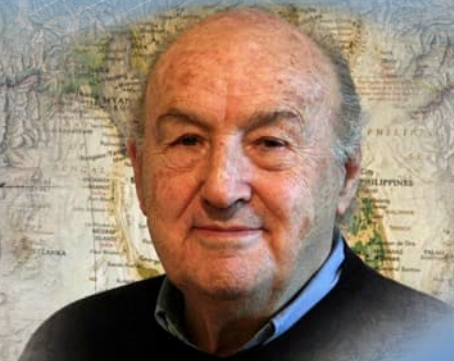


HOMENAJE A RODOLFO NÚÑEZ DE LAS CUEVAS



BOLETÍN
DE LA

REAL SOCIEDAD GEOGRÁFICA

Tomo CLXIII
2025



BOLETÍN
OFICIAL DEL
ESTADO



BOLETÍN
de la
Real Sociedad Geográfica



Tomo CLXIII (2025)

El Boletín de la Real Sociedad Geográfica es el instrumento con el que ésta entidad cumple los objetivos que tiene definidos en sus estatutos: promover el conocimiento geográfico en todos sus aspectos, prestando especial atención a aquellos temas en los que la sociedad demuestra mayor interés. El Boletín se edita anualmente y en él se encuentran presentes desde su aparición en 1876, las firmas de geógrafos, historiadores, economistas y científicos de las diferentes áreas de mayor relevancia dentro de la Ciencia Geográfica y Ciencias afines.

Sus páginas recogen artículos de investigación, noticias y comentarios, reseñas bibliográficas, así como la memoria anual de las actividades de la RSG.

El Boletín de la Real Sociedad Geográfica está indexado en PIO (Periodical Index Online), CARHUS PLUS+2014, C.I.R.C. EC3metrics, MIAR 2016, ISOC, Latindex y Dialnet.

The *Boletín de la Real Sociedad Geográfica* is the tool that this entity uses to fulfill the objects its by-law has defined: promotion of geographical knowledge in all its aspects. and paying a special attention to those issues on which Society is most interested. The Boletín comes out once a year and, since its first issue in 1876, the most relevant geographers, historians, economist and other scientists in Geography and similar Sciences have been published in it.

Its pages contain research articles, news and remarks, bibliographic reviews, as well as the RSG's annual activities report.

The Boletín de la Real Sociedad Geográfica is indexed in PIO (Periodical Index Online), CARHUS PLUS+2014, C.I.R.C. EC3metrics, MIAR 2016, ISOC, Latindex and Dialnet.

El Boletín de la Real Sociedad Geográfica puede adquirirse en formato papel: Centro Nacional de Información Geográfica, «La Casa del Mapa», C/ General Ibáñez de Ibero, 3, 28003 Madrid y en la Librería del Boletín Oficial del Estado, C/ Trafalgar, 27, 28071 Madrid.

«Las opiniones y hechos consignados en cada artículo son de exclusiva responsabilidad de sus autores. La Real Sociedad Geográfica no se hace responsable, en ningún caso, de la credibilidad y autenticidad de los trabajos»

Redacción, Suscripción y Venta
Real Sociedad Geográfica
C/ General Ibáñez de Ibero, 3 - 28003 Madrid
Teléfono.: +34 91 308 24 77
e-mail: realsociedadgeografica@gmail.com

Suscripción y Venta
Librería del Boletín Oficial del Estado
C/ Trafalgar, 27 - 28071 Madrid
Teléfono: +34 91 111 43 55
e-mail: libreria@boe.es

<https://cpage.mpr.gob.es>
<https://www.boletinrsg.com/index.php/boletinrsg>
© REAL SOCIEDAD GEOGRÁFICA, 2025

ISSN: 0210-8577

NIPO (AEBOE) edición en papel: 144-24-170-5

NIPO (AEBOE) edición en PDF: 144-24-171-0

Depósito legal: M-1947-1958

IMPRENTA NACIONAL DE LA AGENCIA ESTATAL BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO

Avda. de Manoteras, 54. 28050 MADRID

BOLETÍN
de la
Real Sociedad Geográfica

Homenaje a
RODOLFO NÚÑEZ DE LAS CUEVAS

Tomo CLXIII
2025

CONSEJO DE REDACCIÓN

Director:

Antonio Zárate Martín

Vocales:

Joaquín Bosque Sendra
Concepción Camarero Bullón
M.^a Luisa de Lázaro y Torres
Alejando García Ferrero
María Asunción Martín Lou
Juan José Sanz Donaire
Manuel Valenzuela Rubio

Secretario:

Fernando Arroyo Ilera

CONSEJO ASESOR

Rafael Puyol Antolín. *Univ. Complutense de Madrid*
M.^a Carmen Ocaña. *Univ. de Málaga*
Luisa M.^a Frutos. *Univ. de Zaragoza*
Horacio Capel. *Univ. de Barcelona*
Andrés Precedo Ledo. *Univ. de Santiago*
Antonio Gil Olcina. *Univ. de Alicante*
Florencio Zoido. *Univ. de Sevilla*
Fernando Manero. *Univ. de Valladolid*
Rafael Herrero. *Comunidad de Madrid - Cartografía*
Juan Iranzo. *UNED*
Armando Montanari. *Univ. de la Sapienza, Roma*
Jorge Gaspar. *Univ. de Lisboa. Portugal*
José Luis Palacios. *Univ. Nacional Autónoma de México*
Roland Courtot. *Univ. de Aix en Provence. Francia*
Douglas Pierce. *Victoria University. Nueva Zelanda*
Hugo Romero. *Univ. Católica de Chile*

Real Sociedad Geográfica

Secretaría

C/ General Ibáñez de Ibero, 3 - 28003 Madrid

Tl.: 91 308 24 77 • e-mail: realsociedadgeografica@gmail.com

PRESENTACIÓN

El Consejo de Redacción del Boletín de la Real Sociedad Geográfica asume con admiración, respeto y cariño la edición de este volumen que representa el Homenaje a quien fue presidente de la Sociedad entre 1994 y 2002, y Presidente de Honor hasta su fallecimiento en 2024.

«El poder del Mapa». No sabemos si estas palabras son originales de Núñez de las Cuevas, pero se la hemos escuchado en diferentes circunstancias, y sin duda, el Mapa fue su motor profesional por el que discurrió su trayectoria científica. La importancia trascendental que otorgaba a la Cartografía, fue el impulso que transmitió a todos sus colaboradores e instituciones en las que trabajó y ha quedado reflejada en la Geografía y Cartografía Española y en las vivencias de sus amigos y colaboradores más cercanos.

Este volumen quiere poner de manifiesto las cualidades humanas y los valores científicos en palabras de los que trabajaron junto a él o que aprendieron de sus enseñanzas. Arte, ciencia, técnica, innovación, facilidad de comunicación, dinamismo, afabilidad, bonhomía..., fueron características esenciales de su personalidad.

Por su numeración editorial, este volumen constituye el número ordinario del año 2025, pero por su contenido tiene carácter de extraordinario debido a la dedicación temática de sus artículos y al objetivo prioritario de que sirva de Homenaje a una vida ejemplar como fue la de Rodolfo.

El volumen se inicia con una alusión directa a la personalidad de «Rodolfo Núñez de las Cuevas: pasión por la cartografía», que incluye la transcripción de la conferencia inédita sobre «Mapas y Cartógrafos en la Real Sociedad Geográfica» que pronunció en la Biblioteca Nacional con motivo de la Exposición *La Real Sociedad Geográfica en la Biblioteca Nacional*. Lo componen un total de 33 participaciones que se han clasificado en tres apartados temáticos: «In Memoriam», «Cartografía y Técnicas Geográficas» y «Territorio, Sociedad y Paisaje». El número se complementa con las secciones habituales del Boletín: Noticias y comentarios, y Bibliografía.

Los autores que han participado en este Homenaje, proceden de las muy diversas instituciones en las que Rodolfo Núñez de las Cuevas siempre fue un

referente y en las que dejó su impronta profesional y personal. A todos ellos agradecemos muy sinceramente su colaboración.

La Real Sociedad Geográfica, la Geografía Española y los geógrafos y profesionales de otras disciplinas afines tuvieron en él un gran apoyo. Todos los que tuvimos ocasión de conocerle tuvimos la gran suerte de beneficiarnos de sus experiencias y consejos y disfrutamos de la gran persona que fue, de su humanidad. Siempre le estaremos agradecidos por ello.

Consejo de Redacción

I

RODOLFO NÚÑEZ DE LAS CUEVAS: PASIÓN POR LA CARTOGRAFÍA

RODOLFO NÚÑEZ DE LAS CUEVAS Y EL MAPA DE LOS JESUITAS

Fernando Arroyo Ilera¹,
M.^a Asunción Martín Lou¹,
M.^a José Lozano de San Cleto¹

En este artículo, los autores que suscriben quieren rendir homenaje a D. Rodolfo Núñez de Las Cuevas, quien fue presidente de la Real Sociedad Geográfica entre 1994-2002.

Su mandato correspondió a una etapa esencial de la historia de nuestro mundo en general y de la Geografía en particular, como fue el cambio de siglo presidido por las esperanzas del nuevo milenio, especialmente presentes en múltiples aspectos geográficos, que el

tiempo se encargaría de matizar. Además, por su vida, Rodolfo fue testigo y en ocasiones también protagonista de muchos acontecimientos de ese cambio de siglo que para muchos lo fue también de ciclo. Al finalizar su mandato al frente de esta Sociedad Geográfica, la Junta Directiva de la misma acordó, por unanimidad, nombrarle *Presidente de Honor por la larga, trascendente y eficaz trayectoria, como miembro, vicepresidente y presidente de la RSG, y los numerosos servicios por él realizados en su beneficio*.

Esos numerosos servicios no lo fueron sólo a la Sociedad Geográfica², sino que se extendieron también a todas las ciencias que tienen a la superficie terrestre como objeto de su atención, especialmente y ante todo a la Cartografía. Ingeniero militar, con el número uno de la promoción de 1948, sus primeros trabajos estuvieron relacionados con la electrónica y la teledetección. Posteriormente, tras pasar por la Escuela de Geodesia y Topografía del Ejército se orientó definitivamente a la Cartografía. Ingresó en el cuerpo de Ingenieros Geógrafos del Estado, alcanzando el grado de Doctor como Ingeniero Geógra-

¹ Real Sociedad Geográfica. fernando.arroyo@uam.es. m.martinlou@yahoo.es. micoralozano@gmail.com

² NÚÑEZ DE LAS CUEVAS, R. (2003): «Pasado, presente y futuro de la Real Sociedad Geográfica», en VALENZUELA RUBIO, M. (coord.). *Un mundo por descubrir en el siglo XXI*. Madrid, Real Sociedad Geográfica, Págs. 29-43.

fo. Posteriormente, desempeñó la Cátedra de Representación Cartográfica de la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Topográfica de la Universidad Politécnica de Madrid, de la que llegó a ser director, entre 1982 y 1985. Asimismo, impartió diversos cursos, siempre en relación con su vocación cartográfica, «ciencia» esencial en el Instituto Geográfico y en las universidades Complutense, Alcalá de Henares y Menéndez Pelayo de Santander, entre otras.

Participó activamente en varias conferencias y reuniones internacionales de Cartografía y en la organización de asociaciones y grupos de trabajo sobre estos mismos temas, en particular de la *Asociación Cartográfica Internacional* de la que fue Vicepresidente entre 1972 y 1976 y, en 1977, fundador de la Sociedad Española de Cartografía, Fotogrametría y Teledetección que, en su etapa inicial surgió como una sección de la Real Sociedad Geográfica.

Su obra científica fue también importante y significativa, siempre en relación con temas cartográficos y geográficos. Así, y a iniciativa suya, en 1968 organizó en Madrid la primera reunión de la Asamblea de la Unión Cartográfica Internacional³. Participó activamente en los Congresos de Historia de la Cartografía, siempre en colaboración con el Instituto de Geografía Aplicada del CSIC y con la Universidad. A lo largo de su importante labor investigadora hubo algunos temas que llamaron su atención en varias ocasiones, como la historia de la cartografía española, con particular atención a la obra de Mercator⁴. Otro tema que también suscitó su interés, fue la fallida expedición al Amazonas del capitán Iglesias Brage⁵. Además, fue autor de múltiples noticias, referencias bibliográficas, visiones de conjunto, necrológicas, etcétera⁶, recogidas en diferentes publicaciones científicas.

De entre toda esta producción geográfica, hemos elegido para publicarla en esta sección de nuestro boletín dedicado a su memoria, la conferencia que pronunció en la BNE, con motivo de la exposición: «*La Real Sociedad Geográfica en la Biblioteca Nacional de España: Geografía, Colonialismo y en-*

³ CASAS TORRES, J. M. (1981): «Núñez de las Cuevas y la Geografía Española». En *Didáctica Geográfica*. N.º 7.

⁴ NÚÑEZ DE LAS CUEVAS, R. (1994-1995): «Gerardo Mercator, gran reformador de la Cartografía del siglo XVI». En *Boletín de la Real Sociedad Geográfica*.

NÚÑEZ DE LAS CUEVAS, R. (1994-1995): «Exposición. De Mercator a Blaeu: España y la Edad de Oro de la Cartografía de las XVII Provincias de los Países Bajos». En *Boletín de la Real Sociedad Geográfica*.

⁵ NÚÑEZ DE LAS CUEVAS, R., y LÓPEZ GÓMEZ, P. (2008): «Francisco Iglesias Brage y la expedición a la Amazonia». En *Boletín de la Real Sociedad Geográfica*. Tomo. 144, Págs. 9-56.

⁶ NÚÑEZ DE LAS CUEVAS, R. (1982): «Cartografía española del siglo XIX», en *Historia de la cartografía española*. Madrid, Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.

NÚÑEZ DE LAS CUEVAS, R. (1991): «Historia de la Cartografía Española», en *La Cartografía de la Península Ibérica i la seva extensió al Continent Americà*. Barcelona, Institut Cartogràfic de Catalunya.

señanza en la España de la Restauración», organizada por dicha Institución, en colaboración con nuestra Sociedad en 2014. Es esta la primera vez que, en esta sección, dedicada a recuperar textos clásicos de importancia del pasado de nuestra Sociedad, no glosamos un texto antiguo, sino una conferencia que nunca llegó a publicarse. Pero el tema, la circunstancia y la personalidad del conferenciante, así lo requieren. El texto, un tanto coloquial, es resultado de la transcripción del audio de la conferencia «*Mapas y Cartógrafos en la Real Sociedad Geográfica*», pronunciada en el ciclo de conferencias que acompañaron a la exposición más arriba citada⁷.

El conocido como «mapa de los jesuitas Carlos Martínez y Claudio de la Vega», ambos profesores de Lengua en el Colegio Imperial de Madrid, es una obra inacabada, como tantas de nuestra historia, no obstante lo cual, tiene un enorme valor para la historia de la cartografía española. La simple lectura de su cartela es un claro exponente de esta importancia:

Exposición de las Operaciones Geométricas hechas por Orden del Rey N. S. Phelipe V, en todas las Audiencias Reales situadas entre los límites de Francia y de Portugal para acertar a formar un mapa exacta y circunstanciada de toda la España.

Obra impresa baxo los auspicios del Excellentissimo Señor Marqués de la Ensenada y Executada por los R. R. P. P. Martínez y de la Vega de la Compañía de Jesús desde el Año 1739 hasta el Año 1743.

El mapa conservado en la BNE, que evidentemente es una copia, está recortado y pegado sobre papel y dividido en 36 recuadros montados sobre tela, para poder ser trasladado con facilidad. Para su realización, los autores aprovecharon la cartografía existente o todo lo más, realizaron alguna observación astronómica y algunos trabajos de campo. Seguramente por ello, falta un amplio sector del oeste de la Península: Galicia, Asturias, León y parte de Castilla la Vieja, además de Portugal. El relieve está dibujado con maestría mediante un sombreado convencional: ríos, caminos, ciudades, puentes, etc., lo que hace que el resultado tenga valores estéticos, además de los puramente cartográficos.

El Mapa, propiedad de la Real Sociedad Geográfica, constituye una de las piezas más valiosas de su Patrimonio. Se incorporó al Fondo documental de la RSG a principios del siglo xx. Desde 1971, este Mapa, y el resto de Patrimo-

⁷ Exposición «*La Real Sociedad Geográfica en la Biblioteca Nacional de España: Geografía, Colonialismo y enseñanza en la España de la Restauración*», 2014. Comisarios de la Exposición: Carmen Liter Mayayo y Fernando Arroyo Ilera.

nio documental de la Sociedad está depositado en la BNE, constituyendo un ejemplo de conservación del patrimonio científico y cultural. Fue la pieza más valiosa y más espectacular de la exposición de 2014, a la que se dedicó una especial atención en conferencias y reportajes.

Una de estas conferencias es la que ahora publicamos como homenaje a su autor. El mapa de los Jesuitas es mucho más que lo que puede deducirse de la breve descripción que hemos hecho. Se trata en efecto de una pieza fundamental de un proceso mucho más amplio, como fue el de dotar a España de una cartografía adecuada para su conocimiento geográfico, sobre la que poder planificar las políticas públicas de desarrollo y mejora. Geografía y Cartografía fueron conocimientos esenciales para las políticas del Estado Moderno, un *instrumento para la paz*, además de un *arma para la guerra*, como siglos después diría Yves Lacoste. Por eso, el conocimiento del territorio ha sido un objetivo prioritario desde el siglo XVI, y mucho más desde el XVIII, cuando la nueva Dinastía importó métodos y objetivos cartográficos desde el país vecino.

Este es el sentido con el que Núñez de las Cuevas estudió este mapa, hasta llegar a convertirse en uno de los mejores conocedores del mismo⁸. Por este motivo solicitamos a Núñez de las Cuevas su colaboración, ahora hace algo más de diez años, para que expusiera una nota explicativa del mapa de los citados jesuitas para el catálogo de la citada exposición, y le pedimos también que impartiera una de las conferencias inaugurales de la misma, que es la que ahora reproducimos.

En dicha conferencia, Núñez de las Cuevas comentó el citado mapa en un contexto mucho más amplio, que se extiende desde los primeros proyectos cartográficos en el reinado de Felipe II, hasta las primeras hojas del Mapa Topográfico Nacional. Es un gran conocedor de este periodo por ser estudioso de los mapas más antiguos, y protagonista de los más recientes. Dicta su conferencia en un tono sencillo, más como divulgador que como científico, lo que le confiere un carácter ameno y entretenido. Pero además, la conferencia tuvo el aliciente de relatar procesos y fenómenos en los que Rodolfo Núñez de las Cuevas, había participado como protagonista en varias ocasiones. Hasta cierto punto, podríamos decir que hay en ella aspectos autobiográficos que revelan, no sólo la importancia del tema, sino también la personalidad del conferenciante, que es de lo que ahora se trata. Baste para ello citar la narración del

⁸ NÚÑEZ DE LAS CUEVAS, R. (2001): «Estudio del mapa de España de 1739-43 de Carlos Martínez y Claudio de la Vega». En *Tesoros de la Cartografía española: Exposición con motivo del XIX Congreso Internacional de Historia de la Cartografía, Madrid, 2001*. Comisarias, Carmen Líte Mayayo y M.^a Luisa Martín-Merás. Salamanca, Caja Duero - Madrid, Biblioteca Nacional. Págs. 109-111.

NÚÑEZ DE LAS CUEVAS, R. (2014): «El Mapa de España de Martínez y de la Vega, 1739-1743». En *La Real Sociedad Geográfica en la Biblioteca Nacional de España. Geografía, Colonialismo y Enseñanza en la España de la Restauración*. Madrid, BNE. Págs. 53-58

descubrimiento de la triangulación de Esquivel, la negativa, casi una rebelión, a abandonar la edición del MTN cuando faltaban unas pocas hojas para su culminación, o más personalmente su vocación por la cartografía, para él casi una religión, como refleja al principio de su conferencia en un breve párrafo que no puede ser más significativo de su vocación y de sus creencias:

En eso, yo comparto, como creyente, el pensar de Mercator, el más grande cartógrafo de la historia, que decía sentirse muy cerca del Creador cuando observaba los mapas o cuando hacía mapas, porque representaba gráficamente la obra del Creador y por eso esta idea le produce a uno tremenda felicidad al hacer cartografía sabiendo que tiene utilidad para otros.

No sabemos si por esa admiración o por exceso de prudencia, Rodolfo Núñez de las Cuevas nunca llegó a culminar el estudio geográfico e histórico que este mapa de los jesuitas hubiera requerido. En varias ocasiones le intentamos animar para que escribiera las múltiples notas que al respecto había ido acumulando y diera cuerpo a la conferencia que ahora publicamos. Por todo ello, hemos querido publicar su conferencia respetando lo más posible el tono coloquial y el estilo del conferenciante, modificando sólo algunas breves frases o introduciendo las aclaraciones necesarias que requiere toda transcripción al pasar un texto del lenguaje oral al escrito.

EL MAPA DE LOS JESUITAS MARTÍNEZ Y DE LA VEGA Y LOS ORÍGENES DEL MAPA DE ESPAÑA¹

Hablar una vez más de cartografía. Para mí es un privilegio poder hablar aquí hoy, en esta casa, que para mí es la catedral del saber y donde se guardan y conservan grandes joyas de la cartografía histórica. Yo he aprendido mucho en esta casa, de Carmen Liter, que está aquí, de sus predecesores, y siempre me han ayudado en aquello que necesitaba.

Dedicarse a la cartografía es para mí un placer; yo lo achaco a la emoción que produce estar rodeado de mapas, mi longevidad, tengo muchos años y a pesar de eso me sigue gustando y sigo estudiando y sigo tratando de saber algo más sobre la cartografía. En eso yo comparto, como creyente, comparto el pensar de Mercator, el más grande cartógrafo de la historia que decía sentirse muy cerca del Creador cuando observaba los mapas o cuando hacía mapas, porque representaba gráficamente la obra del Creador y por eso, con esta idea le produce a uno tremenda felicidad al hacer cartografía sabiendo que tiene utilidad para otros. Porque en esta vida no es saber, es saber dar a otros, y el que hace mapas da alguna información que es fundamental muchas veces, pero a veces, eso no se ha entendido así y nuestros políticos tampoco lo han entendido, porque la cartografía española, como verán, ha tenido muchos problemas.

Pues bien, en la pantalla, está el mapa del que vamos a hablar. Es el mapa conocido como Mapa de Martínez y de la Vega. Este mapa fue hecho por dos jesuitas, en los años entre 1739 y 1743. Puedo adelantarles que, por la calidad de la representación cartográfica e Información Geográfica, aunque está incompleto, es una de las piezas más notables de la cartografía española del siglo XVIII. Se trata de un manuscrito policromo, de gran belleza y formato. Tiene 225 x 228 cm y pertenece a la Real Sociedad Geográfica desde 1904. Y pueden verlo expuesto en la Sala de Musas del Museo de la Biblioteca Nacional.

¹ Conferencia pronunciada por Rodolfo Núñez de las Cuevas, el 12 de febrero de 2014, con motivo de la exposición *«La Real Sociedad Geográfica en la Biblioteca Nacional de España: Geografía, Colonialismo y enseñanza en la España de la Restauración»*. Transcripción: María José Lozano. Revisión: A. Dalda y M. Pavo.

Para hablarles de este mapa y situarlo en el lugar que le corresponde dentro de la producción cartográfica del siglo XVIII, haré un breve recorrido desde que en España se sintió la necesidad de un mapa nacional; es muy corto, pero es importante para ver lo que pasó y lo que nos ha pasado hasta hace muy poco tiempo.



Basado este mapa, en medidas geométricas y astronómicas para poder gobernar y administrar, nuestros reyes, a partir del emperador Carlos V, tuvieron un gran talento cartográfico; sabían el valor que tenían los mapas para el conocimiento de los territorios sobre los que ejercían poder. Durante la década de 1530, Carlos V, mantuvo su interés en la utilización de los mapas para administrar los Países Bajos. También conocía la aplicación militar de los mapas y es precioso leer en las Memorias de Martín Belén, respecto a la campaña de Provenza de 1536, donde dice que tenía habitualmente en sus manos y ante sus ojos, un mapa de los Alpes y de la Provenza inferior y que le había dado el Marqués de Salud. Los estudiaba tan a menudo y tan atentamente, utilizándolo para favorecer sus designios y deseos, que empezó a pensar que era el país lo que tenía en sus manos y no solo un mapa. A pesar de esta formación geográfica, el Emperador no se interesó demasiado por el territorio

nacional, peninsular. Tuvo acceso, y fue amigo de los grandes cartógrafos y cosmógrafos de la época como Mercator y Alonso de Santa Cruz. También tuvo conversaciones con el matemático y geodesta Pedro Esquivel, Catedrático de la Universidad de Alcalá de Henares con quien comentó la posibilidad de realizar un levantamiento de España, un mapa de España, con una triangulación, porque esto no se había hecho hasta ahora en ese momento, similar a lo que Apiano estaba realizando en Baviera, que fue la primera zona de Europa en donde se hizo un mapa con una triangulación. Esto quedó un poco en el aire, y al llegar Felipe II al Gobierno de la Nación, él que había tenido una buena formación, debido a que su padre se preocupó mucho de que tuviese una formación geográfica, Felipe II era un gran aficionado a la Geografía y le gustaba estar rodeado de mapas. No hay más que ir al Escorial para ver todo lo que allí había y él se hizo eco, sin entrar en detalles, de la cartografía de esa época, de la queja que había, de que era más conocido el mundo ignoto que el mundo antiguo. El rey concibió el proyecto de poseer una descripción de todo el territorio nacional. Para poder tener ese conocimiento, lo dividió en dos partes, uno, las relaciones geográficas y el mapa que encargó en 1563 a Pedro Esquivel del que hemos hablado antes y que era también amigo de Carlos V. Le ordenó el Rey y leo lo que decía: *«que recorriese y marcase por vista de ojo todos los lugares, ríos, arroyos y montañas por pequeños que fuesen en su actual situación»*. Escribió y murió antes de finalizar el proyecto que estaba muy adelantado y Felipe II ordenó que continuase el trabajo Diego De Guevara. A la muerte de éste toda la documentación pasó a poder de Juan de Herrera y esa documentación pasó a la Academia de Ciencias, donde lo tuvo en su poder Labaña y después, pasó a la biblioteca del Conde Duque de Olivares y a su muerte, que su mujer destruyó totalmente su biblioteca, pasó a la Biblioteca del Marqués del Carpio.

En la Biblioteca del Marques del Carpio, había un montón de manuscritos y entre esos manuscritos estaba esta documentación. Estos manuscritos, estuvieron perdidos en España y todos los autores decían que había ardido en el incendio del Escorial y que habían desaparecido y nos achacaban que no conservábamos bien las cosas, entre ellos Marcel, cosas de gran valor como era esta triangulación de todo el país. Pero la realidad es que en el año 1691, vino a España un erudito sueco que se llamaba Gaspar Sparwenfeldt, que visitó Madrid entre 1689 y 1690 y adquirió algunos manuscritos españoles en la biblioteca del Marqués del Carpio. Él, lo consiguió fácilmente porque era un hombre guapo, con buen aspecto y se hizo muy amigo de la Marquesa del Carpio, que le dio por nada toda esa documentación y él se la llevó a Suecia. Allí estuvo en la Biblioteca Real de Estocolmo y yo, que he tenido mucha

suerte a lo largo de mi vida profesional, en el año 1993, me dijeron que en la Biblioteca Real de Estocolmo había toda una documentación, un manuscrito que parecía que era de Labaña, pero que parecía que eran trabajos de campo. Me puse en contacto con la biblioteca, rápidamente pedí que me enviaran el microfilm de aquello y, me acuerdo, que fue uno de los momentos más emocionantes de mi vida, cuando yo prestaba entonces en Galicia, recibí por correo los microfilms de todo esto que, aquello no era de Labaña. Lo recogió la Academia de Ciencias, y Labaña puso su nombre como nosotros ponemos los nombres en nuestros libros, sin más, pero no es nuestro por el hecho de poner el nombre. El autor de esto se comprobó en unos estudios que hicimos y donde participó también José Cruz Almeida y otros muchos, como Adolfo Dalda, que está aquí presente. Y se vio después de un estudio detallado, que aquello era la triangulación de Esquivel, con la que había soñado con ella Felipe II para hacer un buen mapa de España. Este manuscrito estuvo, así como olvidado cuatrocientos años, era el m-163 y son un código de 813 folios.

Quedamos por lo tanto que esta documentación se había perdido y durante el reinado de Felipe III, que también se preocupó mucho de la Geografía, solo se llevaron trabajos puntuales, pero hay que desatar uno también que está en la exposición de la Real Sociedad Geográfica que es el de Juan Bautista Labaña, hecho en 1615, y lo cito porque ese estaba basado en ciertas medidas geométricas y trabajos de campo; no era un trabajo vulgar, fue el mejor mapa que se hizo de España en el siglo XVII. No lo hizo todo él, colaboró con él, con Labaña, un jesuita, Pablo de Rojas que terminó el mapa.

En la España de Felipe IV la actividad cartográfica también fue escasa; es difícil de explicar la escasez de esta cartografía. ¿Por qué había tan pocos mapas en esa época?, yo creo que la causa principal se podría llamar: *el poder de los mapas*. Es decir, la capacidad que tiene para transmitir información de forma fácil, rápida y comprensible y posiblemente, por eso se puede explicar la reticencia de la Corona a permitir la producción y publicación de mapas. En el fondo se seguía la política de Felipe II que prohibía sistemáticamente la publicación de cualquier mapa que pudiera en su opinión, perjudicar sus intereses estratégicos y en consecuencia, la integridad territorial de la monarquía. La misma preocupación llevó a Felipe III y a Felipe IV a promulgar medidas adicionales para restringir la producción y limitar por lo tanto la difusión de estos.

Los cartógrafos experimentados también eran escasos y eso explica por qué los cartógrafos asociados a Felipe IV, eran portugueses como Labaña, y los hermanos Teixeira, italianos como Masolo, Ferrari o jesuitas del Colegio Imperial como el belga Jean Harris, nombrado por el Rey Cosmógrafo del Consejo de Indias.

Un cartógrafo destacado fue también el jesuita, Francisco Antonio Casaus, que a instancias del rey formó el mapa del Reino de Valencia para uso del Marqués de Castel Rodrigo, Virrey y Capitán General de Valencia.

Los mapas se hacían con un fin determinado, no para reproducirlos sin más, en este caso el que necesitaba el Capitán General de Valencia. Este mapa estaba hecho con mucho cuidado y muy depurado para su época y, se indica algo que es interesante, dice: «*se realizó visitando lugares, midiendo terrenos y adquiriendo noticias*» porque muchos mapas se hacían de oídas; así hay muchísimas publicaciones de mapas de España, en esta época, hechos fuera de España en donde se copiaban unos a otros y se metían unos errores tremendos porque claro, hacer cartografía de oídas era muy peligroso.

Debe también citarse, yo creo, el trabajo que llevó un cartógrafo portugués que era Pedro Teixeira, titulado «*La descripción de España y de las Costas y Puertos de sus reinos*» y la actividad de su hermano Joau Teixeira, autor de un importante Atlas universal, que también este Atlas apareció en Suecia.

La situación cartográfica cambiaría con la llegada de los Borbones. Felipe V desea disponer de una cartografía como la que tenía su abuelo Luis XIV, que era el que impulsó el mapa de Francia a escala 1: 86.400; era una gran escala para aquella época, basado en una triangulación geodésica. Luis XIV y lo mismo Luis XV supieron exactamente la necesidad de los mapas; no se podía gobernar y administrar si no teníamos un conocimiento del territorio; esto es lo primero que pide hoy día cualquier político ilustrado, no todos, pero cualquiera que sabe lo que le puede aportar la información de la cartografía, cartografía que es muy diversa como ustedes saben, no vamos a entrar en ese tema, pero en la cartografía se pueden representar prácticamente no solo todos los recursos naturales, no solamente el territorio, sino también todas las acciones humanas, muchas cosas.

Pero Luis XIV conocía la indolencia de Felipe V. Felipe V era un hombre que llegó aquí, se encontró siendo rey de España, posiblemente, y perdón de la expresión, le cayó un poco gordo esto, no a él sino a España, pero él, no hizo gran cosa, pero su abuelo sí; su abuelo que conocía esto le mandó rápidamente a la corte a Jean Orry que introdujo algunas utilísimas reformas políticas y económicas que hacían indispensable para estas políticas, una cartografía fiable de España. En 1720 se publicó el mapa «*Nueva descripción geográfica del Principado de Cataluña*», formado por José Aparicio, a escala 1.200.000, en cuatro hojas. Se erigió en 1708 con fines catastrales y son uno de los buenos mapas de la época. Por esa época ya estaba Patiño, que fue un gran entusiasta de la cartografía, fue el impulsor del catastro allí y después quería impulsarlo a todo el resto de España. Este hombre, apoyó mucho a todos aquellos geógra-

fos que podían darle información sobre el territorio donde él tenía que gobernar. Patiño era un hombre bien formado, preparado, tuvo mucho apoyo de la Compañía de Jesús porque él estuvo en el seminario y llevó bastante adelantado los estudios teológicos, pero después ya se dedicó a la política, y fue un gran, vamos a decir así, para mí, un primer ministro no? Sería ministro de Marina, de Hacienda y tal, pero era un primer ministro de España, el que hacía la labor al Rey... (palabras inteligibles)

También se hicieron otro mapa topográfico de Toledo y la intención era que este mapa se pudiese extender al resto de España, cosa que no sucedió, y otros mapas y regiones se hicieron también, de obispados, pero fue una cartografía sin un gran rigor geométrico.

Una figura importante que podemos relacionar con la cartografía entre 1725 y 1754 fue don Zenón de Somodevilla y Bengoechea, que inició su andadura política bajo la protección de José Patiño; como marino, escaló puestos en la Administración Naval, recibió el título de Marqués de la Ensenada y a la desaparición de Patiño y de su sucesor Campello, fue llamado por Felipe V en 1743 y llegó a ocupar los cargos de Secretario de Hacienda, Guerra Marina e Indias.

Su labor fue extraordinaria, trabajaba sin descanso, de día y noche, estaba soltero y estaba muy cercano a la Compañía de Jesús como lo era su mentor Patiño; tanto Patiño como Campello, Carvajal y sobre todo Ensenada, tuvieron una clara conciencia de la necesidad de unas buenas comunicaciones en España y eso exigía disponer de un mapa general de España, a escala media, basado en determinaciones geométricas.

Pero el objeto era que para poder tener estas comunicaciones y poder llevar la producción del centro de la península hacia la periferia se estaba importando granos y otras cosas para la periferia porque no había buenas comunicaciones y además, no teníamos un mapa siquiera fiable donde estuviesen bien situados los pueblos, etc. Y los franceses habían hecho en el siglo anterior, a finales del siglo anterior un mapa de Postas que fue muy interesante porque se pudo determinar con este mapa de Postas cuáles eran los centros de poder de Francia, los principales fueron París y Lyon como es natural.

Para realizar este mapa, que era necesario tener a escala media, cercana al 500.000, (el mapa que estamos viendo en la pantalla está a 445.000 la escala), Ensenada tuvo que recurrir al Colegio Imperial de Madrid, regido por los jesuitas, donde se llevaba a cabo un esfuerzo científico notable en los campos de las matemáticas y la cosmografía. Pidió ayuda al Colegio, y se la dieron, ya que tenía muy buena relación allí. En esos momentos, no había cartógrafos en

España y el Colegio le propuso a los padres Carlos Martínez y Claudio de la Vega para el levantamiento del mapa.

Aquí empieza uno de los grandes misterios del mapa, porque de estos dos jesuitas que hicieron el mapa, no hemos encontrado ninguna información de ellos. Yo he tenido la ayuda del profesor Udías Catedrático de Geofísica de la Universidad Complutense y autor de un libro extraordinario que se acaba de publicar ahora, sobre la Ciencia y los científicos jesuitas y, él hizo investigaciones en el archivo de la Academia de la Historia, en los archivos de Alcalá de los Jesuitas, total que tampoco encontró sobre estos dos jesuitas, más información que la fecha de su nacimiento, la de su fallecimiento y que eran profesores de gramática.

Esto supuso que unos profesores de gramática habían hecho un mapa que es una preciosidad; lo que está hecho llama la atención y por eso Gabriel Marcel, que fue conservador de la cartografía de la Biblioteca Nacional de París, allá en el año 1904, estuvo en España y estuvo estudiando este mapa y se quedó fascinado de la calidad que tiene, sobre todo en cuanto a representación cartográfica y no comprendía que hubiesen podido hacer también operaciones geométricas. Ya veremos qué operaciones geométricas más o menos hemos podido saber que se hicieron. Entonces él, escribió una carta en donde se dirigía al padre Urbina, me parece que se llamaba, de la Compañía de Jesús para que le dijese si sabía algo de estos dos jesuitas.

Esta carta que también me la proporcionó a mí el padre Udías, es una carta extraordinariamente interesante, porque en ella se dirige al padre Urbina, no, Uriarte, diciéndole que no comprende que una obra de este tipo, la hayan podido hacer dos personas que eran profesores de gramática. De esto no hay que sorprenderse porque Nebrija también era profesor de gramática y fue un gran científico y determinaba latitudes y longitudes de su época, hizo estudios geográficos, hizo de todo, porque en la Compañía de Jesús había gente muy preparada y además, en el Colegio Imperial de Madrid, había muchos jesuitas que venían de centro de Europa con preparación matemática para irse a América del Sur y que levantaron cartografía allí. Están el padre Kino y Fritz e infinidad de jesuitas que hicieron una cartografía extraordinaria de América.

Esta razón de que por ser profesores de gramática no podían haber hecho este trabajo, también lo pensaba en aquella época el padre Fidel Fita, quien era muy amigo de Gabriel Marcel, el conservador de la cartografía de la Biblioteca Nacional de París y que escribió mucho sobre la cartografía histórica de España, y entonces éste, le contestó una cosa bastante interesante, le dijo que no le llamaba la atención que lo pudiesen haber hecho aunque fuesen profesores de gramática, porque posiblemente en los tiempos en que no tenían que dedi-

carse a la enseñanza de la gramática, podrían haber hecho el mapa perfectamente. Yo estoy seguro, primero, que estos dos jesuitas hicieron el mapa. De eso no hay vuelta que darle, porque en todas partes figura desde la cartela a la opinión de todos los cartógrafos que había allí, que ellos seguramente recibieron la ayuda en el Colegio Imperial, de otros jesuitas, expertos en cartografía que le ayudaron en el trabajo, es posible.

Por lo tanto Marcel ya dudaba de todo en este mapa y empezó a llamar a este mapa realmente imposible de calificarlo porque le presentaba para él muchas dificultades el comprender que estaba hecho por estas dos personas y sus nombres figuraran en la cartela del mapa.

La primera noticia que tenemos del mapa un poco estudiada, fue en la publicación que hizo un gran geógrafo español, que yo creo que no se le hizo la justicia adecuada, que fue Isidoro de Antillón y Marzo, que murió muy joven, 39 años, después de haber sido un gran geógrafo, un hombre extraordinariamente inteligente, que Humboldt estaba asombrado de sus conocimientos y de lo que él sabía, que hasta Godoy dijo de él que era el máximo del saber, que cuando la invasión francesa él formó parte de las Cortes de Cádiz y fue constitucionalista y Fernando VII lo persiguió y murió en su traslado a prisión como tanta gente de valor, a pesar de que había voces en su defensa, en todas partes se pedía, para que con su pérdida, no se perdiera algo bueno para España sobre todo el campo de la geografía.

Isidoro de Antillón escribió unas lecciones de Geografía Astronómica, natural y política. Él deseaba desarrollar la Geografía en España. La Geografía ha tenido muy mala suerte en España porque realmente hay una licenciatura de Geografía, pero desde hace pocos años y siempre estaba unido a la Historia y antes de la unión a la Historia en sus trabajos, pues ya, ni eso.

Había geógrafos sueltos y entonces éste trato de desarrollar la Geografía. En sus lecciones decía: *«en tiempos del Rey Don Felipe V se hicieron en toda la extensión de las audiencias del reino operaciones geométricas para acertar a construir una carta exacta y circunstanciada de España. Con arreglo a estas operaciones y bajo los auspicios del Marqués de la Ensenada, trazaron la deseada carta los padres jesuitas Martínez y de la Vega desde mil setecientos treinta y nueve hasta el cuarenta y tres y, existe, perfectamente dibujada y con un precioso detalle de montañas, ríos y demás objetos de la geografía física, en la biblioteca del Señor Duque del Infantazgo, de donde la copió un amigo mío, en cuyo poder la he visto, dividida en veintitrés hojas. (Esta que ven ustedes ahí, son treinta y seis). Es bien doloroso que este resultado de nuestros trabajos geográficos tan útil y necesario de las operaciones del gobierno y en*

las investigaciones literarias, no haya visto la luz pública y quede confinado en los oscuros rincones de un archivo».

Posiblemente el amigo del que habla Antillón era Tomás López, ya que éste cita el mapa en varias ocasiones, como en el caso de su mapa de Guadalajara de 1766, así como su hijo Juan López en su mapa de los reinos de España y Portugal, donde dice, *incorporando los trabajos geométricos de Martínez y de la Vega*.

Por el minucioso trabajo cartográfico, rotulación, podemos considerar que el mapa que figura en la exposición, aquí, salió del taller de Tomás López y es una copia de la minuta que hubo en su día; además, los que vendieron el mapa a la Real Sociedad Geográfica en 1904, eran herederos de Tomás y de Juan López. El mapa había sido ofrecido, según Fernández Duro, a la academia de la Historia en 1881 y, entre 1881 y 1904, es cuando lo adquirió la Real Sociedad Geográfica, no se supo nada del paradero del mapa.



Les enseñé antes la carta manuscrita de Marcel, en donde llamaba la atención sobre los autores de esta obra y de la contestación que le daba el padre Fita sobre la posibilidad de que sí que pudiesen ser estos los autores. Aunque en la cartela del mapa, se indica, que es una cartela preciosa, fíjense ustedes en todo el dibujo con los cortinones que hay, se indica, que se han hecho trabajos, operaciones geométricas. ¿Qué operaciones geométricas se han podido hacer? Primero, el mapa que ustedes verán abajo no tiene en los marcos, ni

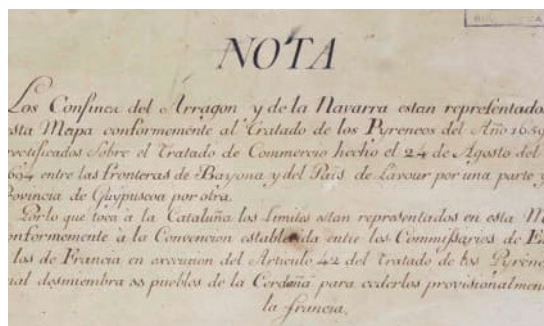
longitud ni latitud, nada, porque el mapa está recortado y está pegado sobre un papel, el mismo tipo de papel sobre el que está dibujado y en el original, sí que había el grado de longitud y latitud y sí que había un meridiano que, en esos momentos, era el del Hierro. Porque si no, no podrían haberse compuesto con tanta precisión todos los puntos, por lo menos los que he podido comprobar, porque es necesario tener una referencia y esta referencia, a algunos de estos puntos también lo facilitó el padre Udías en la famosa geografía de que hablará después.

La precisión del mapa es realmente grande en cuanto a la situación de los puntos en ciudades, etc., y también llama la atención el mantenimiento de la escala. Porque yo hice medidas a lo largo de todo el mapa, muy minuciosamente y la escala varía 450.000... 460.000.... 448.000, o sea, la media, me salía a mí, de todas las medidas que hice, la misma que figura en el mapa, o sea, el mapa está hecho con escala y conserva la escala a lo largo del mapa.

Por lo tanto, como no pudieron utilizar el trabajo de campo de Esquivel que era la única triangulación que había, pues ellos, se basaron en un apoyo astronómico. El apoyo astronómico, había bastantes puntos, bastante bien determinados y otros que habrían determinado ellos o que consiguieron de alguna manera, pero el asunto es que el mapa tiene una precisión realmente elevada. Puede decirse que el trazado geométrico es aceptable, por lo que a pesar de representar solo las tres cuartas partes del territorio, estamos ante el mapa más perfecto hasta 1.743.

Para la formación del mapa se dispuso de una cartografía bastante buena a distintas escalas, porque se hizo el mapa por compilación de esta cartografía y citaremos Aragón de Labaña, Murcia de 1724 de Vidal y Pinilla, Valencia de Casaus, del jesuita que hablamos anteriormente; Cataluña, había tres, pero se utilizaron el del Conde Darnius, la Cataluña de Borjano y la Red de 1730 de Aparici, Navarra 1724 de Horta, los Pirineos, el mapa de Ruscelli, España y Portugal, de Covens y Mortier, España de Valk, así como cartas publicadas por obispados de Cuenca, Osuna, Sevilla etc.

En el ángulo superior izquierdo del mapa hay una nota que no voy a leer, pero que se refiere a los confines de Aragón y Navarra, como están representados, basándose en el tratado de los Pirineos de 1659 y el Tratado de Comercio hecho el veinticuatro de agosto de 1694 entre la frontera de Bayona y el País de Labur por una parte y la provincia de Guipúzcoa por otra, por lo que toca Cataluña, están representadas conformemente a la convención establecida entre los comisarios de España y Francia, en el artículo cuarenta y dos del Tratado de los Pirineos, del cual se desmiembran treinta y tres pueblos de Cerdeña para cederlos provisionalmente a Francia.



Como vemos el mapa está hecho con todo cuidado, aunque carece como decía antes de la red de meridianos y paralelos, se formó en proyección cónica, parece ser, y el paralelo automecoico está a cuarenta grados. El manuscrito, como les dije, estaba dividido en treinta y seis hojas, aquí son veintitantas hojas lo que está aquí detrás, no 36, con lo cual parece ser que la minuta era la que estaba formada en las veintitantas hojas de que habla Tomás López.

La representación cartográfica llama la atención por la calidad y perfección del dibujo; puede decirse que este manuscrito es copia de la minuta original y fue dibujado con una técnica que corresponde a finales del siglo XVIII. El relieve, yo les invito a que visiten cuando puedan y vean este mapa; si ustedes se fijan en la rotulación hecha a pluma, es igual en todo el mapa, no cambian el tipo, tiene cinco clases de tipo Itálica y romanilla. La calidad del dibujo, vamos yo que he vivido el mundo de la cartografía, cuando se dibujaban los mapas que hacía el Instituto Geográfico por delineantes cartográficos extraordinarios y se dibujaban así los mapas topográficos antes de meter el esgrafiado y de meter la fotocomposición para la rotulación; es impresionante el dibujo que hay abajo. A mí es un mapa que cuando le veo me llama la atención, pero me emociono de verlo porque digo, el trabajo que hay aquí, cómo han trabajado, con qué gusto.

Y yo que me he dedicado a él una temporada a copiar alguna de las representaciones del relieve, para tenerlos guardados en mi archivo porque es una preciosidad como está hecho, está hecho con la técnica de la cartografía Suiza. No parece un mapa hecho en el siglo XVIII. El relieve es una simulación vista oblicua de los sistemas montañosos con denominación del noroeste; el dibujo a pincel de los valles, en verde y amarillo, así como las montañas en gris, producen un efecto plástico del terreno muy superior a lo que puede encontrarse en los mapas de suelos.

Para la relación cartográfica se crearon signos convencionales claros y evocadores; aunque el mapa carece de leyenda, muchos signos son los correspondientes a las comunicaciones, el paso de ríos, porque este mapa estaba destinado a poder hacer sobre él un estudio de las comunicaciones en España y hacer la infraestructura que le faltaba, para que hubiese una comunicación dentro del territorio nacional y administrarlo bien.

La hidrografía está en azul, el mar por aguadas, también figuran signos de molinos, puentes, paso de barcas y plazas amuralladas. La generalización de las grandes ciudades, esto es algo extraordinario; es un ejemplo del buen hacer cartográfico; no encontramos nada similar en la cartografía española hasta mediados del siglo xx. Puedo asegurarles que, la generalización de Madrid, de las grandes ciudades, está también a esa escala; en aquella época se ponía un punto en la ciudad y se terminaba. Incluso el Instituto Geográfico hacía un 200.000, cuando yo ingresé en el Instituto en el año 56, inconcebible, con un mapa que hacía a 200.000, con una información escasísima y poniendo circulitos para los núcleos de población.

Este era un mapa a escala 445.000 y la generalización es perfecta, o sea es una obra, una miniatura, una obra digna de admiración.

El número de topónimos es adecuado para la escala y fin del mapa; hay errores en la grafía, posiblemente procedentes de las diversas fuentes utilizadas en la compilación y en Cataluña y Aragón figuran muchos topónimos en francés. La parte de España no representada era la más difícil y costosa de levantar; no se disponía de apoyo astronómico previo y la fotografía existente era escasa y de mala calidad entonces esa zona ya no digamos Galicia donde los mapas como los de Ojeda y tal, era una información imposible de utilizar para un fin como quería Ensenada, para las comunicaciones y para poder administrar bien el territorio.

Entonces había que gastar mucho dinero en hacer esto y mira por dónde, Ensenada, que fue un hombre abierto, un hombre que hizo por España lo que posiblemente pocos políticos han podido hacer, que tuvo la suerte de encontrar a dos marinos que venían eufóricos de haber trabajado durante nueve años en América, midiendo el arco de Meridiano y se habían relacionado con científicos franceses; ellos eran dos jóvenes oficiales de Marina, que tuvieron que ascenderlos a tenientes de navío para que tuviesen alguna graduación porque de Francia, para la medida, mandaron a los científicos de altísima categoría de la Academia de Ciencias. Y estos dos, desconocidos, fueron allí pero resultaron unos fenómenos, preparados en la Escuela Naval, en la época desde el principio de Felipe V y vieron los franceses lo entusiasmados que estaban con el mapa que se estaba haciendo en Francia, el mapa nacional de allí. Cuando llegaron

a España, aparte de toda la información, trajeron también mucha información sobre esta cartografía.

Jorge Juan pasó por Francia antes de venir a España y Ensenada, cuando los conoció, porque quedó no solamente entusiasmado con la visita de estos dos oficiales de marina y con el conocimiento de ellos, sino que le encargó a Jorge Juan el que hiciese un estudio para hacer este mapa definitivo, porque él, Ensenada, quería tener un mapa, que España tuviese un mapa como el que tenía Francia.

Jorge Juan ha hecho muchos estudios. Yo mismo he dado algunas conferencias sobre toda labor de Jorge Juan; sería imposible hablar de toda la labor de Jorge Juan, se sale fuera del lugar de esa conferencia, pero sí que él le hizo unas normas o unas instrucciones detalladas en el año 1750 que Jorge Juan le dirigió él y además aprobación con aportación del Rey, donde Jorge Juan se quejaba de que España no tenía mapas, que era un desastre, que éramos el único país de Europa casi sin mapas, que así no se podría gobernar, etc. y claro, Jorge Juan hizo tres proyectos porque el último, era el proyecto como si dijésemos más económico pero para hacer un mapa escala de 100.000 pero lo suficientemente bueno. El asunto es que gracias a ese proyecto se empezaron a comprar aparatos, se mandaron a dos pensionistas a París para que aprendiesen cartografía e instruirse en el grabado de planchas que eran Tomás López y Juan de la Cruz Cano y Olmedilla, que fueron geógrafos que aprendieron, no eran geógrafos de campo, eran geógrafos como fue Gambille y muchos geógrafos franceses que trabajaban con datos que existían, que recogían, pero sin ir ellos al campo.

Bueno esto también es otra parte que es interesantísima pero que quiere decir que como ya iban a hacer este mapa, para que se iba a terminar el mapa de Martínez y de la Vega, y no se terminó. Y esto, sí que quiero afirmar, esto es una desgracia que hemos tenido a lo largo de la historia, no se termina nada, se empieza con mucho entusiasmo y se deja colgado. Cuando la persona que lo dirige o que lo organiza, cesa, el que viene hace otra cosa o no hace aquello, ¿y qué es lo que pasó con la cartografía en España? pues que gracias a unos marinos, todo el mundo conoce a Espinosa y Tello, entre ellos que fue el que más actuó, después Bauzá, pues ellos, Espinosa y Tello, encontró en un cajón del despacho después de venir de América de haber hecho los trabajos con Tofiño del mapa de las costas de España que era, es una preciosidad y ese mapa estaba así bien hecho con triangulaciones y con todo detalle y entonces dijo, lo que hay que hacer en la parte del interior de España hacerlo igual, no solamente las costas porque el interior no había nada similar. Hizo propuestas, las propuestas se echaron abajo. Vinieron otras actuaciones en el

mismo sentido, e incluso es curioso, pero Godoy se interesó por la cartografía y Carlos IV, veían que era necesario y crearon la Escuela y el Cuerpo de Ingenieros Cosmógrafos del Estado con el fin de que pudiesen levantar este mapa. Pero entonces vinieron las rivalidades, ellos son los encargados de levantar el mapa y los marinos que querían levantar el mapa, pues se produjeron unas tensiones realmente impresionantes.

¿Y debido a esta tensión, que paso? Que no hubo Mapa Nacional. Llegó después, a principios del siglo XIX y Bauzá ya intentó también sacar adelante el Mapa Topográfico Nacional y hasta el año 1875, no salió la primera hoja de nuestro Mapa Topográfico Nacional. Se dio un mapa, basado en una triangulación geodésica, que lo sacó el General Ibáñez Ibero cuando creó el Instituto Geográfico Nacional y ese mapa, que empezó en el año 1875 con la primera hoja, se terminó de hacer en el año 1968 y estuvo a punto de quedar como éste, sin terminar, porque yo lo puedo decir por piedad y porque han pasado muchos años y porque es la realidad histórica. Yo un día, era jefe de cartografía, recibí la orden de que el mapa que estábamos ya terminando de publicar, que las minutas de ese mapa las había hecho el Servicio Geográfico del Ejército, que era hojas de Canarias, recibí la orden de no continuar el trabajo, porque como los americanos ya estaban haciendo un mapa de España, (que era cuando los americanos se dieron cuenta que nuestro mapa topográfico no tenía la precisión para sus fines militares), hicieron un vuelo en el año 57 e hicieron un mapa de España y ese mapa lo estaban haciendo, hecho por fotogrametría; entonces el Director de entonces del Instituto Geográfico, pensó que para qué gastar dinero y seguir publicando nuestros mapas, quedándose fuera ciento y pico hojas sin terminar. Ante esa situación, mis jefes que yo tenía entonces, decidimos saltar a la torera la orden del Director General, que era verbal, y seguimos haciendo el mapa, jugándonos el puesto que teníamos. Lo que pasa es que, bueno, ahora se puede decir, pero era en aquellos momentos fue como un secreto terminar ese mapa. Y así, se terminó el Mapa Topográfico Nacional, que tendrá sus defectos, pero es una obra importante y tiene mucho valor, en muchos aspectos.

Realmente la gente muchas veces lo desprecia, pero no debería ser así, porque tiene información como no tenía ningún otro mapa de la época, muchos errores, sí, pero ¿quién no tiene errores? El asunto es que siempre que hay algo: como lo hacen los americanos, se abandona; el de Ensenada: como vamos a hacer un mapa, ¿para qué vamos a terminar el de Martínez y de la Vega? Y así ha tenido la desgracia de no terminarse, de esa manera.

Y yo creo que tenemos que aprender, porque estas cosas suceden muy a menudo y nosotros en la Cartografía, la Historia de la Cartografía Española es

una preciosidad, siguiéndolo en detalle, esto ha sido muy rápido, esto ha sido solamente unas pinceladas, pero realmente merece la pena y le llena a uno de satisfacción, el ver, porque a través de ellos, se ve uno la evolución política de los mapas, los momentos, las luchas intestinas, los deseos de hacer, y a última hora, los resultados del mapa, para que sirvió aquel mapa.

Y yo después de esto les digo perdón por todo el rollo que les he colocado. Muchas gracias por estar aquí y nada más.

BREVE BIOGRAFÍA DE RODOLFO NÚÑEZ DE LAS CUEVAS

Rodolfo Núñez de las Cuevas nació en Málaga en 1924. Su infancia transcurre entre su Vilardevós paterno, el Orense materno y la ciudad de La Coruña donde su padre ejerció de inspector de trabajo. Con solo 11 años aprobó el examen de secretario de juzgados municipales en la Audiencia Territorial de La Coruña (en la convocatoria no figuraba el límite inferior de edad), pero nunca ejercería esta actividad profesional.

Finalizado el bachillerato ingresaría en la Academia General Militar de Zaragoza, y se graduó en 1948 como Teniente de Ingenieros, con el número uno de su promoción. En 1956 obtuvo el diploma de geodesta militar, también con el número uno de su promoción. En ese mismo año ingresó en el cuerpo nacional de ingenieros geógrafos. En 1956 obtuvo el grado de doctor ingeniero geógrafo y, en 1967, por oposición, la cátedra de Representación Cartográfica en la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Topográfica de la Universidad Politécnica de Madrid.

Ocupó diversos cargos como el de ingeniero del Instituto Geográfico Nacional (IGN) en el área de cartografía entre 1957 y 1974, y ejerció como director general de esta entidad entre 1974 y 1980. Desde su ingreso en el IGN estuvo dedicado a la modernización de las técnicas cartográficas en España. Introdujo los métodos de cartografía asistida por ordenador (1970). Fue, además, investigador principal en proyectos realizados con la NASA (1973-1976) y pionero en la aplicación y desarrollo de la teledetección espacial con fines cartográficos (1971), y dirigió y participó en numerosos trabajos e investigaciones relacionadas con la cartografía.

Durante su mandato como director general del IGN, entre otras actuaciones relevantes, cabe señalar el inicio de la formación y publicación del Mapa Topográfico Nacional 1:25.000; se finalizaron los mapas provinciales a 1:200.000; se inició la formación de ortoimágenes con fines catastrales; se comenzó el Sistema Nacional de Información Geográfica (1975); se empezaron trabajos de geodesia espacial y de investigación en el campo de la radioastronomía en ondas milimétricas, y se llevaron a cabo los primeros trabajos con

cartografía digital y tratamiento digital de imágenes, asimismo se creó el Departamento de Teledetección Digital.

En su etapa de director general del IGN se crearon nuevas instalaciones científicas, entre las que cabe destacar la construcción de los observatorios astronómicos de Yebes (Guadalajara) y Callar Alto (Almería), el observatorio geofísico de San Pablo de los Montes (Toledo), el Centro Nacional de Documentación e Información Geográfica, y el inicio de las obras del observatorio geofísico de Güimar (Canarias) y del observatorio hispano-franco-alemán de radioastronomía en ondas milimétricas de Loma de Dilar (Granada). También se comenzaron los trabajos de la Red Sismológica Nacional, el proyecto del Centro Metroológico Nacional y la Ley de Metrología. Y por lo que se refiere a Galicia cabe destacar la creación de la Delegación Regional del IGN en La Coruña (1979), dotada de los más modernas equipaciones.

Hay que destacar su labor docente no solo en los puestos que desempeñó en la universidad sino también en su constante orientación y asesoramiento profesional que ofrecía a todas aquellas personas que trabajaron junto a él.

Fue profesor de la Escuela de Geodesia y Topografía del Ejército, ocupó la cátedra de Representación Cartográfica en la Universidad Politécnica de Madrid. Posteriormente fue nombrado director de la Escuela de Ingeniería Técnica Topográfica, cargo que ocupó de 1982 a 1985. Fue director y profesor de cursos para posgraduados realizados en el IGN, Universidad Complutense, Universidad de Alcalá de Henares, Universidad Menéndez Pelayo de Santander, Universidad Politécnica de Madrid y otras universidades y centros docentes. También fue presidente o miembro de tribunales de doctorado en las universidades Complutense, Politécnica de Madrid, Barcelona, Santiago de Compostela y la Sorbona (París).

Es autor de más de cien publicaciones, artículos, informes y director de varias tesis doctorales.

Fue presidente de la VII Conferencia Internacional de Cartografía (Madrid, 1974); Eurocarto VIII (Palma de Mallorca, 1990); III y de los VI Seminarios Europeos de Cartografía del Consejo de Europa (Madrid, 1979 y Barcelona, 1986); promotor y miembro del Comité de Dirección de la XIV Conferencia Internacional de Cartografía (Barcelona, 1995). En 1959 participó en la reunión «de Berna», donde 13 países crearon la Asociación Cartográfica Internacional y de la que fue vicepresidente (1972-1976), con más de sesenta países miembros.

Fue también presidente del Comité de Expertos en Cartografía, Estadística y Terminología del Consejo de Europa (1983-1989); fundador y presidente de la Sociedad Española de Cartografía, Fotogrametría y Teledetección; vicepresidente y presidente de la Real Sociedad Geográfica; vocal y miembro de va-

rias comisiones nacionales e internacionales y fundador del Comité Europeo de Responsables de la Cartografía Oficial (CERCO), cuya reunión fundacional organizó en Madrid en 1980. Entre otras, formó parte como académico correspondiente de la Academia de Desarrollo Costero de México, miembro honorario de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística y miembro de honor de la Academia de Ciencias, Ingeniería e Investigación de México.

Está en posesión de varias condecoraciones, entre las que destacan: la Gran Cruz de la Orden Civil de Alfonso X el Sabio; Gran Cruz de la Orden del Mérito Civil de España; Gran Cruz del Mérito Civil de Alemania; el Encargo de Número de Isabel la Católica y la Cruz del Mérito civil de Francia; Cruz del Mérito Civil de Francia; Placa y cruz de la Orden de San Hermenegildo; Dos cruces al Mérito Militar con distintivo blanco. En 1995 la Asociación Cartográfica Internacional le confirió la medalla de oro de la Asociación y el título de miembro de honor en «reconocimiento de sus cualidades y espíritu pionero en la actividad cartográfica internacional». En 1998 la I Asamblea Hispano-Portuguesa de Geodesia y Geofísica le hizo entrega de una placa de honor «en reconocimiento a su meritoria labor científica y relevantes aportaciones en el campo de la Geodesia»

En 1996, la Sociedad Española de Cartografía, Fotogrametría y Teledetección le concedió el título de miembro de honor «en reconocimiento a su magnífica labor en pro del desarrollo de la cartografía española». En 2002 la Junta Directiva de la Real Sociedad Geográfica, a propuesta de la Junta General, acordó por unanimidad nombrarlo Presidente de Honor «por la larga, trascendente y eficaz trayectoria, como miembro, vicepresidente y presidente de la Entidad, y los numerosos servicios por él realizados en su beneficio, que no solo acreditan tal nombramiento, sino que constituye un merecido acto de justicia».

Como última aportación a la Cartografía y Geografía, que fueron los motores de su vida profesional y científica, Rodolfo Núñez de Las Cuevas donó su Biblioteca que él había formado a lo largo de toda su vida y que estaba ubicada en su residencia de Vilardevós, a la Biblioteca de Galicia en una colección denominada «Biblioteca Ciencias da Terra».

II

IN MEMORIAM

MIS VIVENCIAS PROFESIONALES CON ROFOLFO NÚÑEZ DE LAS CUEVAS

MY PROFESSIONAL EXPERIENCES WITH RODOLFO NÚÑEZ DE LAS CUEVAS

Julio César Aparicio Tolosa¹

Al abordar mi colaboración en este homenaje póstumo a Rodolfo Núñez de las Cuevas, me surgen dos ideas, dos sentimientos: el profesional y el amigo.

Mi relación de simpatía con Núñez de las Cuevas surgió prácticamente desde el principio de conocernos. Era un hombre abierto de un gran dinamismo, lleno de inquietudes humanas y profesionales, lo cual dio lugar a que existiera un terreno abonado, para la relación personal. Como más adelante pude constatar, se trataba de una persona dispuesta a brindar su colaboración, cuando se solicitaba su ayuda,

En el terreno profesional, mi relación con Rodolfo Núñez de las Cuevas se remonta a 1964; en aquellos años yo estaba haciendo el servicio militar en el Servicio Geográfico del Ejército, (SGE) con sede en el antiguo Ministerio del Ejército, situado en la calle del Prim; concretamente estaba destinado en el departamento de Fotogrametría. Una de mis misiones era servir de enlace con los diferentes organismos cartográficos, como el Servicio Cartográfico y Fotográfico del Ejército del Aire, el CESEDEN, etc. Entre ellos, uno de los más frecuentados era el Instituto Geográfico y Catastral (IGC), que se encontraba situado en la calle General Ibáñez de Ibero, n.º 3. Una boca calle de la Avda. de Reina Victoria. En el centro del bulvar, frente a la entrada principal del IGC, existía un monumento dedicado al primer director del Instituto Geográfico, el general Ibáñez de Ibero, marqués de Mulhacén.

La sede principal del Instituto Geográfico era un edificio señorial, del que destacaría una enorme vidriera y su escalera de mármol blanco, que causaban

¹ Instituto Geográfico Nacional. juliocesarapariciotolosa@gmail.com

una sensación de respeto y de cierta solemnidad. El IGC era la institución por excelencia de la cartografía civil española.

Mis visitas tenían como misión la entrega y recogida de documentación cartográfica y fotográfica; concretamente visitaba a D. Rodolfo Núñez de las Cuevas, hombre dinámico y afable, que en aquel momento era el jefe del departamento de Reproducción Cartográfica. Desde los ventanales de su despacho podía verse un panorama excepcional, de las diferentes máquinas y equipos de reproducción cartográfica. Yo en mi asombro, curiosidad y atrevimiento le preguntaba a D. Rodolfo algunos detalles de aquella panorámica tecnológica que se divisaba. Con máxima amabilidad me explicaba muchas de las preguntas por mí formuladas, sin molestarle repetirme aquellas cuestiones que me costaba cierto trabajo comprender. Detecté desde el primer momento la figura de un gran profesor, con una importante capacidad de comunicación. Aquellas visitas tenían una cierta asiduidad, por lo cual mi relación con D. Rodolfo Núñez de las Cuevas comenzó a ser frecuente.

Al finalizar mi periodo militar obligatorio, me di cuenta de que me había enamorado de la cartografía y de la topografía. El Servicio Geográfico tenía una gran actividad en la producción de mapas, fundamentalmente dirigida el Ejército de Tierra, y con una fuerte colaboración tecnológica con el IGC. Mi intención era encontrar una carrera en la universidad, que me permitiera estudiar las materias indicadas, y que de una forma muy superficial había tocado en mi periodo castrense. Pregunté a mi comandante, José Romeo Rotaache, el cual me indicó que existía en la Universidad la «Escuela de Topografía» de la que era profesor un compañero y amigo suyo, Rodolfo Núñez de las Cuevas, me sugirió que fuera a verle. Así lo hice, me encontraba por segunda vez con D. Rodolfo Núñez de las Cuevas.

Siguiendo las indicaciones del comandante Romeo Rotaache y los consejos de Núñez de las Cuevas me matriculé en primero de Topografía, en el curso académico 1966-67.

La escuela de Topografía estaba situada dentro del recinto del IGC, en un ala interior de la espaciosa parcela que ocupa el Instituto. Entre los profesores predominaba el personal funcionario del IGC. Es importante decir, que en aquellos años estaba permitida la compatibilidad de funcionario del Estado y profesor de los centros docentes de la Administración. También daban clases otros titulados ajenos al IGC. El hecho es que, un porcentaje importante del profesorado, de manera especial los que impartían las asignaturas técnicas, relacionadas con los conocimientos y actividades encomendadas al IGC, eran del propio Instituto. Por otra parte, era muy importante para el centro, que los alumnos egresados de la escuela de Topografía tuvieran una formación acorde con

las competencias oficiales del IGC. Este binomio «Organismo-Escuela» era bastante frecuente en los años sesenta. El escenario, de cierta dependencia, permaneció hasta el momento en que el desarrollo social y económico del país, y la aparición de importantes empresas privadas, exigieron unos programas académicos más acordes con las demandas del mercado profesional y de la propia sociedad civil. La escuela de Topografía no fue una excepción a esta evolución.

El profesor Núñez de las Cuevas, como catedrático de la Escuela de Topografía, impartía en la carrera tres asignaturas:

- Dibujo Técnico o lineal.
- Dibujo topográfico y cartográfico.
- Técnicas de reproducción cartográfica.

La asignatura de «Dibujo Técnico» era idéntica a la que se impartía en el resto de las escuelas de ingeniería y peritaje. En aquellos años esta materia era esencial; aun existiendo la figura de los delineantes, los técnicos teníamos que saber dibujar y rotular correctamente nuestros propios proyectos. Los diferentes instrumentos de dibujo y de rotulación tenían que ser perfectamente conocidos y manejados por ingenieros, arquitectos, peritos, etc.

El profesor Núñez de las Cuevas era geodesta militar y Dr. Ingeniero Geógrafo del IGC. Desde el primer día de clase, con su capacidad de comunicación, nos resaltó la importancia del dibujo en la cartografía, nos habló de la belleza del mapa, de la Semiología (el arte de la comunicación gráfica). El mapa era la integración final del arte y de la ciencia. Al finalizar el primer curso deberíamos dominar el dibujo llamado técnico: industrial, de arquitectura, etc.

Como catedrático de dibujo perseguía un objetivo «cuando un padre tuviera un hijo que dibujara bien, tenía dos alternativas, matricularlo en arquitectura o en topografía» aquella aseveración nos pareció a la clase un tanto exagerada; pero el tiempo nos demostró que Núñez de las Cuevas llevaba adelante su propósito.

La asignatura se componía de clases teóricas y de clases prácticas. Las teóricas las impartía el catedrático. Aun tratándose de un dibujo llamado lineal, desde el principio Núñez fue capaz de transmitir un entusiasmo hacia la cartografía y la representación del territorio «el mapa»; entusiasmo que motivaba al colectivo de los recién matriculados. Las clases prácticas de dibujo las daba un profesor, miembro del cuerpo de delineantes cartográficos del IGC. Un buen profesional, conocedor, no solo de las técnicas de dibujo, si no del documento mapa.

En la asignatura de «Dibujo topográfico y cartográfico» el profesor Núñez de las Cuevas nos explicaba claramente lo que esperaba de este curso: el objetivo era aprender a dibujar planos y mapas; que fuéramos capaces de representar fielmente el territorio objeto de cada levantamiento. Los datos tomados en campo tenían que plasmarse en la minuta de forma armónica, bella y de fácil comprensión para el usuario; era la mezcla de la técnica y el buen gusto, es decir la belleza del documento. Nos insistía Núñez, en un tema muy importante: el mapa, en la mayoría de las ocasiones o circunstancias, tiene que ser reproducido, por tanto, el dibujo y la representación de los datos topográficos y temáticos no deben limitarse a un documento de un uso unitario. El estudiante de topografía y cartografía debía conocer también las técnicas de reproducción cartográfica, y por ello, saber dibujar la información obtenida en campo o gabinete en los soportes adecuados para tal fin; lo que implicaba el conocimiento y manejo de unos procedimientos que rebasaban el propio dibujo topográfico en sí. Núñez nos hablaba de los pantógrafos, de los tipos de papel, del análisis y estabilidad dimensional del papel cartográfico, etc. De las tintas, de los colores, los sombreados; de los diferentes tipos de letras: gótica, romanilla, itálica, etc. Del cuadriculado y coordenadas de las hojas; de la información marginal, de los signos convencionales, del dibujo con aerógrafos, etc. Nos adelantaba los distintos soportes para las reproducciones: poliéster, cristal, etc.

Aparecía un tema muy interesante «la generalización de la información» en función del denominador de la escala de reproducción. El factor fundamental, decía Núñez, sigue siendo la escala del dibujo, pero es necesario relacionar el dato con la capacidad de representación, de lectura, y de la propia interpretación del documento. En muchos casos sería necesario recurrir a los signos convencionales, y siempre bajo el enfoque de la Semiología.

Respecto a la asignatura de «Técnicas de reproducción cartográfica» para los alumnos del curso fue una buena noticia ver de nuevo a Rodolfo Núñez de las Cuevas como profesor de la asignatura.

Comenzó el primer día de clase diciendo: «siguiendo lo expuesto por el profesor de Cartografía de la Universidad de Harvard, Erwin Raisz, la Cartografía es la unión, la integración de ciencia, arte y técnica». Seguía diciendo, es importante considerar un concepto fundamental: el hombre vive en el territorio; sus circunstancias, sus creaciones, su hábitat se desarrollan en el territorio. Y el mapa es precisamente la representación gráfica y numérica del territorio, es decir del espacio tridimensional habitado por el hombre.

La asignatura tenía un temario enorme, que podría dividirse en dos grandes apartados: El mapa, como documento de lectura e interpretación del territorio; con sus circunstancias concepción, formación, redacción y realización.

Teniendo en cuenta tres aspectos esenciales, el contenido, la toponimia y la semiología, es decir, la redacción del mapa en función de su fin y de su escala.

El segundo apartado de la asignatura era, el estudio de todas las técnicas y procedimientos: físicos, químicos y mecánicos; incluido el mundo del color y los procedimientos de separación de estos, para la posterior reproducción. Es importante reseñar, que en el temario de la asignatura se comenzaba a tratar la mecanización de la cartografía, en sus aspectos matemático, gráfico y toponímico. Como una evolución próxima de la cartografía.

La generalización del documento pasaba a ser un proceso de una gran importancia, no era solo tener en cuenta la escala; era fundamental considerar la utilización posterior. En el mapa temático la generalización es esencial, al ser una variante importante del análisis y uso de la cartografía, en su relación con el territorio y la sociedad.

Como consideración final de mi etapa como alumno de Rodolfo Núñez de las Cuevas, puedo destacar varias cuestiones:

- Sus cualidades para la enseñanza, basada en dos aspectos: su profundo conocimiento de las materias impartidas y su facilidad de comunicación; comunicación que resultaba contagiosa para el alumnado.
- Por otra parte, hay que destacar que siempre estaba a disposición de los alumnos para solucionar dudas o aclarar cuestiones confusas. Esto lo hacía no solo en la escuela, también en su despacho del IGC.

Comprendí perfectamente la conveniencia que tenía que la Escuela de Topografía estuviera ubicada dentro del recinto del IGC. Según avanzábamos con Núñez en las clases teóricas, en paralelo íbamos visitando y viviendo en directo en el IGC, los procedimientos explicados. El Instituto era el mejor campo de prácticas; nos dio toda clase de facilidades para la realización de las visitas. Éstas estaban dirigidas por los diferentes profesores de prácticas de las asignaturas.

Como final de este periodo puedo decir, que en determinadas ocasiones era necesario recordar a Núñez de las Cuevas, donde nos habíamos quedado en la clase anterior, su entusiasmo era tan enorme que a veces nos perdíamos.

Como delegado de curso, me permitió mantener una relación muy viva con el profesorado, yo diría que, de forma especial con Rodolfo Núñez, no en vano le conocía desde mi etapa en el Servicio Geográfico del Ejército.

En el año 1973 ingresé por oposición en el cuerpo de Topógrafos del IGC, siendo destinado al departamento de apoyo fotogramétrico, para la realización del MTN25. Nuevo mapa topográfico nacional, que con el tiempo sustituiría al MTN50.

En el año 1974 Rodolfo Núñez de las Cuevas fue nombrado director general del Instituto Geográfico y Catastral, perteneciente en aquel momento del ministerio de Planificación del Desarrollo. Su nombramiento supuso un aire fresco para el IGC, en todos los aspectos: científico, tecnológico, operativo, de relación con otros organismos nacionales e internacionales, etc.

A modo enunciativo, y no enumerativo, se puede decir que Núñez dio la vuelta al IGC, abandonó la política tradicional de su antecesor, y se volcó en un profundo cambio y modernización de la institución².

Los principales cambios e innovaciones que se efectuaron en el IGC durante la dirección de Núñez fueron:

- Se modernizaron las instalaciones habitacionales del IGC.
 - Se adquirió un instrumental más moderno, acorde con los tiempos.
 - Se consiguió la obtención de un pequeño parque de vehículos oficiales del PMM (Land Rover) para la realización de los trabajos de campo, de forma especial para Geodesia.
 - Se introdujo la cartografía asistida por ordenador. Verdadero futuro de los mapas; como el tiempo ha demostrado.
 - Se potenció la mecanización del catastro.
 - Se inició la teledetección, y se adquirieron diferentes aparatos y radiómetros; así como el software correspondiente.
 - Se propició un convenio con Landsat, para la adquisición de las imágenes espaciales.
 - Se aceleró la publicación del MTN25.
 - Se potenció y facilitó la visión especial de la cartografía, con el sombreado altimétrico, del estilo utilizado en Suiza y Francia.
 - Se modernizaron los talleres de fotomecánica y reproducción de mapas.
 - Se modernizó el laboratorio de análisis del papel cartográfico.
 - Se mejoraron las instalaciones para la realización de los mapas en relieve.
 - Se construyeron de forma propia o por convenios internacionales, nuevos observatorios astronómicos; iniciándose, la radioastronomía.
-
- Yebes,
 - Calar Alto,
 - Observatorio de El Veleta.

² Nota. - Antes de entrar en los cambios efectuados por Núñez de las Cuevas en el IGC, sugiero la lectura de la entrevista realizada por Jaume Miranda, director del Instituto Cartográfico de Cataluña (ICC) a nuestro homenajeado, y publicada en el año 2012.

- En el observatorio del Retiro, sede del Observatorio Astronómico Nacional, se iniciaron las transformaciones para instalar un museo histórico de las ciencias geográficas.

- Se optimizó la Red Sísmica Nacional.
- Se construyó un nuevo observatorio geofísico en San Pablo de los Montes.
- Se mantuvo colaboración con la Universidad Complutense de Madrid: Estudio de mareas terrestres; observaciones en el polígono de experiencias geodésica, de la facultad de Matemáticas, etc.
- Se aceleró la Nueva Red de Nivelación de Alta Precisión.
- Se mejoró la Red de Mareógrafos.
- Se potenció la red Gravimétrica Nacional.
- Se construyó un nuevo edificio, dentro del recinto del Instituto, destinado al Centro Nacional de Documentación Geográfica. Anticipo del Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG).
- Se potenció la mecanización de los diferentes departamentos del IGC.
- Se instaló un centro de cálculo, donde se centralizaron los servicios informáticos de los distintos departamentos del Instituto.
- Se adquirió un equipo Digital Equipment Corp. PDP-11, con sistema operativo UNIX. Un avance muy importante para agilizar los cálculos y la gestión del IGC.
- Se reorganizó el servicio de Geodesia:

- Se potenció la recuperación, monumentación y observación de toda la Red Geodésica Nacional.

- Nueva clasificación de los vértices geodésicos en dos órdenes: NRPO y ROI.
- Participación en un nuevo programa informático, para efectuar una compensación conjunta de toda la infraestructura geodésica.

- Creación de un departamento de Astronomía geodésica y por satélites, con el fin de obtener los Puntos Laplace, en los vértices de cruce de la red de cadenas de triángulos; para poder efectuar la compensación global, del nuevo cálculo integral de la Red.

- Realización de una red geodésica espacial, de orden 0, mediante la constelación de satélites Transit, basada en el efecto Doppler. Dentro de un convenio europeo.

Me propusieron incorporarme al nuevo departamento de «Astronomía geodésica y por satélite» lo cual no dudé, dada la importancia del proyecto. El

cambio me supuso incorporarme a unos trabajos de máximo interés científico e incrementar la relación con otros departamentos del IGC, incluida la dirección.

Núñez tuvo dos periodos durante su permanencia en la Dirección General del Instituto Geográfico: 1974-1977, Instituto Geográfico y Catastral. Y 1977-1980 Instituto Geográfico Nacional (IGN). Una serie de circunstancias técnicas y políticas dieron lugar a un cambio de denominación del Centro.

En el año 1979 pedí la excedencia en el IGN; y en 1980 me eligieron decano presidente del Ilustre Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos en Topografía.

En el año 1980 Núñez de las Cuevas dejó la Dirección General del IGN. En 1982 fue nombrado director de la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Topográfica, de la Universidad Politécnica de Madrid. Cargo que ocupó hasta 1985.

Durante estos años de coincidencia, la relación «Escuela-Colegio» fue muy positiva y fructífera, tanto desde el punto de vista operativo, como técnico y profesional. También supuso una fuerte relación de amistad y de trabajo con Núñez de las Cuevas. Se propiciaron estudios, proyectos, congresos, jornadas técnicas de cartografía digital, etc. así como acciones conjuntas de interés para la topografía y la cartografía nacional. Era en definitiva la época de colaboración «Universidad-Empresa» que tan buenos resultados aportó.

En el año 1977 Núñez de las Cuevas fundó la Sociedad Española de Cartografía, Fotogrametría y Teledetección (SECFT) de la cual fue elegido presidente.

En el segundo mandato, Núñez me propuso participar en su candidatura, como tesorero y vocal de cursos y seminarios. Otro periodo de encuentro profesional y de trabajo conjunto para la cartografía.

Terminada la gestión en la SECFT, mi relación con Rodolfo Núñez no ha sido de una colaboración oficial, ha sido el encuentro en congresos, seminarios, y siempre manteniendo una buena relación personal y participativa.

Al celebrarse el 150 aniversario de la creación del Instituto Geográfico se produjo una circunstancia muy curiosa. Me llamó un miembro del comité organizador de la exposición del aniversario de la creación del Instituto. Al parecer, querían que dentro de la exposición figuraran los uniformes de los dos cuerpos principales del IGN: Ingenieros Geógrafos e Ingenieros Técnicos en Topografía. La cuestión era preguntarme, si yo conocía algunos compañeros que tuvieran los uniformes de los cuerpos mencionados; efectivamente le di dos nombres: como Ingeniero Geógrafo-Rodolfo Núñez de las Cuevas y como Ingeniero Técnico en Topografía-Julio César Aparicio Tolosa. Me pidieron si yo estuviera dispuesto a ceder para la exposición mi uniforme, mi respuesta por supuesto, fue sí. Referente a Núñez, le llamaron por teléfono, y la respuesta fue la misma, que sí.

Cuando se inauguró la exposición fui a verla. La temática era enormemente entrañable, para los que habíamos formado parte de la historia de un centro cartográfico y científico de tanta historia y prestigio para España. Al llegar a la sala donde estaban expuestos, dentro de una vitrina, los uniformes de los dos cuerpos del IGN mencionados, observé, que, al pie de cada maniquí, figuraban los nombres de las personas que habían cedido los uniformes. Me causó una gran alegría, no solo ver los maniqués uniformados, si no leer los nombres juntos de los dos donantes: Rodolfo Núñez de las Cuevas y Julio César Aparicio Tolosa. Era como unir en el espacio y en el tiempo dos currículos profesionales, y observar con mucho afecto la amistad de dos hombres de nuestra vocación cartográfica: Rodolfo y Julio Cesar.

Al llegar a casa llamé a Rodolfo, que estaba en Villardevós, para comentarle mis impresiones sobre aquella exposición, y de la imagen de los dos maniqués uniformados. A él también le había despertado un bonito recuerdo profesional y de compañerismo.

Con esta anécdota final de los uniformes, término mi homenaje a un gran profesional y a un buen amigo. Como dije al principio, mi itinerario por el mundo de la cartografía y de la representación del territorio ha estado muy ligado a la figura de Rodolfo Núñez de las Cuevas. Y repito los mismos términos y sentimientos del principio: en lo profesional y en la amistad «Rodolfo, te vas, pero te quedas en mi recuerdo y amistad».

MIS VIVENCIAS CON UN PERSONAJE SINGULAR: RODOLFO NÚÑEZ DE LAS CUEVAS

MY EXPERIENCES WITH A SINGULAR MAN: RODOLFO NÚÑEZ DE LAS CUEVAS

Fernando Aranz del Río¹

1. INTRODUCCIÓN

Supe de la existencia de Don Rodolfo Núñez de las Cuevas el 8 de enero de 1970 y le conocí, apenas tres meses más tarde, el viernes 24 de abril de ese mismo año, por circunstancias curiosas, que unos meses más tarde marcarían mi vida futura durante muchos años. Pero así son las cosas y como dice Joan Manuel Serrat, en una de sus canciones, «nunca es triste la verdad, lo que no tiene es remedio».

Yo era ingeniero aeronáutico, de la primera promoción del plan de 1957, qué tras siete años de carrera, había conseguido mi titulación en junio de 1964. Y desde aquel momento había trabajado en una Ingeniería de Proyectos, en el entonces Ministerio del Aire en la construcción del Aeropuerto de Girona-Costa Brava y en alguna Ingeniería de Obras Públicas, en la ampliación de la red viaria española.

Y sucedió que el 5 de septiembre de 1969, leyendo el Boletín Oficial del Estado en busca de las licitaciones de obras públicas para las empresas constructoras de este país, una de mis tareas en ese momento, me «topé» con la convocatoria para cubrir quince plazas vacantes en el Cuerpo de

¹ Doctor Ingeniero Geógrafo. aranz.fernando@gmail.com

Ingenieros Geógrafos del entonces Instituto Geográfico y Catastral. Y además, la convocatoria señalaba textualmente «Primera vacante: A) Turno catorceavo (sic), Ingenieros Aeronáuticos». Y entonces pensé ¿Y por qué no puedo ser yo? Y me puse manos a la tarea. Comenzando por cumplir la Instancia, acompañándola de los documentos requeridos, y presentándola en el correspondiente Registro, previo abono de los derechos correspondientes.

El Boletín Oficial del Estado de 8 de enero de 1970 publicaba una Resolución anunciando la composición del Tribunal y allí aparecía como «Vocal Secretario: Don Rodolfo Núñez de las Cuevas» y otra posterior Resolución publicada en el Boletín Oficial del Estado de 7 de abril de 1970, incluía, tras el sorteo efectuado «para determinar el orden de actuación de los opositores» la lista de los cuarenta admitidos (por cierto salí el primero en el sorteo) y señalaba que los opositores «deberán presentarse el día 24 de abril, viernes, a las nueve de la mañana, en el Instituto Geográfico y Catastral, General Ibáñez de Ibero 3, para efectuar el reconocimiento médico». Y por allí, en un despacho del primer piso estaba el Médico que nos iba a reconocer, y también como era lógico el Secretario del Tribunal.

La convocatoria para el primer ejercicio (para los declarados útiles en dicho reconocimiento) fue para el día siguiente, sábado, a las nueve de la mañana, y creo recordar que los cinco ejercicios de que constaba la oposición se realizaron en los inmediatos días siguientes.

En el Boletín Oficial del Estado de 17 de julio de 1970, se incluía una Orden de la Presidencia del Gobierno en la que «se nombra, en virtud de concurso-oposición, Ingenieros Geógrafos a los señores que se mencionan», y allí me encontraba el primero de la lista «Vacante 1.^a, turno 14, Ingeniero Aeronáutico, Don Fernando Aranaz del Río (A07PG199)». En total fuimos ocho los aprobados, quedando siete de las vacantes desiertas.

Tras la inmediata toma de posesión, inicié un pequeño periodo de prácticas en el Servicio de Geodesia y poco después pasé destinado al Servicio de Geomagnetismo y Aeronomía, que dirigía Don Luis de Miguel González-Miranda.

Por entonces, empezaba a conocer la entrañable figura de Rodolfo, ingresado en el Instituto Geográfico y Catastral en 1956, que dirigía en ese momento el Servicio de Cartografía y Talleres (creo que ese era el nombre correcto).

2. EL CENTENARIO DEL INSTITUTO GEOGRÁFICO Y CATASTRAL (1970)

El Instituto Geográfico y Catastral se había creado por Decreto de 12 de septiembre de 1870, así que en apenas un par de meses se cumplirían los cien primeros años de la Institución.

No sé de donde procede esta vieja fotografía, en blanco y negro, con una Comisión del Instituto Geográfico y Catastral, cumplimentando (como era la costumbre de la época) al Jefe del Estado, Generalísimo Francisco Franco.



Allí se ve, de derecha a izquierda, al Director General del momento Don Juan García-Frías García, el tercero D. Francisco Mollera Moreno, el cuarto D. Francisco Vázquez Maure, el quinto Don Rodolfo Núñez de las Cuevas, el sexto Don José Cruz Almeida (todos ellos ingenieros geógrafos) y el séptimo D. Manuel López Arroyo (astrónomo). No soy capaz de identificar a quienes ocupan los lugares segundo y octavo. Por cierto, tanto Vázquez Maure como Núñez de las Cuevas portan bajo el brazo izquierdo sendos objetos, enrollado y plano, que podrían ser un par de mapas para obsequiar al Jefe del Estado.

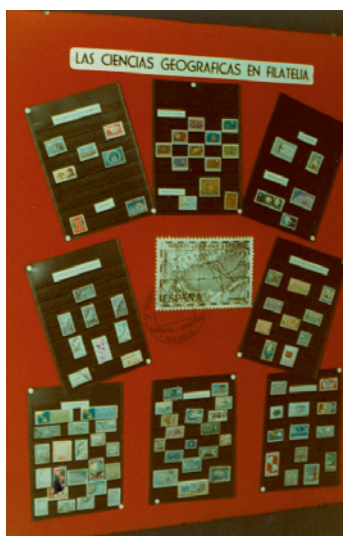
Supe también que Rodolfo estaba involucrado en el montaje de una Exposición conmemorativa que se iba a instalar en el Palacio de Exposiciones ubicado en el actual Paseo de La Castellana esquina con General Perón.

Un buen día Rodolfo apareció por mi despacho para decirme qué dado que yo era filatélico, porqué no preparaba algún panel con sellos relacionados

con las actividades del Instituto, lo que hice con sumo gusto. En aquel momento yo estaba trabajando con dos colecciones, de las entonces denominadas «por el motivo»: El año geofísico internacional 1957-1958 (1 de julio de 1957-31 de diciembre de 1958) (International Geophysical Year) y El año internacional de calma solar 1964-1965 (1 de enero de 1964-31 de diciembre de 1965) (International Quiet Sun Year). Ambos programas tenían una cierta conexión con los trabajos que se llevaban a cabo en el departamento donde trabajaba.



Así pues, preparamos unos paneles con una selección de sellos y sobres dedicados al geomagnetismo y la aeronomía, incluyendo algunos otros dedicados a la magnetosfera y el viento solar.



La Exposición fue inaugurada por el entonces Príncipe don Juan Carlos de Borbón, a quien vemos en esta foto acompañado por Rodolfo.



También hay que señalar que gracias al empuje de Rodolfo, se consiguió que Correos emitiera un sello conmemorativo del Centenario. Impresos en huecograbado, se emitieron quince millones de sellos, en 250.000 pliegos de 60 ejemplares cada uno.



Al parecer Rodolfo encargó a alguno de los delineantes cartográficos (¿Rafael Pajares?) que preparara algunos bocetos sobre el tema de la Unión Geodésica Argelia-España.

Se conoce uno de esos bocetos, no adoptado, preparado por la Fábrica Nacional de Moneda y Timbre, que se encuentra en la colección del filatelista granadino Francisco Gallegos.

Aparte de los correspondientes canceladores del Primer Día de Circulación (20 de octubre de 1970) que se utilizaron en Madrid y Barcelona, se contó también con uno especial conmemorativo, circular de 32,5 mm de diámetro, utilizado con tinta negra, del 21 al 24 de octubre, en la propia Exposición².



3. NÚÑEZ DE LAS CUEVAS, DIRECTOR GENERAL (1974)

Rodolfo Núñez de las Cuevas fue nombrado Director General del Instituto Geográfico y Catastral el 1 de marzo de 1974, sustituyendo al contralmirante, abogado e ingeniero geógrafo Juan García-Frías García. A mi juicio, en aquellos momentos era la persona con más proyección del Instituto.

Hay que señalar que Rodolfo había contraído matrimonio con una excepcional mujer, la estadounidense Patricia Miller, hija de un agregado militar de la Embajada de su país en Madrid, y que a la sazón era su profesora de inglés.

A partir de ahí, se incrementó su contacto con el mundo americano de la cartografía, lo que le llevó a conocer y estudiar sus métodos de trabajo y producción que trató de implementar en España. Así pudieron llegar, entre otros, los establenes y los despelliculables (peel coat), a las mesas de trabajo de los delineantes cartográficos españoles.

Estuvo en el cargo de Director General, algo más de seis años, hasta el 4 de julio de 1980. Durante su mandato el Instituto Geográfico y Catastral

² José María GOMIS SEGÚI – «Catálogo de matasellos y marcas especiales de España-1978». Número 1333.

pasó a denominarse Instituto Geográfico Nacional (Real Decreto de 28 de octubre de 1977, BOE de 8 de noviembre) y se creó la Comisión Permanente de Normas Sismorresistentes (1974), se promulgó la Ley de Señales Geodésicas y Geofísicas (1975), se crearon las Delegaciones Regionales del IGN (1979) y se reorganizó el Consejo Superior Geográfico (1979).

También durante este periodo tuvo lugar el acuerdo entre los reinos de Marruecos y España para iniciar la cooperación tecnológica para establecer un enlace fijo a través del Estrecho de Gibraltar.

En el aspecto cartográfico, cabe señalar como un hito importante la puesta en marcha del Mapa Topográfico Nacional 1:25.000; la realización del Nuevo Mapa General de España a escala 1:500.000 (serie World 1404); la adquisición de un cordinatógrafo que posibilitó los primeros trabajos de digitalización en la cartografía española o la creación del laboratorio de control de calidad de los talleres cartográficos.

4. VII CONFERENCIA DE LA ASOCIACIÓN CARTOGRÁFICA INTERNACIONAL, MADRID (1974)

Rodolfo, que ya se movía por los foros cartográficos internacionales, y que había sido elegido Vicepresidente de la ICA para el periodo 1972-1976, consiguió traer a Madrid esta conferencia internacional, que se celebró en el Palacio de Congreso de La Castellana (frente al Santiago Bernabeu).

A los ingenieros jóvenes nos pidió que preparáramos algunas comunicaciones. En el libro de ABSTRACTS se pueden encontrar dos más: «La determinación de la declinación magnética y de su variación en el tiempo» y «La datación de Mapas a partir del geomagnetismo» (en español (pág. 118), inglés (pág. 129) y francés (pág. 140)).

También me encargó la colaboración en algunos aspectos. Así en la ceremonia inaugural junto con el Jefe de Protocolo del Palacio, Marqués de Morenés, que se demoró bastante debido a que el Generalísimo Francisco Franco, había llamado y entretuvo más de lo previsto al entonces Príncipe Juan Carlos de Borbón que debía inaugurar la conferencia. Menos mal que la banda de música de la Guardia Civil pudo entretener al personal.

Como no podía ser de otra manera, la Conferencia tuvo su correspondiente estafeta con un matasellos conmemorativo, circular de 32 mm de diámetro, utilizado del 28 de abril al 4 de mayo, en la propia Conferencia³.

³ José María GOMIS SEGÚ – «Catálogo de matasellos y marcas especiales de España-1978». Número 1928.



5. MI LLEGADA A LA ACTIVIDAD CARTOGRÁFICA (1976)

En aquellos tiempos, década de los 70 del siglo xx, en la Administración civil española los ascensos de categoría se hacían prácticamente por riguroso escalafón. Hasta 1975, con el cambio de régimen político, no comenzó una apertura en este procedimiento.

Yo estaba destinado, como Jefe del Negociado de Mapas Magnéticos, en la Sección de Geomagnetismo y Aeronomía, cuyo Jefe el ingeniero Luis de Miguel y González-Miranda, no tenía ningún interés en ascender si no era a un puesto eminentemente técnico que le apeteciera.

Por el contrario, en esa política de cambio de sistema, ya habían ascendido a Jefe de Sección, dos compañeros posteriores en el escalafón. A comienzos de 1976, Rodolfo me llamó para comunicarme que había decidido ascenderme, ya que ante la negativa a ascender de mi Jefe, no debía quedar bloqueado. Me acuerdo que le comenté que no me apetecía ir a la vacante que, por jubilación de un compañero, se preveía en Catastro.

Recibí una buena reprimenda de Rodolfo, quien me dijo que solo faltaba que los ingenieros jóvenes pudiéramos decidir donde ir y donde no ir, y que, por supuesto, me mandaría a donde considerase oportuno. Salí de su despacho temiendo lo peor y seguí con mi campaña de observaciones magnéticas por tierras castellanas.

Poco tiempo después, creo que fue el 28 de febrero de 1976, tras un acto social corporativo en Madrid, al despedirme de él, me dijo mas o menos «Ponte a estudiar Cartografía y mañana te pasas por mi despacho». Ante mi asombro: «Cartografía ¿por qué?». Recibí como respuesta: «No decías que no querías ir a Catastro. Pues me has obligado a hacer una combinación: fulano de Formación Cartográfica pasa a Catastro; Zutano pasa de Cartografía a Formación Cartográfica y tú pasas a Cartografía». Dije amén. Y cincuenta años más

tarde, tengo que agradecer su decisión, porque descubrí un mundo nuevo donde me he sentido inmensamente realizado y feliz.

Años después, en una conversación distendida, le pregunté a Rodolfo que le había llevado a tomar tal decisión y me respondió, que el que yo fuera filatelista. Según su opinión los coleccionistas de sellos somos gente ordenada, metódica y detallista y eso era lo que necesitaba en tal puesto. Yo le estaré agradecido de por vida.

6. VIII CONFERENCIA DE LA ASOCIACIÓN CARTOGRÁFICA INTERNACIONAL, MOSCÚ (1976)

Formé parte de la delegación española que acudió a dicha conferencia tras colaborar en Madrid en la selección del material español que se iba a exponer en Moscú. Una vez en la Exposición de Cartografía, Rodolfo nos pidió colaborar en el montaje de los mapas españoles en sus respectivos paneles, ya que el personal de la organización encargado de tal misión, no aparentaba disposición alguna a llevar a cabo dicha tarea.

7. LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE CARTOGRAFÍA, FOTOGRAMETRÍA Y TELEDETECCIÓN (1977)

Un día, allá por 1977, Rodolfo nos fue explicando a los ingenieros del entonces Instituto Geográfico y Catastral, la conveniencia de constituir esta entidad, que debería ser el representante de España tanto en la Asociación Cartográfica Internacional (ICA por sus siglas en inglés) como en la Sociedad Internacional de Fotogrametría y Teledetección (ISPRS por sus siglas en inglés). En aquel momento, la representación en aquellas organizaciones eran asumidas por organizaciones profesionales, no gubernamentales.

Y allí nos fuimos a un notario de Madrid a levantar el Acta de Constitución de esta organización, que ha perdurado hasta principios de este año 2025, en que la Sociedad ha decidido disolverse al haberse modificado las circunstancias.

Hay que señalar que Rodolfo fue el primer presidente de la Sociedad y que posteriormente sería nombrado presidente de honor.

8. REUNIÓN PLENARIA DEL COMITÉ DE EXPERTOS «CARTOGRAFÍA PARA LA ORDENACIÓN DEL TERRITORIO DEL CONSEJO DE EUROPA». MADRID (1977)

En este evento organizado en Madrid, en el edificio Beatriz, calle Ortega y Gasset esquina a Velázquez, entonces ligado al Banco Popular Español, Rodolfo me pidió que colaborara en su organización, y en ello estuve, a las órdenes directas de Rodolfo. Puedo recordar la entrañable colaboración del personal del BPE y la satisfacción de haber conocido y colaborado con personajes tan emblemáticos como el profesor Ormeling (padre).

9. IX CONFERENCIA DE LA ASOCIACIÓN CARTOGRÁFICA INTERNACIONAL, MARYLAND. (1978)

Formé parte de la delegación española que acudió a dicha conferencia. Y durante la estancia en Maryland, Rodolfo preparó una visita al Defense Mapping Agency (DMA), Agencia de Cartografía de Defensa, para que los delegados españoles pudiéramos ver los métodos de trabajo y producción de este organismo estadounidense. Especialmente visitamos el área o departamento de Europa del Sur, que incluía España y la cartografía que preparaban al respecto.

Como yo me quedaba unos días en Nueva York, también me preparó una visita al fabricante estadounidense de los materiales que utilizábamos para el trabajo cartográfico, principalmente establenes y despelículables (peel coat).

10. LA FERIA DE ARTES GRÁFICAS DE MILÁN (1979)

En este año Rodolfo envió una delegación del IGN, de la cual formé parte, a la Feria de Artes Gráficas de Milán para conocer el SCITEX, sistema cartográfico automatizado, de origen israelí, inicialmente desarrollado para la industria textil y readaptado para la producción cartográfica.

Años más tarde, cuando se puso en marcha el Atlas Nacional de España, pensamos en la adquisición de este equipo, pero el concurso convocado a tal efecto, en 1988, y que por su naturaleza e importancia tuvo que ser publicado también en el Boletín Oficial de la Comunidad Europea, fue ganado por un competidor estadounidense (Intergraph).

11. EL ATLAS NACIONAL DE ESPAÑA (1987)

Tras cesar como Subdirector General de Instalaciones y Mantenimiento en la Dirección General de Aviación Civil, a finales de 1986, me reincorporé al IGN, donde me encargué de poner en marcha el nuevo Atlas Nacional de España. Rodolfo me recomendó y sugirió una visita al profesor Ernst Spiess, Catedrático del Instituto de Cartografía de la ETH (Escuela Politécnica Federal) de Zurich. Allí pude conocer de primera mano todo lo relativo a color y sombreados, en el que los suizos eran unos maestros.



12. XIII CONFERENCIA DE LA ASOCIACIÓN CARTOGRÁFICA INTERNACIONAL, MORELIA (1987)

Tras dejar la Dirección General (1980), Rodolfo se centró en la docencia. Había obtenido por oposición la Cátedra de Representación Cartográfica en la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Topográfica de la Universidad Politécnica de Madrid (1967), de la que también sería director entre 1982 y 1985.

Y continuó ligado al mundo de la Cartografía de muy diferentes maneras. Presidió la delegación española a la XIII Conferencia de la Asociación Cartográfica Internacional, Morelia, México (1987). Una tarde me buscó y acudimos a una reunión de cartógrafos de diferentes países, con el objetivo de reactivar la Comisión de Atlas Nacionales.

Allí conocí a los principales responsables de los Atlas Nacionales de Canadá (Eva Siekirska), de Estados Unidos (Timothy Trainor), de Países Bajos (Ferjan Ormeling), de Suecia (Bengt Rystedt), de la URSS (Oleg A. Evteev),.... En dicha Comisión me integré desde aquel momento, como representante de España, teniendo la oportunidad de trabajar durante muchos años y llegar a ser Vicepresidente de la Comisión de Atlas Nacionales y Regionales (2003-2007).

13. 150 ANIVERSARIO DE LA CREACIÓN DEL INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL (2020)

La larga vida de Rodolfo, casi cien años (27 de junio de 1924-14 de mayo de 2024) le permitió participar en los actos, restringidos por mor de la pandemia de covid, del 150 aniversario de la creación del Instituto Geográfico Nacional.

De todos estos acontecimientos tengo innumerables recuerdos y anécdotas, que por supuesto exceden del contenido de estas páginas. Siempre recordaré a Rodolfo, sus opiniones, sus consejos, y sus ayudas cuando fueron menester.

Aunque Rodolfo nació en Málaga, sus raíces familiares estaban ligadas a Vilardevós, municipio orensano próximo a Verín. Aquí tenía su casa de descanso y vacaciones y aquí desde el 31 de agosto de 2024, una «rúa» lleva el nombre de «Rodolfo e Patricia Núñez de las Cuevas». D. E. P.





RODOLFO NÚÑEZ DE LAS CUEVAS: UN DESTACADO CARTÓGRAFO Y PROFESOR

RODOLFO NÚÑEZ DE LAS CUEVAS: A DISTINGUISHED CARTOGRAPHER AND PROFESSOR

*José Juan Arranz Justel¹
Alejandro Solano Villarubia²*

La representación cartográfica ha sido una herramienta fundamental para la humanidad desde tiempos antiguos, permitiendo a las civilizaciones comprender y comunicar su entorno. La enseñanza de esta disciplina es crucial para el desarrollo de habilidades geográficas y de interpretación espacial. En este contexto, Rodolfo Núñez de las Cuevas destaca como la figura más influyente en la actividad docente de la Cartografía del siglo xx. Este artículo explora su vida, su contribución a la enseñanza de la Cartografía y su legado en este campo.

Rodolfo Núñez de las Cuevas fue un destacado ingeniero geógrafo y militar español, reconocido por su significativa contribución al desarrollo de la Cartografía y la Geodesia en España. Su vida profesional estuvo marcada por su dedicación a la Cartografía y a la enseñanza.

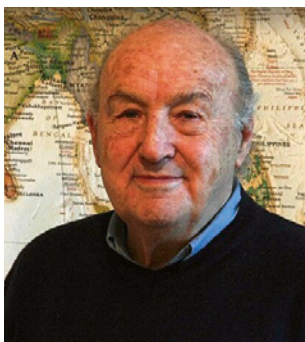
Antes de hablar de su actividad docente, hagamos un poco de historia, de su vida militar y profesional como ingeniero geógrafo del Instituto Geográfico Nacional (IGN).

Rodolfo Núñez de las Cuevas nació en Málaga, el 27 de junio de 1924, pero a muy temprana edad se trasladó a vivir a su querida Galicia, al que siem-

¹ Escuela Técnica Superior de Ingenieros en Topografía, Geodesia y Cartografía. director.topografia@upm.es

² Escuela Técnica Superior de Ingenieros en Topografía, Geodesia y Cartografía. Profesor jubilado. alejandro.solano@upm.es

pre consideró su pueblo natal, Villardevós, en Ourense. Realizó sus estudios primarios y de bachillerato en el Instituto de Enseñanza Media de La Coruña. Finalizado el bachillerato, ingresó en la Academia General Militar de Zaragoza (3.ª promoción). En 1948, se graduó como teniente del Arma de Ingenieros, con el número uno de su promoción.



Su primer destino fue el Regimiento de Transmisiones del Ejército en El Pardo (1949) y posteriormente en la Compañía de Transmisiones del Regimiento de la Guardia, también en El Pardo (1950 - 1953), donde trabajó en transmisiones de radio y electrónica. En 1950 - 1951 hace el curso superior de investigadores en electrónica, en el Instituto Nacional de Electrónica del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, para el que fue nombrado por el Ministro del Ejército y se especializó en el campo de las microondas (1952).

En 1953 ingresó en la Escuela de Geodesia y Topografía del Ejército y en 1956 obtuvo el diploma de geodesta militar con el número uno de su promoción. Como fin del curso, realizó una tesis titulada «Relojes al diapasón de cuarzo y atómicos», aplicando sus conocimientos sobre electrónica y comunicaciones al campo de la Geodesia, obteniendo la calificación más alta que se había dado nunca en la Escuela de Geodesia y Topografía del Ejército. A partir de entonces, dedicó toda su vida profesional al ámbito de la Cartografía y la Geodesia.

Al finalizar sus estudios en la Escuela de Geodesia y Topografía del Ejército, pasó destinado al Servicio Geográfico del Ejército y fue nombrado profesor de la Escuela, donde permaneció hasta 1963. En la Escuela impartió Cálculo, Ecuaciones diferenciales y Electrónica.

En 1956 ingresó en el cuerpo nacional de Ingenieros geógrafos del Estado.

En 1956 y 1957 realizó estudios en diversos centros militares y civiles de los Estados Unidos (Engineer School, Fort Belvoir, Va., Army Map Service,

Washington D. C., Crastand Geodetic Survey, Washington D. C.), sobre materias relacionadas con la Cartografía y ciencias de la tierra. En 1962, también en EE. UU., realizó estudios como observador de diversos centros y entre ellos: en la Ohio State University (en el Departamento de Geodesia y Cartografía); en 1970, en Harvard, en el Laboratorio de Gráficas con ordenador y Análisis espacial. En 1971, en la Universidad de Swansea, realizó un curso sobre Cartografía asistida con ordenador. En 1972, en la Universidad de Purdue, realizó un curso especial de teledetección. Estos estudios de las modernas técnicas de representación cartográfica, producción y reproducción cartográfica, permitieron la modernización de la producción cartográfica española, sobre todo en aspectos hasta entonces poco considerados, como la representación cartográfica.

Como ingeniero geógrafo del Instituto Geográfico Nacional (IGN), ocupó distintos cargos en el área de Cartografía, entre 1957 y 1974. Fue Jefe de Cartografía (Jefe de Brigada, Jefe de Sección y Jefe de Servicio). Entre otras muchas actividades en el IGN, se dedicó a la modernización de las técnicas cartográficas, mediante la introducción de técnicas de Cartografía asistida por ordenador (1970). Fue investigador principal en proyectos realizados con la NASA en 1973 y 1976 y desde 1971, pionero en la aplicación y desarrollo de la teledetección espacial con fines cartográficos. Dirigió y participó en numerosos trabajos e investigaciones relacionados con la Cartografía.

En 1961 obtuvo el grado de doctor Ingeniero geógrafo.

En 1967 obtuvo, por oposición, la cátedra de Representación Cartográfica en la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Topográfica, de la Universidad Politécnica de Madrid, que ocupó entre los años 1967 a 1974 y 1980 a 1989, con seis años de interrupción, debido a su nombramiento con director general del Instituto Geográfico y Catastral en 1974. En 1968 fue nombrado Catedrático Numerario.

En 1974 fue nombrado director general del denominado entonces Instituto Geográfico y Catastral, adscrito al Ministerio de Planificación del Desarrollo y desde 1976 adscrito a la Presidencia del Gobierno. Al cambiarse la denominación del Instituto, fue confirmado como director general del Instituto Geográfico Nacional (IGN).

Como director general del IGN, fue también: presidente del Consejo Superior Geográfico; presidente de la Comisión Nacional de Geodesia y Geofísica; presidente de la Comisión Nacional de Astronomía; presidente de la Comisión Nacional de Metrología y Metrotecnica; presidente del Consejo de Geografía, Astronomía y Catastro; presidente de la Comisión Permanente de Normas Sismorresistentes; presidente de la Comisión Nacional de Nombres Geográficos; vocal de la Comisión Nacional del Espacio; vocal del Consejo

General del Instituto Geológico y Minero de España; consejero nacional de Educación y copresidente del Consejo de Administración del Observatorio Astronómico Hispano Alemán de Calar Alto. Representó a la Presidencia del Gobierno en varias comisiones nacionales e internacionales.

Durante su mandato como director general del IGN se inició la formación y publicación del Mapa Topográfico Nacional 1:25.000; diversas series de mapas temáticos; mapas especiales para invidentes; se finalizaron los mapas provinciales a 1:200.000 y 1:500.000; se inició la formación de ortoimágenes con fines catastrales; se desarrolló el Sistema Nacional de Información Geográfica (1975); se llevaron a cabo, por primera vez, trabajos de geodesia espacial; se construyó y midió la base interferométrica de Valladolid; se inició la investigación en el campo de la radioastronomía en ondas milimétricas; se llevaron a cabo los primeros trabajos en el campo de la cartografía digital y tratamiento digital de imágenes y se creó el departamento de teledetección espacial. También se modernizaron: los laboratorios de fotogrametría y cartografía; el laboratorio de análisis de materiales; los talleres de reproducción de cartografía y diversas delegaciones provinciales y regionales del IGN. Se creó la Delegación Regional de IGN en Galicia (La Coruña), dotándola de los más modernos equipos, y se aprobó la Ley de Señales Geodésicas y Geofísicas. Se restauró el Real Observatorio Astronómico Nacional, que fue declarado monumento nacional.

En cuanto a nuevas instalaciones científicas, bajo su mandato como director del IGN, se construyeron los observatorios astronómicos de Yebes (Guadalajara) y Calar Alto (Almería); el observatorio geofísico de San Pablo de los Montes (Toledo); el Centro Nacional de Documentación e Información Geográfica (Madrid), y se inició la construcción del observatorio geofísico de Güimar (Canarias) y el observatorio hispano-franco-alemán de radioastronomía en ondas milimétricas, situado en la Loma de Dilar (Granada). También se inició la Red Sismológica Nacional, el proyecto del Centro Metrológico Nacional y la Ley de Metrología.

Centrándonos más en su vida docente en la universidad, como hemos comentado antes, en 1967 obtuvo, por oposición, la cátedra de Representación Cartográfica en la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Topográfica, de la Universidad Politécnica de Madrid. Como catedrático dirigió la docencia e impartió clases en varias asignaturas: Dibujo técnico, Sistemas de representación, Dibujo topográfico y Técnicas cartográficas. Fue en esta última asignatura, Técnicas cartográficas, en la que desarrolló su principal labor docente. Trasladó a dicha asignatura sus amplios conocimientos y pasión por la representación cartográfica, así como sobre los métodos y técnicas de producción y reproducción cartográfica.

Fue director de la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Topográfica de 1982 a 1985. Fue director y profesor de cursos para posgraduados realizados en el IGN, Universidad Complutense de Madrid, Universidad de Alcalá de Henares, Universidad Menéndez Pelayo de Santander, Universidad Politécnica de Madrid, Centro Superior de Investigaciones Científicas y otras universidades y centros docentes.

Dirigió la formación de un considerable número de mapas topográficos, temáticos y levantamientos topográficos. Es autor de 40 publicaciones técnicas e impartió más de 100 conferencias sobre temas relacionados con Cartografía. Dirigió varias tesinas y tesis doctorales. Fue presidente o miembro de tribunales de doctorado en las universidades Complutense de Madrid, Politécnica de Madrid, Barcelona, Santiago de Compostela y la Sorbona de París.

En su último año, antes de su jubilación en 1989, diseñó el laboratorio de fotografía y la imprenta de la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Topográfica, dotados del más moderno instrumental fotográfico y maquinaria de artes gráficas, para la producción y reproducción cartográfica.

Si su labor docente fue amplia y muy apasionada, no lo fue menos su labor investigadora, en la que colaboró con los principales organismos nacionales e internacionales. Entre toda esa labor investigadora, desarrollada como catedrático de la Universidad Politécnica de Madrid, como ingeniero geógrafo y como director general del IGN, destaca:

- Su actividad principal fue la modernización de las Técnicas Cartográficas en España (a partir de 1957), principalmente en lo que a la representación cartográfica se refiere, transformando unos mapas ilegibles en muchos casos, en mapas realizados en base a las reglas de la semiología gráfica, poniendo a la Cartografía española al nivel de los países más desarrollados.

- Creó el Laboratorio de Control de Calidad del IGN.

- Creó los Departamentos de Cartografía Automática y Teledetección y Mapas en Relieve en el IGN.

- Modernizó los talleres de reproducción de Cartografía del IGN.

- Introdujo en España las Técnicas de Cartografía asistida con ordenador, la Teledetección espacial aplicada a la Cartografía, la selección de color (esgrafado en plástico), la fotocomposición en Cartografía (1957), técnicas de fondos cartográficos en color por tricromía; los sistemas de máscaras sobre plástico, el dibujo sobre láminas de poliéster; el sombreado del relieve de los mapas por métodos cartográficos, las técnicas de generalización, la normalización del papel utilizado en Cartografía, la formación de mapas en relieve moldeados en plástico y la selección de color en Cartografía utilizando escáner.

– Fue investigador principal de NASA en dos proyectos:

- Thematic Mapping Land Use Geological Structure and Water Resources in Central Spain (1976).
- Heat Capacity Mapping Mission - Thermal Mapping, Geothermal Source Location Natural Effluents and Plant Stress in the Mediterranean Coast of Spain.

– Desde 1980 trabajó en las aplicaciones en la información espacial a la Cartografía topográfica y temática: Landsat (MSS y TM), Seasat (SAR) y en diversos campos de las técnicas cartográficas.

Al margen de su actividad docente e investigadora, tuvo una notable actividad nacional e internacional relacionada con las asociaciones y sociedades científicas. Participó en numerosos congresos y conferencias, tanto nacionales, como internacionales.

Es uno de los 13 científicos que en 1957 creó en Berna la Asociación Cartográfica Internacional (ACI – ICA).

Desde 1972 a 1976 fue Vicepresidente de la Asociación Cartográfica Internacional (ACI – ICA).

En 1972 fue nombrado Vicepresidente de la Real Sociedad Geográfica y desde 1994 a 2002 fue Presidente de dicha Sociedad. Posteriormente y hasta el día de su fallecimiento, fue Presidente de Honor de esta Sociedad.

Fue fundador de la Sociedad Española de Cartografía, Fotogrametría y Teledetección y en 1983 es elegido Presidente.

Fue miembro de:

- American Congress on Surveying and Mapping.
- American Military Engineers.
- International Geoscience and remote sensing Society (Institute of Electrical and Electronics Engineers).
- Asociación de científicos españoles.
- Sociedad española de óptica.

Participó, representando a España, en más de cincuenta conferencias internacionales relacionadas con las ciencias de la Tierra y la Cartografía.

Fue delegado de España de las Conferencias Internacionales de Cartografía en Berna (1958), Frankfurt (1962), Edimburgo (1964), Amsterdam (1966), New Delhy (1968), Stressa (Italia, 1970), Ottawa (1972), Madrid (1974), Maryland (1978), Tokyo (1980), Varsovia (1982).

Representó al gobierno español en la Conferencia Internacional de Pesas y Medidas (Paris, 1976 - Centenario de la Convención del Metro) y participó en numerosos seminarios y congresos nacionales e internacionales relacionados con su especialidad.

Organizó y presidió las I y II Asambleas Nacionales de Geodesia y Geofísica, las I y II Asambleas Nacionales de Astronomía, la I Asamblea Nacional de Metrología y Metrotecnica, así como las reuniones en España de las Comisiones Internacionales de Automatismo en Cartografía, Atlas del Medio Ambiente y Mapas para Disminuidos Visuales.

Fue Presidente de la VII Conferencia Internacional de Cartografía (Madrid, 1974), Eurocarto VIII (Palma de Mallorca, 1990), III y VI Seminarios Europeos de Cartografía del Consejo de Europa (Madrid, 1979 y Barcelona, 1986) y promotor y miembro del comité de dirección de la XIV Conferencia Internacional de Cartografía (Barcelona, 1995).

Fue también Presidente del Comité de Expertos en Cartografía, Estadística y Terminología del Consejo de Europa (1983 - 1989).

Vicepresidente de la Sociedad Española de Cibernética.

Fundador del Comité Europeo de Responsables de la Cartografía Oficial (CERCO), cuya reunión fundacional organizó en Madrid en 1980.

Fue también Vicepresidente de la Asociación Española de Ciencia y Cultura de España.

Académico correspondiente de la Academia de Desarrollo Costero de México. Miembro honorario de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística y miembro de honor de la Academia de Ciencias, Invención, Ingeniería e Investigación de México.

Está en posesión de las siguientes condecoraciones:

- Gran cruz del mérito civil.
- Gran cruz de la Orden del mérito de la República Federal de Alemania.
- Encomienda de número de la Orden de Isabel la Católica.
- Placa y Cruz de la Orden de San Hermenegildo.
- Cruz de la Orden del mérito de Francia.
- Dos cruces del mérito militar con distintivo blanco.
- Encomienda de la Orden de Alfonso X el Sabio.
- Encomienda del mérito civil.
- Encomienda de la Orden Imperial del Yugo y las Flechas.

En 1995, la Asociación Cartográfica Internacional (ACI – ICA) le confirió la medalla de oro de la Asociación y el título de miembro de honor en «reconocimiento de sus cualidades y espíritu pionero en la actividad cartográfica internacional».

En 1996, la Sociedad Española de Cartografía, Fotogrametría y Teledetección le concedió el título de miembro de honor, «en reconocimiento a su magnífica labor en pro del desarrollo de la cartografía española».

En 1998, la I Asamblea Hispano - Portuguesa de Geodesia y Geofísica le hizo entrega de una placa de honor «en reconocimiento a su meritoria labor científica y relevantes aportaciones en el campo de la Geodesia».

El 4 de noviembre de 2002, la Junta Directiva de la Real Sociedad Geográfica, a propuesta de la Asamblea General, acordó por unanimidad nombrarlo Presidente de Honor «por la larga, trascendente y eficaz trayectoria, como miembro, vicepresidente y presidente de la entidad, y los numerosos servicios por él realizados en su beneficio, que no solo acreditan tal nombramiento, sino que constituye un merecido acto de justicia».

Rodolfo Núñez de las Cuevas donó su impresionante colección de 3.500 libros, atlas y mapas a la Biblioteca Nacional de Galicia en 2009.

El impacto de Rodolfo Núñez de las Cuevas en la educación cartográfica es innegable. A lo largo de su carrera, formó a cientos de estudiantes que se convirtieron en cartógrafos y excelentes profesionales en áreas relacionadas con la Cartografía y las ciencias afines. Su enfoque educativo, centrado en la integración de teoría y práctica, así como en el uso de tecnologías modernas, preparó a sus alumnos para enfrentar los desafíos del mundo real.

El legado de Rodolfo Núñez de las Cuevas perdura a través de sus estudiantes. Su enfoque innovador y su dedicación a la enseñanza y al desarrollo de la Cartografía en España, han dejado una marca indeleble en este campo. Hoy en día, muchos de sus antiguos alumnos ocupan puestos de liderazgo en instituciones académicas y de investigación, continuando la tradición de excelencia en la Cartografía y la Geodesia.

Rodolfo Núñez de las Cuevas es una figura central en la historia de la Cartografía española del siglo xx. Su dedicación a la enseñanza, su enfoque innovador y sus contribuciones académicas han tenido un impacto profundo y duradero. A través de sus métodos de enseñanza y sus publicaciones, Rodolfo Núñez de las Cuevas no solo formó a innumerables estudiantes, sino que también ayudó a moldear la Cartografía moderna. Su legado perdura, inspirando a futuras generaciones de cartógrafos a seguir explorando y comprendiendo el mundo a través de los mapas.

Sus palabras en la entrevista que le realizaron en el Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC) en 2012, «... *el saber es fundamental, pero vale de poco que yo sepa cosas si no las puedo dar a otro...*», atestiguan su pasión por el conocimiento en lo que le apasionaba, la Cartografía, la Fotogrametría, la Geodesia, etc., su vocación por la enseñanza, por transmitir sus conocimientos a las nuevas generaciones y su enorme calidad humana, que en esta Escuela Técnica Superior de Ingenieros en Topografía, Geodesia y Cartografía tuvimos el placer de conocer y disfrutar.

CUANDO LA PASIÓN ES ELEVADA A PROFESIÓN. NÚÑEZ DE LAS CUEVAS, COELLO DE PORTUGAL, IBÁÑEZ DE IBERO

WHEN PASSION IS RAISED TO A PROFESSION. NÚÑEZ DE LAS CUEVAS, COELLO DE PORTUGAL, IBÁÑEZ DE IBERO

*Mariano Cuesta Domingo**

1. INTRODUCCIÓN

Hablando con don Rodolfo ante el retrato del marqués de Mulhacén (IGN) se percibía su entusiasmo y acababa en un viejo tema; lo reiteraba cada vez que surgía la cuestión o él mismo lo sacaba a colación. Se refería al final de la vida y a los restos de aquel militar y geógrafo. Al final, ambos pueden conversar sobre aquello; la solución pasa a otro término.

Ahora es momento oportuno para hablar de ambos y de un tercero en concordia. Una armonía que se halla en la lógica profesional y que, equívocamente, podría ser interpretada como una falsa paradoja vocacional. Se trata de tres profesionales apasionados y entusiastas; tres militares, Ibáñez y Coello, bien conocidos por el tercero, Núñez¹.

La primera cuestión que nos ocupa es simplemente retórica, compatibilidad o discordancia entre lo geográfico y lo castrense. Lo primero es, en esencia, una de las ciencias sociales con mayor capacidad de comprensión y expli-

* Real Sociedad Geográfica. mariano.cuesta.d@gmail.com

¹ «El general don Carlos Ibáñez e Ibáñez de Ibero 1825-1891»: 15-37. En Cuesta y Alonso [nota 2]; «Conmemoración del centenario del general Ibáñez e Ibáñez de Ibero; Conferencias pronunciadas los días 28 de enero y 5 de febrero de 1991», 1994, págs. 79-104.

cación de la problemática tanto antropológica como física de la Tierra; es utilizada por las demás ciencias, en general, y en ellas se apoya para desarrollar sus proyectos y explicar sus estudios; dónde surge alguna cuestión que no presente el prefijo «geo».

Respecto al mundo castrense, tratándose de los dos elementos clave, el hombre y el medio, queda poco que añadir. Baste decir que cada uno de nuestros personajes ha sido considerado siempre como militar y geógrafo; porque lo eran y porque ejercieron su oficio con idoneidad y competencia. No son los únicos². Comenzaremos por el más próximo, más apreciado personalmente y justamente homenajeado, aunque, a mi parecer, con tardanza.

2. TRES MILITARES

Rodolfo Núñez de las Cuevas (1924-2024)³ realizó sus estudios castrenses en la Academia General Militar, de la que salió con el grado de Teniente de Ingenieros; contaba 24 años. Sus destinos le condujeron por los sistemas de transmisión del ejército; prosiguió su formación técnica en cursos sobre microondas impartidos por el CSIC y, a continuación, se incorporó (1953) a la Escuela de Geodesia y Topografía del Ejército, donde se graduó como Geodesta. Enseguida, fue nombrado profesor de las Escuela y obtuvo su destino en el Servicio Geográfico del Ejército⁴.



Figura 1. Núñez de las Cuevas (RSG).

² Algún apunte en Cuesta Domingo, M., y M. Alonso Baquer (coord.): *Militares y marinos en la Real Sociedad Geográfica. RSG*. Madrid, 2006; MARTÍNEZ UTESA, M. C.: *Ciencia y milicia en el siglo XIX en España: El general Ibáñez e Ibáñez de Ibero*. Ministerio de Fomento. Madrid, 1995.

³ *Memoria Curso Académico*. RSG: 2005-2006; MARTÍN DEL BARRIO, J. M.: «Rodolfo Núñez de las Cuevas». *Diccionario*. RAH.

⁴ RUIZ MORALES, M.: *Los ingenieros geógrafos. Origen y creación del Cuerpo*. Instituto Geográfico Nacional de Información Geográfica. Madrid, 2003.

Francisco Coello de Portugal y Quesada (1822-1898), a la edad de once años, era cadete en el Regimiento de Infantería del Rey⁵ y dos años más tarde ya ostentaba el grado de subteniente. Especialmente aplicado en matemáticas, ingresó en la Academia de Ingenieros del Ejército, Guadalajara (1836), donde, tres años después, recibió el despacho de Teniente. Actuó en actividades castrenses en la guerra carlista y obtuvo ascensos y condecoraciones⁶. En 1841 ya era teniente coronel, cuando comenzó su colaboración con Pascual de Madoz⁷.

Sus trabajos en el *Diccionario geográfico* de España y el consiguiente proyecto de *Atlas de España y sus posesiones* dieron lugar a la creación de una empresa que fue presidida por el propio Coello. Sin embargo, prosiguió en sus actividades militares, también de notable interés geográfico; fue comisionado (1844) para visitar instituciones y francesas, en cuyo «Depósito de la Guerra» observó, aprendió y copió abundantes materiales para el Atlas que tenía en proyecto. La segunda fase de la comisión era de observación de las construcciones y actividades de guerra que Francia ejecutaba en Argelia y en Túnez⁸.

Naturalmente estos viajes de estudio estimularon su interés por lo geográfico y tuvieron su repercusión profesional en años sucesivos. No obstante, de regreso en Madrid (1846) siguió en sus actividades militares y geográficas hasta que se hizo incompatible simultanear el trabajo por lo que pidió su excedencia por un año en el Ejército (1847); fue generosamente dotado con una comisión de servicios que le permitía cobrar su sueldo y dedicar su actividad a la cartografía. La concesión se lo siguió prorrogando varios años (hasta 1860) en que siguió recibiendo los ascensos, hasta que se retiró del ejército definitivamente en 1866.

Carlos Ibáñez e Ibáñez de Ibero, Marqués de Mulhacén (1825-1891), con 13 años, ingresó como cadete y solicitó su ingreso en la Academia de Ingenieros del Ejército, Guadalajara; al concluir sus estudios (1839), el teniente fue destinado al Regimiento Real de Zapadores Minadores y Pontoneros, Guadalajara.

⁵ MARTÍN LÓPEZ, J.: *Francisco Coello, su vida y su obra. 1822-1898*. Centro Nacional de Información Geográfica. Madrid, 1999.

⁶ FORONDA, M., DE, *et alii*: «Velada en memoria del Excmo. Sr. D. Francisco Coello celebrada en la Sociedad Geográfica de Madrid la noche del 29 de noviembre de 1898». *Boletín de la Real Sociedad Geográfica*. Madrid, 1898.

⁷ ZURANO, E.: «Madoz y su Diccionario geográfico. Coello y su Atlas de España», en *Boletín de la Real Sociedad Geográfica*, LXVI: 170-175. Madrid, 1926.

⁸ Coello tiene atribuido una importante Memoria sobre Argelia, con un magnífico *Atlas*.- CUESTA DOMINGO, M.: «Cuando la vocación se superpone a la profesión; Coello de Portugal». *Revista de História da Sociedade e da Cultura* 14: 297-329. Coimbra, 2014.

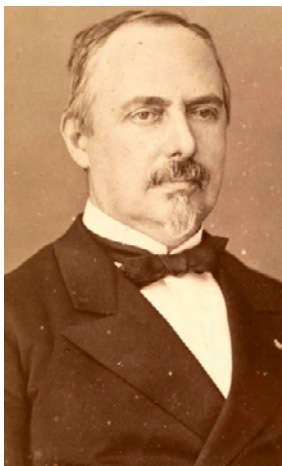


Figura 2. Coello de Portugal (IGN).

Como militar al pie de la letra participó (1847)⁹, a las órdenes del general Gutiérrez de la Concha. Ibáñez, posteriormente, a instancias del general Zarco del Valle, fue uno de los enviados en comisión de servicios (1851) para la observación y conocimiento en las principales escuelas de puentes europeas; fruto de aquellos trabajos fue la publicación de su *Manual*¹⁰.

La guerra (1833-1840) evidenció los defectos y carencias de la cartografía disponible; el general Espartero tomó la decisión de que un equipo para impulsar el levantamiento del *Mapa de España*. Ahí se hallaba Ibáñez, como tampoco podía faltar cuando se promocionó el proyecto haciéndolo depender del Ministerio de la Guerra, y su colaboración fue importante: el equipo verificó las inexactitudes en los cálculos, ingeniaron un aparato más preciso que fueron corrigiendo. Las primeras comprobaciones fueron llevadas a cabo (Madrídejos, 1858)¹¹. Poco después fue enviado en comisión de servicios a conocer los trabajos geodésicos que eran realizados en la Europa central¹².

⁹ Expediente personal de Carlos Ibáñez e Ibáñez de Ibero. Archivo Central Militar, secc. 1.ª, leg. I-17 (apud M. Parrilla. *Diccionario*).

¹⁰ *Manual del Pontonero: instrucción del soldado, maniobras, trenes y servicio en campaña con estampas*. Imprenta del memorial de Ingenieros. Madrid, 1859.

¹¹ Estudios sobre nivelación geodésica, Madrid, Rivadeneyra, 1864; Base de Madrídijos, Madrid, Rivadeneyra, 1865; Estado de la triangulación geodésica en España, Madrid, 1866.

¹² Su hoja de servicios siguió incrementándose: comandante (1857), teniente coronel (1862). Simultáneamente recibía honores académicos (de la Real de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales) y cargos (Secretario de la Sección Geográfica de la Junta General de Estadística).



Figura 3. Ibáñez de Ibero (IGN).

4. Y GEÓGRAFOS

Los tres militares mostraron una hoja de servicios impecable y, además, demostraron una vocación geográfica destacada.

Núñez de las Cuevas fue nombrado profesor en la Escuela de Geodesia, y ejerció hasta que obtuvo la cátedra de Representación Cartográfica¹³; fue nombrado ingeniero en el Instituto Geográfico Nacional¹⁴, donde permaneció, preocupado por la modernización de los programas del centro, en distintos cargos, hasta 1974, cuando fue nombrado Director General del Instituto¹⁵. Su actividad profesional le llevó a colaborar con la investigación y desarrollo, a nivel universitario, de Geodesia, Topografía y Representación cartográfica.

¹³ Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Topográfica (Universidad Politécnica de Madrid).

¹⁴ Entonces Instituto Geográfico y Catastral, primero, del Ministerio de Planificación del Desarrollo y, posteriormente, de la Presidencia del Gobierno.

¹⁵ En el IGN impulsó el Sistema Nacional de Información Geográfica (1975), la publicación de diversas series de mapas, ortoimágenes catastrales, radioastronomía, teledetección, construcción de observatorios astronómicos, simposios nacionales e internacionales (fundación de la *International Cartographic Association*)... GÓMEZ PÉREZ, J.: «Catálogo de los mapas y planos, originales y grabados, de Francisco Coello». *Estudios Geográficos*, 119: 203-238. Madrid, 1970.



Figura 4. RSG.

La consecuencia de sus trabajos fue la cantidad y nivel de los cargos de las instituciones a las que perteneció y llegó a presidir¹⁶: de Expertos en Cartografía, Estadística y Terminología del Consejo de Europa, de la Sociedad Española de Cartografía, Fotogrametría y Teledetección, Sociedad Española de Cibernética, Comité Europeo de Responsables de la Cartografía Oficial y, especialmente, de la Real Sociedad Geográfica por la que mostró un interés especial¹⁷ y general reconocimiento de méritos y servicios¹⁸.

Coello de Portugal, en 1855, demostró un conocimiento concienzudo del país y su problemática de comunicaciones, como evidenció en sus planes de canales y ferrocarriles (1866). Como geógrafo es especialmente considerado por su *Atlas de España y sus posesiones de Ultramar*¹⁹; fue un arduo trabajo que le ocupó más de treinta años y constituyó un hito en la modernización de la cartografía, con una sola escala numérica, marcado de cotas de altitud sobre un relieve bien representado, la exactitud en los puntos incorporados²⁰. Como

¹⁶ Con independencia de las condecoraciones y honores que recibió:

¹⁷ Fue su presidente y, desde 2002, de honor «por la larga, trascendente y eficaz trayectoria, como miembro, vicepresidente y presidente de la Entidad, y los numerosos servicios por él realizados en su beneficio, que no solo acreditan tal nombramiento, sino que constituye un merecido acto de justicia».

¹⁸ Tales como las Academia de Desarrollo Costero, Sociedad de Geografía y Estadística y Academia de Ciencias, Invención, Ingeniería e Investigación de México; y Condecoraciones (Alfonso X el Sabio, Isabel la Católica, Mérito Militar, Mérito Civil y también de Alemania y Francia).

¹⁹ Cuestión diferente fue que sus mapas fueran aprovechados para trabajos diferentes de otros cartógrafos o temática diversa.

²⁰ Fig. «Teniente Coronel, Capitán de ingenieros. Madrid, 1852. A la venta por 25 reales, cada hoja, o por veinte si es mediante suscripción». Fueron mapas provinciales, de escala 1:200.000 y meridiano origen de París. Estaban enriquecidos por un plano de cada capital o población importante, incluyendo aportaciones de la obra de Madoz. El plegado fue cuidado pero su conservación resulta dificultosa si se utilizan con frecuencia.

fuentes para su trabajo de gabinete están impresos y copia de archivos españoles, incluidos los de Ultramar (procedentes del Depósito Topográfico de Ingenieros, Depósito Hidrográfico y otros) así como extranjeros (Francia, Gran Bretaña, Alemania e Italia...).

Además del *Atlas*²¹, con P. Andrés Burriel y J. J. Villar, redactó la *Memoria sobre Argelia* y publicó otros mapas de la Península, Argelia, Marruecos y Guinea, de la Guerra Carlista, de la de Melilla (1893) y sobre la tensión hispano alemana acerca de las islas Carolinas²². También fueron interesantes los mapas que ilustran sobre las exploraciones de Iradier, de Nordenskiöld, de Stanley.



Figura 5. Isla de Cuba, por el Teniente Coronel Capitán de Ingenieros Francisco Coello, 1853 (IGN).

En 1866, en desacuerdo con las resoluciones de Narváez respecto a la Junta de Estadística, Coello renunció a su puesto en ella, a la vez que tramitó su retiro en el Ejército. Sin embargo fue nombrado para los que precedieron a la creación del Instituto Geográfico y Estadístico (1870).

Sus trabajos geográficos prosiguieron; en 1876 contribuyó a la fundación de la Sociedad Geográfica de Madrid, que dio lugar a la Real Sociedad Geográfica, y unos años más (1883) a la creación de la Sociedad Española de

²¹ Archivo Histórico Militar, Madrid (*apud* F. Quirós Linares: «Las ciudades españolas en el siglo XIX. Vistas de ciudades españolas de Alfred Guesdon. Planos de Francisco Coello». Ámbito. Valladolid, 1991).

²² ELIZALDE PÉREZ-GRUESO, M. D.: «La imagen de la colonia española de las islas Carolinas a través de los hombres que sirvieron en ella». *Cuadernos de Historia Contemporánea*, 14: 55-73. 1992.

Africanistas y Colonialistas²³, con intereses en la costa marroquí, golfo de Guinea y posesiones españolas en otras latitudes (América y Oriente) así como sus efectos sobre colonización, fundación de factorías, pesca, estado de la Marina. Publicó sus ideas en el Boletín de la Sociedad Geográfica de Madrid (*Real Sociedad Geográfica*)²⁴, en la Revista de Geografía Comercial y en periódicos, como El Imparcial.

Asesor español en la Conferencia de Berlín, defendiendo los derechos de España en el golfo de Guinea, lo fue del nuevo Consejo de Ultramar, a raíz del conflicto hispano alemán por las islas Carolinas (1885) y lo fue también (1890) del Consejo de Filipinas y Posesiones del golfo de Guinea. Fue nombrado presidente de la Comisión para el Mapa Internacional del Mundo a 1:1.000.000 (Berna, 1891).

Nombrado vocal de la citada Comisión en 1858, intervino en la configuración del Anuario Estadístico, escribiendo además para el de ese año la «Reseña Geográfica de España», consistente en una rigurosa descripción topográfica organizada por cuencas vertientes, que denota un exhaustivo conocimiento del país, incluida la percepción de algunos hechos geomorfológicos.

En esa misma época fue el artífice de la Ley de Medición del Territorio (1859), cuya meta era coordinar y centralizar todas las operaciones cartográficas a cargo del Estado, tarea que correspondería a la Comisión de Estadística General del Reino; eso incluía tanto los trabajos catastrales como los topográficos y temáticos (mapas geológicos, forestales, etc.). Al ser nombrado en 1861 director de Operaciones Topográfico-catastrales, Coello pudo impulsar su proyecto de simultanear la formación de una cartografía catastral parcelaria y la de las minutas topográficas que servirían de base para el Mapa de España. Se trabajaría a escala 1:2.000 sobre una malla ortogonal de un kilómetro de lado («hojas kilométricas»), con curvas de nivel de cada 5 metros;

²³ Juntamente con Joaquín Costa, fue capital en la acción colonial española del siglo XIX.

²⁴ «Discurso en la fundación de la Sociedad Geográfica de Madrid», I: 5-13 (1876); «Memoria sobre el estado actual de los trabajos geográficos, leída en la Junta General del 14 de Mayo de 1876», I: 113-169 (1876); «Asociación Internacional para la Exploración y Civilización del África Central», I: 501-522 (1876); «Explicaciones sobre los antecedentes de la Asociación Española para la exploración de África», II: 181-183 (1877); «España y la exploración de África», II: 315-326 (1877); «Memoria sobre el estado actual de los trabajos geográficos, leída en la Junta General del 10 de Mayo de 1877», II: 363-427 (1877); «Nota sobre los resultados geográficos de la exploración de una parte de la costa Noroeste de África realizada por Fernández Duro en busca de Santa Cruz de Mar Pequeña», III: 242-247 (1878); «Notas sobre los mapas que acompañan a las exploraciones en la zona de Corisco», III: 339-341 (1878); «La Sociedad Geográfica en la realización de exploraciones y medios de propagar la enseñanza de la Geografía», III: 347-353 (1878); «Notas sobre los planos de las bahías descubiertas, en el año 1606, en las islas del Espíritu Santo y Nueva Guinea, que dibujó el capitán don Diego de Prado y Tovar en igual fecha», III: 67-86 (1878); «Proyecto de rectificación de fronteras», VIII: 61-64. (1884). Así como «Discurso en el meeting sobre los intereses de España en Marruecos», en VV. AA., *Intereses de España en Marruecos*: 5-12. Imprenta de Fortanet. Madrid, 1884.

por reducción de esas hojas se formarían otras a escala 1:20.000 («hojas miramétricas»), trabajándose en ambos casos por términos municipales.

La propia magnitud del proyecto catastral de Coello (había que elaborar bastantes más de 500.000 hojas kilométricas) lo hizo inviable, dada la superficie del país, la dotación presupuestaria y la disponibilidad de personal técnico. En 1866 Coello renunció a mantener el modelo, optando por el «avance catastral», mucho menos ambicioso, pues prescindía de la cartografía parcelaria. En cualquier caso, bajo su dirección se abordó por primera vez en España la ejecución de un catastro parcelario²⁵, se formaron técnicos mediante la creación en 1859 de la Escuela de Topografía Catastral, dirigida por él, y se definieron métodos y estilos que luego heredó el Instituto Geográfico y Estadístico.

Dejó ejecutadas unas 3.000 hojas kilométricas, entre ellas las que sirvieron de base al plano parcelario de la ciudad de Madrid a 1:2.000, publicado en 1872-1874 bajo la dirección nominal de Carlos Ibáñez; también las primeras hojas del mapa 1:50.000 del Instituto Geográfico, publicadas en 1875-1878, coinciden con las zonas cartografiadas en época de Coello.

Ingresa en la Real Academia de la Historia en diciembre de 1874, y fue miembro de las Sociedades geográficas de Berlín, Bruselas, Lisboa, Londres, París, Roma y Nueva York. Entre sus condecoraciones, además de la Cruz de San Fernando, ya citada, poseía la de San Hermenegildo y la de Isabel la Católica.

Ibáñez recibió una serie de cargos, en sucesión, desde distritos geodésicos y catastrales (provincias valencianas y Baleares, 1864) que le proporcionó los fundamentos para escribir *Descripción geodésica de las islas Baleares y Base central de la triangulación geodésica de España*²⁶ hasta lograr la Dirección General de Estadística. Designaciones que fueron notorias, como los que recibió en el extranjero, en el Comité Internacional de Pesas y Medidas (París), delegado del Gobierno en el Congreso Internacional de Estadística (Budapest), presidente de la Asociación Geodésica Internacional (Bruselas).

Su dirección del Instituto, trabajos de geodesia y la publicación de mapas a diferentes escalas²⁷; sus ascensos hasta lograr el de Mariscal de Campo (1877) sin embargo prosiguió en su dirección del Instituto así como en la realización de trabajos geodésicos. En el más destacado tuvo oportunidad de es-

²⁵ MUÑOZ, J. I., NADAL, F., y URTEAGA, L.: *Geografía, estadística y catastro en España. 1856-1870*. Serbal. Barcelona, 1996.

²⁶ Enlace Geodésico y Astronómico de Europa y África, Madrid, Aguado, 1880;

²⁷ La publicación del Mapa Topográfico Nacional fue una tarea de Ibáñez por encima de los cargos que fue cosechando. Aquella obra cartográfica (1/25.000) no fue superada hasta el último tercio del siglo xx.

tablecer enlace Euroafricano²⁸ desde uno de sus puntos más interesantes, el Mulhacén²⁹.

Su final comenzó con un honor, su nombramiento de vicepresidente de la Academia Española de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (1888), su residencia en Niza donde le llegó la muerte; donde se halla enterrado y por lo que Núñez de las Cuevas clamaba por la repatriación de sus restos.

5. CONCLUSIÓN

Estos insignes personajes realizaron estudios de campo y de gabinete empleando su inteligencia, buenas dosis de imaginación y una actitud crítica, la propia del intelectual. Fueron excelentes profesionales atraídos por sendas vocaciones que se unían en una sola. Encajan perfectamente en la facundia moderna. Su actividad y sus obras se extienden sobre disciplinas que se enriquecen entre sí, analizando los problemas en toda su *transversalidad*. Sus trabajos fueron adecuados y eficaces para un buen gobierno; para la *gobernanza*, en su época, yendo más allá en el tiempo. *Empoderando* a los interesados en la *globalización*. Hacían *pedagogía* con sus vasta producción; cómo no, despertaron alguna empatía pero, sabiendo lograr la empatía de sus compañeros de vocación; también de los miembros de la actual Real Sociedad Geográfica.

²⁸ *Enlace geodésico y astronómico de Europa y África*. Aguado. Madrid, 1880.

²⁹ La reina María Cristina otorgó a Carlos Ibáñez el título de marqués del Mulhacén (8 de febrero de 1889).

EL PROFESIONAL QUE DEJÓ HUELLA EN LO PERSONAL

THE PROFESSIONAL WHO LEFT HIS PERSONAL MARK

Adolfo Dalda Mourón¹

Rodolfo Núñez de las Cuevas, un hombre cuya vida y legado ha dejado una huella indeleble en aquellos que tuvimos el privilegio de conocerle, demostró ser un profesional ejemplar, un ser humano íntegro y una fuente constante de inspiración, a lo largo de sus casi cien años de vida.

Nacido en 1924, Rodolfo fue un hombre de profunda vocación y entrega a su trabajo. Ingresa en el Ejército a edad temprana, donde se forma como militar y termina los estudios de la carrera como teniente de ingenieros. Su inquietud por mejorar profesionalmente, le lleva a realizar el curso superior de la Escuela de Geodesia (Servicio Geográfico del Ejército, SGE), en 1956 obtiene el Diploma de Geodesia tras presentar un brillante proyecto final; además, había realizado ya otros cursos durante el desempeño de sus primeros destinos. El título de geodesta militar fue decisivo para ingresar por oposición al cuerpo nacional de Ingenieros Geógrafos poco tiempo después. El Instituto Geográfico Nacional (IGN), una de las instituciones más relevantes dentro del ámbito geográfico y cartográfico de España, es al que sirvió con máxima dedicación y cariño hasta su jubilación, siendo la época más señalada aquella en que asumió ser su director general (seis años fructíferos, entre 1974 y 1980). Aun estando jubilado, siempre estuvo dispuesto a colaborar con cualquier director general del IGN que lo solicitara.

Se ganó el afecto de la mayoría de funcionarios de los diversos cuerpos, y su fama le ha hecho referente hasta para quienes no lo han conocido personalmente. Hace apenas cinco años, esta institución celebró los ciento cincuenta

¹ Ingeniero Geógrafo. Geodesta Militar. adaldam@outlook.es

años desde su creación. Se programaron una interesante serie de conferencias editadas para su visualización (accesibles desde la web de CNIG) y también algunas publicaciones conmemorativas, donde se tuvo el detalle de hacerle entrega de la última edición del Atlas Nacional, cuyo título es *España en Mapas*. Una síntesis geográfica que se le entregó en su domicilio por una pequeña representación del IGN. La «imagen» es siempre superior a la «palabra», y los presentes pudieron captarlo en una fotografía, mostrando el sempiterno interés de Rodolfo por todo lo relativo al progreso de las técnicas cartográficas y su evolución histórica. Imagino las horas disfrutadas por él, ojeando los textos e imágenes de este atlas en sus ratos libres.



Todo lo público y general es bien conocido por todos, basta con haber coincidido con él en alguna ocasión. Pero quiero llevar mi recuerdo al increíble ser humano, al profesional que trascendía a la imagen pública. Haber compartido diferentes situaciones a lo largo de tantos años, en un principio como compañeros, hasta llegar a considerarnos amigos -a pesar de su superioridad y la diferencia de edad-, me permite tener una perspectiva completa del profesional y la persona que fue.

Ambos éramos militares, del arma de ingenieros y geodestas de procedencia, siguiendo un camino semejante, aunque con doce años de diferencia, ya que yo no fui geodesta hasta 1967. Ese curso fue decisivo para ambos, aunque por motivos diferentes.

Cuando yo comencé el curso de Geodesia, era un mero aficionado a los mapas, reconociendo su utilidad como usuario y su necesidad para el militar.

Al finalizar aquel largo curso, mi mentalidad había cambiado y también mi interés por los mapas y la cartografía. Quería profundizar en el problema de la medida y dimensiones de la Tierra (geodesia), en todas las fases y técnicas para la formación del mapa (cartografía, proyecciones y artes gráficas) y en una potentísima herramienta para la captura del detalle, la fotogrametría. En mi foco estaba en optar a una plaza en el SGE, para lograr dichas aspiraciones. No conseguí la pretendida plaza hasta principio de los setenta, cuando fui destinado a la sección de geodesia del SGE.

Di mis primeros pasos en dicho puesto sin referencia de Rodolfo, pero comencé a saber de él y de Ángel García Cogollor, que estaba residiendo en Guinea como director del observatorio geofísico de Moca, al poco de integrarme en Geodesia. Recibí alguna invitación a eventos organizados por Rodolfo desde el IGN y mi asistencia a tales conferencias y actividades fue incrementando mi interés por el personaje y los campos que abarcaba dicha institución.

En 1974, Rodolfo fue nombrado director general del Instituto Geográfico y Catastral, algo que, en ese momento no supuso una especial noticia para mí. Antes de su nombramiento, ya estaba en contacto con diferentes organismos internacionales con vistas a aprovechar todo tipo de avances en el campo de la cartografía. Desde su misma toma de posesión se propuso dar un impulso radical a las diversas áreas competencia de la institución, continuando la del proceso cartográfico, ya en marcha desde su puesto anterior. Su plan incluía modernizar y proyectar la institución tanto en el ámbito nacional como en el internacional, programando eventos de diversa naturaleza.

Mi primer recuerdo, algo difuso, es un acto conjunto con Telefónica, en sus instalaciones de Buitrago, donde fuimos invitados de procedencias muy diversas. Evento sobre aplicaciones de las microondas en astronomía, teledetección y otras áreas, como comunicaciones. Me impactó la personalidad arrolladora de *don Rodolfo*, cuyas intervenciones brotaban de una manera espontánea, dejando ver su inteligencia natural y capacidad para apreciar en esos avances una oportunidad.

La posibilidad de asistir como oyente en algunas sesiones del congreso de la Asociación Internacional de Cartografía (ICA 1974) en Madrid, asociación de la que Rodolfo era vicepresidente desde 1972, consiguiendo que dicha conferencia internacional se celebrara en esta ciudad, fue lo que realmente supuso un punto de inflexión en mi objetivo profesional y me llevó a plantearme seriamente ingresar en el cuerpo de Ingenieros Geógrafos. Es posible que fuera conocer el personaje, capaz de contagiar el entusiasmo puesto en proyectos innovadores, lo que me invitó a seguir un camino que, en otras circunstancias, no me habría planteado.

Otro de los objetivos importantes para Rodolfo, desde un principio, era inyectar savia nueva en el Cuerpo, reanudando la convocatoria de oposiciones, y convocó la primera el 18 de diciembre de 1974 y, a través de ella, tomaron posesión doce ingenieros en enero de 1976. Antes de este hecho, ya se había convocado la segunda oposición, por la que nos incorporamos ocho ingenieros más, entre marzo y abril del año siguiente. Su proyecto quería superar lo funcional, y otorgó gran importancia a conocernos y que nos conociéramos entre nosotros, ya que procedíamos de carreras muy diferentes, por lo que organizó un acto especial de bienvenida con esa finalidad. Seguiríamos un curso de un año con responsables de las diferentes áreas de competencia y simultaneado, a tiempo parcial, con el desempeño del destino que se nos adjudicaría en cuestión de días. Aquel curso incluía visitas a instalaciones de interés, como los observatorios astronómicos de Yebes (Guadalajara) y el hispano-alemán de Calar Alto (Almería). Ambos proyectos eran muy queridos por él, pues suponían la incorporación de España a la observación astronómica por ondas milimétricas y el resultado positivo de sus negociaciones con Alemania, ante los recelos de éstos tras la muerte de Franco, al conseguir la instalación del telescopio óptico de tecnología más puntera en Calar Alto, lugar con un número de días de observación al año muy superior a cualquier otro observatorio europeo.

En aquellas oposiciones, Rodolfo utiliza su ingenio para intentar crear lazos de afección entre los nuevos ingenieros y favorecer la cohesión entre grupos de trabajo con objetivos diversos y con la institución, asignando a cada promoción un nombre relacionado con la geografía: el de la primera promoción fue «*Ibáñez de Ibero, Marqués de Mulhacén*» en conmemoración del *I Centenario de la Convención del Metro*², y el de la segunda, promoción «Juan de la Cosa»³, que quedaron reflejados en el correspondiente BOE. Hecho interesante, aunque sea una cuestión menor, que ninguno de sus sucesores retomó.

El desarrollo del curso, nos permitió descubrir las diversas áreas que habían sido ya impulsadas desde un principio, por el proyecto renovador de Rodolfo para el IGN, ya que quedamos repartidos entre ellas desde el inicio, según su criterio de idoneidad. Una muestra más de su buena gestión de los recursos humanos y materiales para la mejora de condiciones y obtención de objetivos. Las áreas fueron: Geodesia, inmersa en la reconstrucción de la «red geodésica» -en especial, la de primer orden-; Gravimetría, en la «red gravimétrica» en coordinación con nivelación geodésica; Catastro, en la delegación regional de Asturias; Teledetección, área recién creada; Geofísica y Metrología, con la red

² (Pág. 824, BOE n.º 13 de 15/01/1976).

³ (Pág. 5848, BOE n.º 62 de 14/03/1977).

sísmica; Astronomía, en el observatorio de Yebes, donde por primera vez, un ingeniero es incorporado al grupo de astrónomos y la Subdirección de Mapa, con la dirección de los equipos de levantamiento y apoyo en campo, destino al que yo fui a parar, aunque abrigaba la esperanza de caer en geodesia.

El cambio de escala para el Mapa Topográfico Nacional a escala 1:25.000 (MTN25) era reciente, e implicaba cuadruplicar el número de hojas, y garantizar la precisión del apoyo con los restos de la red geodésica antigua sin disponer de la nueva. Además, se contrataba vuelo por una hoja de mapa y a lo sumo dos, lo cual creaba verdaderos problemas. Se fue resolviendo hasta proyectar dos bloques de ochenta hojas adyacentes de MTN25. Esta propuesta resultó positiva y llegó a dirección, por lo que pudo influir en que dos años más tarde Rodolfo pensara en mí para la Misión Cartográfica de Guinea. Fue en este trabajo cuando tuve la oportunidad de trabajar directamente para él y, por tanto, tener la inmensa suerte de conocerle, apreciarle en toda su valía y, como dije al principio, poder considerarme su amigo.

Es de destacar el gran mérito de llevar a cabo esa ingente labor de modernización en un momento político y administrativo muy complejo. Los seis años de director general del Instituto estuvieron influidos por la diversidad de gobiernos. Desde su toma de posesión, siendo presidente del Gobierno Arias Navarro, cuando apenas habían pasado dos meses y medio desde el asesinato de Carrero Blanco, hasta poco antes de la dimisión de Adolfo Suárez -tres gobiernos, más otros tres de la «Transición»-. Empezó, siendo presidente Arias, con el ministro Joaquín Gutiérrez Cano en el Ministerio de Planificación del Desarrollo del que dependía el IGN, cuando todavía se llamaba Instituto Geográfico y Catastral. Continuó con Adolfo Suárez -gobiernos I, II y III- y el Instituto pasó a depender de M.^o de la Presidencia, cuyo ministro era Alfonso Osorio. A éste siguieron José Manuel Otero Novas, José Pedro Pérez Llorca y Rafael Arias Salgado, siendo con este último cuando cesó -julio de 1980-. Sufrir estos cambios no necesita especial explicación, son suficientes para descubrir la categoría, capacidad, dotes didácticas y gran personalidad de Rodolfo para convencer a abogados, políticos y diplomáticos de las necesidades de un instituto eminentemente técnico, y necesitado de un serio impulso para su puesta al día. No en balde, citaba con más frecuencia y mayor entusiasmo, si cabe, la época de Gutiérrez Cano, con quien debió congeniar por la experiencia anterior de este ministro como director de empresas técnicas y, habiendo sido embajador en Japón.

Indudablemente, lo que me permitió conocer las diferentes facetas de Rodolfo fue compartir el proyecto de los Mapas de Guinea Ecuatorial. Supo crear un equipo de trabajo en quien delegar diferentes responsabilidades, sin dejar

de controlar el proyecto y realizar multitud de gestiones políticas y diplomáticas, dando muestra de grandes dotes de liderazgo, que me permitieron conocer el ser humano que respaldaba al profesional.

Era la última semana de octubre de 1979, Rodolfo hizo venir de Tenerife al ingeniero Ángel García Cogollor para citarnos a ambos en su despacho y explicarnos, que había recibido encargo de Presidencia para ponerse en contacto con las autoridades de Guinea Ecuatorial y estudiar sus necesidades cartográficas para la defensa, la administración y el desarrollo económico y social del país. El viaje era urgente para conseguir entrevistarse con sus autoridades antes de la partida hacia España del vicepresidente de Guinea Ecuatorial (Salvador Elá) y conocer de primera mano el estado del Observatorio geofísico de Moca. Dado el interés del Gobierno, Rodolfo había decidido capitanear el viaje de nosotros tres a Guinea. Todo fue rápido y mantuvimos una segunda reunión con el habilitado pagador para preparar el viaje de seis días. Hubo de hacerse vía Roma y Douala y alquilar allí una avioneta para pasar a Malabo. Según consejo recibido debíamos llevar nuestra comida pues el hotel Eureka, siendo el mejor, sólo nos alojaba.

El 24 de octubre, aterrizamos en Malabo, según el plan previsto, un día antes de la partida hacia Madrid del vicepresidente Sr. Elá. Nos instalamos rápido y pasamos a la embajada para celebrar una reunión con el diplomático encargado en suplencia del embajador. Terminaron las gestiones previas a la audiencia, y a las cuatro en punto de la tarde de ese mismo día, ya fuimos recibidos por el «Consejo Militar Supremo» presidido por Obiang, mientras otras comisiones presentes desde hacía tiempo aún no habían conseguido ser recibidas.

La audiencia fue satisfactoria. El presidente Obiang expuso los puntos principales de interés para la República de Guinea Ecuatorial (RGE) y don Rodolfo expuso sintéticamente un «plan de trabajo» para renovar la cartografía, que fue recibido muy bien, puede decirse que con entusiasmo. El presidente llegó a dirigirse al sr. Cogollor para decirle: *—cuando suba al Observatorio de Moka se llevará un gran disgusto, porque está casi destruido y sus equipos han desaparecido, pues al parecer se los han llevado los rusos—*. También, se hizo eco de las dificultades intrínsecas de los trabajos de campo y prometió facilidades y ayudas que quedarían, con el tiempo, en meras palabras.

Fueron seis días intensos de buscar información general y gráfica, recorrer gran parte de la isla de Bioco y, por supuesto, visitar el Observatorio de Moca. El objetivo primario era obtener lo imprescindible para actualizar la cartografía previa realizada por el SGE en tiempo de colonia, por cierto, fue elogiada por Obiang. La primera acción, por descontado, fue subir a Moca y constatar

el absoluto desastre del estado de las instalaciones, puertas y ventanas arrancadas, techumbres desaparecidas, barracones vandalizados, restos de equipos y la documentación tirada, etc. Antes de que el presidente Obiang hubiera mencionado el hecho, sabíamos de ese mito prefabricado. Fue positivo verificar la permanencia de señales geodésicas en perfecto estado y con unos treinta años de antigüedad.

Hubo múltiples ocasiones de intercambio sobre puntos de vista y pareceres, sobre todo acerca del trabajo en el cual nos veríamos afectados, durante años, como responsables. Me permitió descubrir dos personalidades muy distintas y con gran experiencia, pero variada en ambos casos, y me permitiría aprender mucho tanto de uno como de otro. Así fue, y llegué a tener fuerte compenetración profesional con ambos e incluso la confianza propia de una amistad profunda.

El 30 de octubre nuestra Comisión regresa, vía Douala, para que el director se incorpore a las reuniones de la Comisión mixta hispano-guineana celebradas en Madrid y a punto de terminar con la firma del *Acuerdo Complementario entre el Gobierno del Reino de España y el Gobierno de la República de Guinea Ecuatorial sobre asistencia técnica en el campo de las Ciencias Geográficas*. Apenas dos semanas después, Rodolfo resume las gestiones del viaje, los acuerdos de la Comisión mixta, y un avance de presupuesto para la ejecución de los Mapas de la RGE en dos fases, todo ello en un escrupuloso informe, reflejo de una capacidad de negociación y gestión muy notables. Su recuperación y lectura, después de tantos años, me hace valorar su importancia como punto y buena dirección de partida para realizar el mapa de la RGE. Aportó un apéndice adjunto (sin duda, redactado por García Cogollor) sobre recomendaciones para la realización de la nueva cartografía, que fue tenido en cuenta por los futuros operadores. Al mismo tiempo, Rodolfo gestionó una reunión conjunta de nuestra Comisión con el coronel y otros mandos del SGE donde acordar cómo ejecutaría el IGN la actualización de los mapas del servicio y la cesión de documentación útil para nuestros trabajos de campo, así como la compilación de la nueva cartografía de la RGE.

Sin demora, se acometió la puesta al día la cartografía militar, ya desactualizada, con los datos recogidos *in situ* y de otras fuentes. Se compilaron, elaboraron e imprimieron tres mapas en blanco y negro antes de finalizar 1979: uno de Rio Muni con la isla de Bioco en cartela (escala 1:400.000), otro de las islas Bioco y Annobón (escala 1:100.000) y un tercero General de la República (escala 1:750.000, con Annobón en cartela), y la tirada se envió a través de

la embajada española. Su publicación incluye, al pie y en letra pequeña, la fórmula acordada con el SGE:

– *Trabajos topográficos realizados por el Servicio Geográfico del Ejército hasta el año 1955.*

– *Modernización y puesta al día por el Instituto Geográfico Nacional de España en 1979.*

– *Editado dentro del marco del Acuerdo Complementario entre el Gobierno del Reino de España y el Gobierno de la República de Guinea Ecuatorial sobre asistencia técnica en el campo de las Ciencias Geográficas.*

El Gobierno estaba preparando un plan de cooperación, tal vez demasiado ambicioso y, aunque el «acuerdo complementario del IGN» parecía dotarnos de independencia, ésta sólo fue teórica. Rodolfo pone en marcha el proyecto, convirtiendo la Comisión inicial en Misión Cartográfica para Guinea Ecuatorial con dependencia directa del director, y nos nombra (sin perjuicio de las funciones de nuestro destino) al sr. Cogollor y a mí como jefe y secretario de dicha misión, respectivamente. A ésta se unirían topógrafos voluntarios o contratados y cualquier otro funcionario. De hecho, don Guillermo Pinto, el ingeniero jefe de sección de Geodesia espacial y astronómica, fue el primero, porque su sección disponía de receptores Doppler para observación de satélites Transit y sus operadores estaban instruidos en su manejo, algunos los cuales se incorporaron después como voluntarios.

El punto inicial del plan de cooperación fue convocarnos a una reunión en Castellana 3, sede del Ministerio de la Presidencia. Fui en representación del IGN y, desde un principio, observé lo mencionado sobre la ambición del plan, dado el elevado número de representantes de otros departamentos ministeriales convocados. Reclamé un presupuesto específico del IGN, como contemplaba el informe de *mi director general*, pues lo asignado al IGN en presupuestos generales del Estado no permitía sufragar el proyecto. No fui el único en solicitarlo, y se nos pidió memoria justificativa con presupuesto detallado. Resultó relativamente fácil prepararla y remitirla al ministerio, gracias al apoyo de la Secretaría de dirección y del Área económica (dispuesto por Rodolfo), así como por algunas gestiones adelantadas sobre adquisiciones necesarias y al completo informe del director, ya comentado. La respuesta no se retrasó, pero la asignación presupuestaria por conceptos sí llegó recortada, lo cual paralizaba los expedientes ya iniciados y, en consecuencia, retrasó mucho el envío de material y la incorporación de topógrafos a los trabajos de campo en Guinea.

Esta asignación presupuestaria motivó un sinnúmero de trabas administrativas y, aún así, se superaron. En febrero, los tres ingenieros realizamos, en Bioco,

ciertas medidas geodésicas Doppler y de distancia entre vértices, imprescindibles para recalcular la red observada por el SGE y usar el sistema recomendado entonces por la Asociación Internacional de Geodesia. Además, complementamos la información del viaje inicial y preparamos alojamiento para los jefes de partida de campo.

Rodolfo fue cesado en julio de 1980, recién iniciado el trabajo de campo de sólo tres de los siete equipos previstos, su ánimo no cambió y su sucesor, también ingeniero geógrafo, no introdujo cambios. Recuerdo aquellos meses de estrecha relación con Rodolfo, extremadamente interesantes y sentirme respaldado en todo momento. Me ayudó en todo y me abrió las puertas necesarias, apoyándome y demostrando su fe en mí. Se me antoja incomprensible e injusto que, después de tanto esfuerzo no pudiera disfrutar de tener a final de año todos sus equipos empeñados en el trabajo de campo, como director general. La satisfacción personal del deber cumplido debió de influir en su decisión de permanecer en su querido Instituto como uno más. Sólo hubo un impulso emprendido, el de Catastro, que fuera truncado en el futuro, cuando apenas había nacido.

El IGN continúa su actividad multifuncional, al margen del reto de Guinea. La subdirección de Mapa está centrada en impulsar el paso del Mapa Topográfico Nacional a la escala 1:25.000 (MTN25). El Servicio de Fotogrametría, pieza fundamental de ese objetivo, aumenta su potencial con técnicas de «aero-triangulación» y «restitución» en amplias salas servidas por nuevos especialistas (formados en cursos específicos, la mayoría de ellos mujeres). Además, la sala más reciente estaba dirigida a restitución por orto-proyección cuyo objetivo último estaba encaminado a modernizar el trabajo de la Subdirección de Catastro. Me refiero a ello por el descubrimiento casual –bastantes años más tarde– de un hecho importante, acaecido cuando mi afán estaba centrado en el MTN25 y los trabajos de Guinea (enero 1980). Este hecho es la publicación de un Real Decreto sobre Catastro 1, firmado por el entonces ministro de Presidencia (José Pedro Pérez Llorca). La visión de futuro de Rodolfo y su predicamento en el ministerio fueron determinantes para conseguir un impulso competencial tan amplio para el IGN, que hubiera merecido tener un futuro brillante que, por desgracia, no fue. Pocos años después, todas esas competencias fueron absorbidas por Hacienda, ya que sucesivas direcciones no supieron o no pudieron desarrollar el decreto, lo cual no resta un ápice del éxito de su gestor.

Rodolfo había dejado de ser director general, pero continúa siendo la persona dispuesta a colaborar en cualquier proyecto o a emprender el desarrollo de una idea buscando colaboradores. Su permanencia en el instituto como uno

más, fue muy notable y apreciada por la inmensa mayoría del personal, sin distinción de cuerpos. Me incluyo entre ellos. Continuamos el contacto y, de vez en cuando, mantuvimos conversaciones interesantes sobre mil cosas. En cierta ocasión, al comentarle mi preocupación por la falta de motivación de uno de mis hijos con sus estudios, me interrumpió sin dudarle —«¡Adolfo, mándamelo! Habla con él y que venga a verme a casa»—. Siempre agradeceré aquel ofrecimiento y el éxito posterior de la charla que mantuvieran. Es ésta, sólo una entre tantas muestras de la persona dispuesta siempre a ayudar, porque he tenido ocasión de confirmarlo en casos ajenos a mí.



Próxima ya su jubilación, se le pidió revitalizar la Sociedad Española de Cartografía Fotogrametría y Teledetección (SECFT), de la que él mismo había sido fundador más de veinte años atrás, y aceptó la presidencia. Aunque yo he sido siempre más cercano a geodesia, me convenció de hacerme socio, diciéndome: —«no es de recibo que el jefe de área de cartografía del IGN no pertenezca a la *Sociedad*»— y me instó a que fuera secretario bajo su presidencia. De igual modo, consiguió atraer a Jaume Miranda i Canals, como vicepresidente de la misma.

Fueron años de mucho trabajo. La cosa funcionó muy bien. Miranda accedió, también fue vicepresidente de ICA (International Cartographic Association) entre 1991 y 1995. Junto con Rodolfo, como promotor y miembro del comité de dirección, trajeron la XIV Conferencia Internacional de Cartografía a España, por segunda vez (Barcelona, 1995), la primera había sido en Madrid (1974) siendo él vicepresidente de ICA y director general del IGN.



Muy poca gente tendrá conocimiento del último servicio prestado por Rodolfo al IGN, su querida institución. Nuevamente, surgía un viejo pleito por el que, descendientes de Fontán reclamaban al instituto las piedras litográficas de impresión del mapa de Galicia, realizado por encargo de Isabel II a su antepasado. Recuerdo oír hablar de esta cuestión ya desde mis primeros años en el IGN, pero lo que voy a referir ha ocurrido tras mi jubilación. Supe por una tercera persona, que el director general había pedido a Rodolfo actuar como testigo en esta recidiva de la demanda y aceptó sin pensarlo dos veces. Surgió la ocasión de hablar con él sobre el asunto, y me confesó su preocupación porque ese tema era, además de complicado, antiguo, heredado de organismos anteriores a la creación del IGN. Le habían llegado presiones a través de un general y compañero muy cercano, lejano pariente de los interesados. Yo acabé convencido de que, gracias a su crucial testimonio, completo, veraz y justo, el Instituto pasaría página definitiva al asunto. Así fue. No conocí de la sentencia favorable al IGN por él, sino por la misma tercera persona que me informó del tema, y pude felicitarle efusivamente por el resultado. La aplicación de la sentencia es otro capítulo.

Una curiosidad para los no militares, es costumbre llamar al primero de la promoción el «*primeraco*» y es un título, digámoslo así, que le «obliga» toda la vida a ser representante de la promoción, por tradición. Rodolfo fue «*primeraco*» de su promoción en la Academia de Ingenieros y del curso para el Diploma de Geodesia. Ejercía de ello haciendo honor a esa responsabilidad y me consta, gracias a múltiples comentarios suyos a través de los años. No todas las promociones tenemos la misma suerte. En conversaciones con él, después de jubila-

do, no faltaban referencias sobre sus compañeros, he ido sabiendo a lo largo de los años: «quedamos tantos de mi promoción», «fulano me da mucha pena por tal o cual cosa», «he conseguido para mengano...», etc. También me repetía con harta frecuencia: «¡Adolfo, los compañeros de Academia no me han fallado nunca!». Testimonios que siguen retratando a una personalidad entregada, optimista y agradecida, que tuvo la gracia de ser el último en traspasar el umbral.



Había tres fechas al año, digamos fijas, para felicitarnos o quedar en asistir a algún acto conmemorativo: por la festividad de San Isidoro, patrón del IGN; la de San Fernando, como patrón de los ingenieros militares y la de la Inmaculada, como patrona del SGE. Solía ser él quien se adelantaba a llamarme antes de felicitar al jefe del organismo en cuestión. Días antes de su fallecimiento, el 26 de abril de 2024, celebración de San Isidoro, tuve la última conversación telefónica con él y recibí su último encargo, me dijo: —«te voy a pedir un favor; iba a llamar al director, pero va a ser difícil localizarle y te pido que le felicites en mi nombre, porque tú sí puedes ir al Instituto»—. Ese día se iba a inaugurar *la Sala-museo de Artes Gráficas Rodolfo Núñez de las Cuevas*, localizada en la antigua amplia sala de la cámara *Klimsch*, donde se habían instalado una serie de máquinas históricas restauradas. A él se le iba a notificar, el día de su centésimo cumpleaños, en un acto sorpresa especial y privado, por lo que habíamos acordado mantenerlo en secreto hasta entonces. Cumplí lo prometido y guardé el secreto.

Días después, el 10 de mayo, viernes, le llamé para interesarme por él, fue breve y me comentó: —«En este momento me están tomando la tensión»—. A mi pregunta sobre cómo se encontraba, me contestó: «Mal, muy mal». Así de breve fue, por lo que, inmediatamente me despedí con un abrazo, por conside-

rar el momento inadecuado. No tenía el teléfono de su hijo Jaime y se lo pedí a su cuidadora. Cuando hablé con Jaime, supe que fue necesario ingresarlo el sábado, que el domingo tuvo una mejoría tras la cual recayó y se fue apagando. Le comenté nuestra última conversación y me confesó: «Yo si se lo dije a mi padre». Los dos sabíamos de la gran ilusión que le hacía saber que el Instituto hubiera asociado su nombre a la *Sala-museo de Artes Gráficas*.

Los logros profesionales alcanzados a lo largo de su larga vida son consecuencia de una dedicación y amor absolutos a su profesión; y también son fiel reflejo de una concepción de la vida abierta a la comprensión de los semejantes, que surge del amor a su familia, en especial a su compañera de vida, Patricia. Dije al principio no conocer a Rodolfo hasta mi ingreso en el IGN; de quien sí tuve noticias, antes incluso de conocerle, fue de Patricia. Ella sucedió a mi madre como secretaria de las Damas de San Fernando (asociación de esposas de ingenieros militares). De ella oí maravillas en casa cuando era un adolescente; la conocería personalmente muchos años más tarde. Entonces comprendí la compenetración del matrimonio y cómo fue ella apoyo de su marido en todo cuanto emprendió. Algo que, en confidencias posteriores, Rodolfo dejó entrever en numerosas conversaciones y que manifestó abiertamente en una entrevista con Jaume Miranda para el Instituto Cartográfico de Cataluña y recomendando a los lectores su visualización en el siguiente enlace: Entrevista a Rodolfo Núñez de las Cuevas. Forma parte de una serie realizada hace algo más de una década, con el título *La ambición de la medida*.

He intentado dar unos pocos testimonios de cómo su figura ha sido un referente para mí y contribuir modestamente a su retrato, pero nadie mejor que él mismo a lo largo de la entrevista se autorretrata con la naturalidad y sinceridad de sus respuestas valientes, plagadas de datos, detalles, anécdotas y recuerdos, incluso desliza su edad -88 años- como de pasada. Todo ello traslada al espectador su enorme personalidad y la grandeza de su persona.

Gracias Patricia y Rodolfo por vuestro cariño y hasta el encuentro con el Padre.

A DON RODOLFO, MI MAESTRO CARTÓGRAFO «UNA VOLUNTAD RENOVADORA, UNA GRAN PASIÓN: LOS MAPAS»

TO DON RODOLFO, MY MASTER CARTOGRAPHER «A RENEWING WILL, A GREAT PASSION: MAPS»

Miguel Herrero Matías¹

Es para mí un gran honor y un privilegio el poder dedicar unas palabras y, algunas reflexiones, a la memoria de una persona tan importante en el Campo de la Cartografía y, tan cercano y entrañable en sus relaciones con sus alumnos y discípulos, don Rodolfo Núñez de las Cuevas «DON RODOLFO». Conocí a don Rodolfo a finales del año 1967, él formaba parte como vocal primero, del tribunal de oposición al cuerpo especial de Delineantes Cartográficos del Instituto Geográfico y Catastral, en la que yo participaba como opositor. Aquel tribunal, además de don Rodolfo, estaba formado por otros dos ingenieros geógrafos, un topógrafo y dos delineantes cartográficos. Las pruebas selectivas para el ingreso en aquel cuerpo técnico eran de una gran dificultad, tanto en los contenidos del temario como en la exigencia en la calidad de los ejercicios teórico-técnico y los de dibujo: topográfico, cartográfico, industrial, técnicas cartográficas y formación de mapas; así como conocimiento de los sistemas de reproducción y estampación del Instituto Geográfico. Se trataba de diez pruebas que se realizaban durante más de un mes de oposición. Cada mañana, don Rodolfo pasaba por los tableros de los opositores y se interesaba por la marcha de los trabajos. Recuerdo bien las preguntas de todo tipo que formulaba, de carácter técnico y personales.

¹ Catedrático de Ingeniería Cartográfica. Escuela Politécnica Superior de Ávila. mherreromatias@gmail.com

Yo fui número uno de aquella promoción y, cuando me presenté en la Sección de Personal para tomar posesión de la plaza (22 enero 1968), enseguida me dieron destino en la Sección 5.^a, en la cual, se formaba y se dibujaba el Mapa Topográfico Nacional y, todo tipo de mapas derivados; además de realizar todo el proceso de reproducción y edición cartográfica en los talleres de artes gráficas. Al presentarme ante el ingeniero jefe de aquella Sección resultó que era «don Rodolfo», que así le llamaban todos los compañeros y el personal de toda la Sección. Aquel primer contacto de subordinado a jefe me llenó de satisfacción por el trato personal, las palabras de bienvenida al Geográfico, la enhorabuena y consideración profesional, por cuanto había observado y valorado en todo mi proceso de oposición y, dejaba sentir, una necesidad por aprovechar los talentos y capacidades de aquellos delineantes cartográficos, por su profesionalidad y competencia. Para aquellos tiempos de cambio técnico, en todos los procesos productivos que les estaba tocando vivir precisamente, impulsados por don Rodolfo. Quedé incorporado en la sala de producción del Mapa Topográfico Nacional y mi primer trabajo, a realizar mediante la técnica de esgrafiado, fue la hoja del M. T. N. a 1:50.000 de Aznalcóllar (Sevilla).

Después supe que don Rodolfo, disponía de una brillante carrera militar tras haber ingresado en la Academia General de Zaragoza (24/07/1944) y haber completado su graduación en el arma de Ingenieros en 1948, siendo el número uno de su promoción. Seguidamente habría de completar su formación militar y académica, con diferentes destinos en el campo de las transmisiones de radio y microondas; realizando, entre otros, el curso superior de especialidad electrónica del Consejo Superior de Investigaciones Científicas C.S.I.C. Su formación específica superior en geodesia y cartografía, comenzaría con el ingreso en la Escuela de Geodesia y Topografía del Ejército (1953 - 1956), dependiente del Servicio Geográfico y, ubicada en las instalaciones de la Agrupación Obrera y Topográfica en la calle Prim de Madrid. Matriculado en los cursos correspondientes a la octava promoción y, consiguiendo el diploma de Geodesta Militar (4/01/1956) con el número uno de la promoción. Tras su incorporación al Servicio Geográfico del Ejército permanecerá como profesor de la Escuela de Geodesia hasta 1963; este hecho, va a determinar su vocación por las enseñanzas de la Cartografía y su pasión por los mapas.

En el campo de la Cartografía Civil, ingresó por oposición en 1957, en el cuerpo de Ingenieros Geógrafos del Instituto Geográfico y Catastral, obteniendo el grado de doctor ingeniero geógrafo en 1961. Incorporado al Instituto Geográfico y Catastral, simultaneó su servicio en el Instituto Geográfico, con su actividad académica como profesor de Técnicas Cartográficas en la Escuela de Topografía, creada en 1954 e impulsada por el propio Instituto Geográfico

para formar topógrafos civiles; siendo en 1967, cuando obtuvo la cátedra de Representación Cartográfica. Con la creación de la Universidad Politécnica de Madrid en 1971, la Escuela de Topografía quedó integrada en esa Universidad como: Escuela de Ingeniería Técnica Topográfica, implantando los estudios con carácter general en el curso 1972-73, mediante un Plan Experimental.

En 1956 -1957, 1962 y 1972 a petición del Gobierno español, don Rodolfo realizó estudios y permanencias en diversos Centros Cartográficos militares y civiles de los Estados Unidos y, visitas a los Entes cartográficos europeos de mayor prestigio, siempre sobre materias relacionadas con la Cartografía y las Ciencias de la Tierra. Esta apertura al conocimiento cartográfico en los países más avanzados y desarrollados, infundió en don Rodolfo la necesidad de trasladar a la Cartografía española todas las técnicas más avanzadas, desde la observación y la astronomía, la geodesia, la fotogrametría, las técnicas cartográficas, las artes gráficas y, el conocimiento del territorio objeto de la cartografía, la Geografía.

Fue muy crítico, según sus propias palabras, con el estado de la Cartografía oficial española en aquellas décadas a pesar del despegue industrial, económico, y de desarrollo en todos los órdenes, de aquella sociedad. Por poner un ejemplo, noventa años después de publicarse la primera hoja del Mapa Topográfico a 1:50.000 aún no se había concluido la serie y, las técnicas de dibujo del mapa eran manuales y se formaba y dibujaba a escala 1:25.000 para editarlo a escala 1:50.000. La calidad final de cada hoja dependería de la destreza profesional del delineante cartográfico, responsable de dibujar y conseguir la calidad final de la hoja. Se hacía necesario modernizar el sistema productivo incorporando las técnicas cartográficas más avanzadas utilizadas en los Centros Cartográficos de mayor prestigio y modernidad. Y, en mi experiencia, a esta misión dedicó don Rodolfo gran parte de toda su trayectoria profesional y personal: Colocar a la Cartografía española en el lugar de excelencia que le pertenecía y, mostrar el nivel de calidad y sus éxitos, en todos los foros cartográficos internacionales.

Ante este gran reto personal y de objetivos cartográficos, la singularidad de don Rodolfo, a mi entender, residió en que su trayectoria profesional y vocacional estuvo fundamentada y apoyada siempre, en tres pilares:

- a) Sus profundos conocimientos geodésicos, cartográficos y geográficos,
 - b) Su perfil humano, de fidelidad y compromiso con todo lo aprendido,
- para proyectarlo en la Cartografía española mediante la innovación en todos los procesos de investigación y productivos del Instituto Geográfico, promovidos y dirigidos desde los diferentes puestos de responsabilidad y dirección que ejerció como ingeniero geógrafo: desde jefe de Sección hasta director general,

c) Su gran vocación de maestro y profesor, que desarrolló a lo largo de toda su dilatada carrera académica y profesional: en la Escuela de Geodesia del Servicio Geográfico del Ejército; en el ámbito del propio Instituto Geográfico y Catastral (Nacional) y, en la Escuela de Topografía (Ingeniería Técnica en Topografía de la Universidad Politécnica de Madrid). Además de una destacada actividad científica, divulgativa y de representación institucional en el ámbito nacional e internacional de la Geodesia, la Astronomía, la Cartografía y la Geografía, mediante publicaciones, conferencias, congresos y asociaciones.

La innovación era una constante en todo su devenir profesional y académico: Implantación de nuevas técnicas, de nuevos procesos, de nuevo aparataje, de nuevas tecnologías, etc. Priorizaba siempre la exigencia y la necesidad de la formación competencial del personal funcionario del Instituto y de los alumnos de la Escuela, que habrían de aprender y utilizar todo el conocimiento técnico más avanzado e innovador, de aplicación en todos los procesos productivos y tecnológicos, que exigían los cambios técnicos acometidos en el Geográfico y, en todos los campos de la Cartografía y de la Ingeniería Civil.

Yo no fui alumno de don Rodolfo en el aula universitaria, yo me considero discípulo, como otros compañeros, por sus enseñanzas de «Maestro Cartógrafo en el Taller», en el trabajo diario en el Instituto Geográfico durante muchos años, por las exigencias profesionales que nos infundió y las oportunidades para la promoción y el estudio; además, en mi caso personal, me transmitió la vocación del aprender y, le debo, mi dedicación y pasión por la Cartografía.

El profesor José M. Martín López en su obra «Cartógrafos Españoles» presenta una exhaustiva y biográfica relación de cartógrafos españoles, que lo han sido a lo largo de la historia y, expresada por riguroso orden alfabético. En la que incluye como cartógrafo a «Núñez de las Cuevas, Rodolfo» mediante una breve y sintética reseña de su trayectoria profesional y competencial. Refiriéndose a las técnicas implementadas en el Geográfico dice: «introdujo las técnicas de esgrafiado, plásticos y autoadhesivos en la confección de mapas». Y sigue expresando los departamentos que creó: «el Sistema Nacional de Información Geográfica, los departamentos de Teledetección, Cartografía Automática, Radioastronomía, y el Instituto Nacional de Metrología»; para completar con su iniciativa de: «comenzar el Mapa Topográfico Nacional a escala 1:25.000 y el Mapa Internacional a 1:500.000».

El propio don Rodolfo en su artículo «Pasado, Presente y Futuro de la Real Sociedad Geográfica» se identificaba como *cartógrafo* dentro del ámbito de la Geografía, con este comentario: «He tenido la gran oportunidad de estar

presente de forma activa en el hacer geográfico de los últimos cincuenta años, que se corresponden precisamente con el despegue espectacular de la Geografía española. Me he sentido, como cartógrafo, inmerso en ese despegue, contribuyendo a que nuestros geógrafos pudiesen colaborar en los programas del Instituto Geográfico Nacional...» Con esta afirmación, dejaba clara su identificación y, también su compromiso a lo largo de toda su trayectoria, con todo lo cartográfico y lo geográfico. Entendidos como un gran cuerpo competencial teórico-técnico y científico. En definitiva, considerando como tema de estudio e investigación la Geografía y el Territorio y, como medio de expresión y representación científica la Cartografía, el Mapa.

A lo largo de la historia se ha definido al cartógrafo como «una persona que dibuja o produce mapas», la Real Academia Española: (de Cartografía) «persona que traza cartas geográficas». Es evidente que ambas definiciones son de firme aplicación a la figura del cartógrafo en los tiempos a que nos referimos y, en todo el proceso de cambio técnico a lo largo de la segunda mitad del siglo xx: desde la forma de trazar los originales del mapa mediante técnicas tradicionales de dibujo y estampación litográfica, el pleno desarrollo de las técnicas cartográficas «modernas» con la inclusión del laboratorio fotográfico y la fotomecánica, hasta la incorporación de las técnicas digitales asistidas y los sistemas de información geográfica en todo el proceso de producción del mapa.

Me he permitido este alegato a la figura del cartógrafo porque, dentro de todos los objetivos e iniciativas que don Rodolfo programaba para la modernización de los procesos productivos en el Geográfico, lo fundamental y una de sus mayores preocupaciones era la formación y actualización del personal funcionario para asumir su competencia en los nuevos procesos. En la década de 1960, la estructura funcional del Geográfico para el dibujo y edición del Mapa Topográfico Nacional y demás cartografías derivadas, se apoyaba en el Cuerpo de Delineantes Cartográficos y los cuerpos de Oficiales y Ayudantes de Artes Gráficas. Así mismo, había que formar a los topógrafos de campo para dotar de apoyo a la restitución fotogramétrica, a los topógrafos de gabinete redactores de las minutas y captura de la toponimia; a todo el personal de fotogrametría, topógrafos y operadores responsables de la restitución de las hojas originales. Y, por último, a los diferentes cuerpos de funcionarios, técnicos del laboratorio fotográfico y de las artes gráficas. La tarea de formación y actualización en competencia técnica de estos colectivos llevada a cabo por don Rodolfo fue ingente y, su vocación y competencia de profesor y maestro se puso de manifiesto.

En relación con lo anterior, voy a referirme a lo vivido en mi experiencia personal, desde mi condición de delineante cartográfico. Hubo un proyecto

«frustrado» de don Rodolfo para la consecución de sus fines de calidad y competencia cartográfica en el Geográfico, que no fue desarrollado ni puesto de manifiesto en su estructura orgánica. Se hacía necesario formar a los delineantes cartográficos, como nuevos cartógrafos, dotados ya de una gran experiencia profesional, pero sería necesaria su formación hacia la nueva conceptualización teórica y técnica de la nueva Cartografía, en definitiva, del nuevo Mapa. Fue así, en este impulso de formación de los delineantes cartográficos como se inició y fundamentó mi futuro y todo mi devenir competencial y de estudios en Cartografía y Geografía. Se trataba de una iniciativa para crear un cuerpo de Cartógrafos que, al igual que existían en otros Institutos Nacionales europeos, pretendía una cualificación específica cartográfica para los técnicos del Instituto, al igual que existía una formación específica topográfica desde antiguo y, ya estaba implantada, mediante título universitario de grado medio como Ingeniero Técnico en Topografía. Comenzó el desarrollo de esta idea con un curso de formación en Cartografía General y Técnicas Cartográficas Avanzadas que don Rodolfo programó y nos impartió a lo largo de todo un curso académico (1969/1970), a la vez que compatibilizaba su trabajo en el Instituto e impartía la asignatura de tercer curso de Técnicas Cartográficas en la Escuela de Topografía, dentro de las competencias de su cátedra de Representación Cartográfica.

Para la programación y contenido del curso, don Rodolfo tomó como base el libro «Cartografía General» obra de Erwin Raisz, profesor de Cartografía en el Instituto de Estudios Geográficos de la Universidad de Harvard, que había sido traducido en su tercera edición por el ingeniero geógrafo José María Montero y editado por EDICIONES OMEGA. Este libro es una verdadera «joya» en la enseñanza de la Cartografía General y, desde entonces, tiene un lugar privilegiado entre mis libros y ha sido una fuente inagotable de conocimiento y consulta para toda mi trayectoria posterior.

Todo el devenir de mi formación en estudios de Cartografía, partió de esa iniciativa de don Rodolfo para crear el cuerpo de Cartógrafos. La elección de alumnos para formar parte de este curso fue, la experiencia en el servicio al Instituto y la motivación de los delineantes cartográficos. Tuve la suerte de ser elegido para realizar el curso junto a los compañeros veteranos. Finalizados los estudios, nos propuso un viaje visitando los principales centros cartográficos europeos, con el fin de conocer los mejores Centros de Cartografía y contactar con los Profesionales cartógrafos. Fue así como emprendimos un viaje por los principales centros cartográficos de Francia, Suiza e Italia. En Berna visitamos el Instituto Geográfico y las secciones de producción cartográfica donde nos mostraron las técnicas de dibujo, de la representación del relieve y

sombreado mediante aerógrafo. Allí se producían los mejores mapas de Europa y don Rodolfo soñaba con realizarlos en el Instituto con la misma calidad.



Figura 1. El grupo en Zürich, acompañados por el ingeniero de la Corporación Contraves y don Rodolfo, ambos en el centro de la imagen

En Zúrich tuvimos referencias del cartógrafo-geógrafo más internacionalmente conocido de la cartografía suiza, el profesor Eduard Imhof por sus tratados sobre Geodesia, Cartografía y la Representación del Relieve. Fue el primer profesor suizo de cartografía y fundó en 1925 el Instituto Federal de Tecnología de Zürich, allí ejerció la enseñanza desde 1925 a 1965, además de ser el impulsor y presidente de la Asociación Cartográfica Internacional. La referencia de don Rodolfo a Imhof o a los grandes cartógrafos universales como Ptolomeo, Abrahán Cresques, Mercator, Cassini, Coello o Ibáñez de Ibero era devocional.

He hecho esta referencia a la iniciativa frustrada, porque no se implementarían estudios específicos en Cartografía, en el ámbito universitario español, hasta 1989; con un plan de estudios superiores en Geodesia y Cartografía, mediante la creación de un segundo ciclo en la Universidad Politécnica de Valencia, posteriormente en la Politécnica de Madrid y la Universidad de Salamanca, planes a partir de los estudios de primer ciclo de Ingeniero Técnico en Topografía y con el título de Ingeniero Superior en Geodesia y Cartografía.

En aquel mismo año de 1970, el Instituto asumiría en sus competencias un gran reto técnico y de producción: la formación y edición del Mapa Topográ-

fico Nacional a escala 1:25.000, que supondría un nuevo paradigma cartográfico. Del nuevo Mapa, asumiría el proceso de su formación y edición la Sección 5.^a, bajo la competencia de don Rodolfo y, suponía, una completa transformación del sistema productivo, conceptual y de procedimientos en todo lo referente a la práctica de la compilación y generalización de la cartografía básica, de la cartografía derivada, y de los mapas especiales y geográficos. En definitiva, sobre toda la producción cartográfica del Instituto: Mapa 1:25.000, Mapas Provinciales a escala 1:200.000, el mapa geográfico 1:1.000.000, etc. En el nuevo paradigma se haría necesario el desarrollo de un proyecto con una rigurosa redacción, debidamente documentada, de normas técnicas e instrucciones de trabajo y, una nueva comprensión del concepto de la contracción del espacio geográfico en la compilación cartográfica. Incorporando a las técnicas cartográficas todos los recursos del laboratorio fotográfico, los nuevos soportes cartográficos a base de vinilos «estabilenes emulsionados y despelículables»; rotulación por fotocomposición en soporte striping, y reproducción cartográfica mediante fotomecánica y estampación litográfica por el sistema Offset. En esta nueva Cartografía, cualquiera que fuera la fase de formación del mapa en el que se actuase, era necesario comprender que, a determinadas escalas y con la calidad de los datos proporcionados por fotogrametría, siempre estaremos seleccionando, generalizando y compilando. Entendiendo estas operaciones como el tratamiento cartográfico de los datos y la estructura codificada de la información; fundamentos y bases conceptuales esenciales para la evolución posterior hacia la cartografía asistida y digital.

Deseo ampliar mis reflexiones destacando la formación y la competencia geográfica de don Rodolfo y, se puede afirmar que, a lo largo de toda su trayectoria, fue también un *geógrafo* en ejercicio. Era un tiempo en el que se estaban formando y editando Grandes Atlas Nacionales en varios países europeos. En el propio Instituto: «En 1965 la Comisión del Atlas Nacional, con la pretensión de abordar la creación del Atlas Nacional de España, formada por un grupo de geógrafos de renombre y buenos conocedores del lenguaje cartográfico, trató de sustituir el viejo concepto de reseña o texto escrito por el moderno de mapa como imagen gráfica».

«La técnica cartográfica utilizada, el dibujo esgrafiado sobre cristal, que era empleada por muy pocos países en aquella época y fue necesario importar la patente de Suiza. El equipo humano (delineantes cartográficos) obtuvo una notable experiencia y calidad en su trabajo. Un avance posterior fue el empleo de la técnica del esgrafiado en soporte estabilene insolado. Las técnicas cartográficas empleadas en esa edición contribuyeron al aprendizaje y práctica de una nueva metodología de trabajo, distinta de la que hasta entonces se había

empleado, obteniendo una mejora considerable en la calidad del producto final». «Un Atlas Nacional es un atlas geográfico fundamental y complejo que contiene una recapitulación y una generalización de los conocimientos científicos contemporáneos en el campo de la geografía física, económica, cultural y política del país...». Recuerdo aquellos años en los que, en la Sección 5.^a, realizábamos con las nuevas técnicas, además del mapa topográfico nacional, los mapas de ese Atlas Nacional de España, en colaboración con los geógrafos insignes: Casas Torres, Bosque Mourel o Sanz Donaire etc. Buenos amigos de don Rodolfo y que aportaban su ciencia y su sabiduría geográfica en la formación de aquellos mapas geográficos y temáticos del Atlas «hoy geocientíficos».

En 1974 don Rodolfo sería nombrado director general del Instituto Geográfico y, bajo su dirección hasta 1980, impulsó la gran obra transformadora que modernizó y actualizó al Instituto en todos los campos de su competencia y, lo proyectaría hacia el final del milenio, como un centro avanzado en lo técnico, en lo científico y en los procesos productivos, creando y desarrollando, entre otras unidades, el área de Teledetección y el Sistema de Información Geográfica. Deseo hacer notar la importancia y excepcionalidad de todo lo realizado y construido, considerando la incertidumbre política vivida en España en aquella década, motivada por el cambio de Régimen que se llevó a efecto y, por los acontecimientos políticos y sociales, de todo tipo, que convulsionaban a aquella sociedad. La propia dirección general del Instituto Geográfico no fue ajena a aquellos cambios, pasó a depender consecutivamente de tres ministerios diferentes: Presidencia del Gobierno, Ministerio de Planificación y Desarrollo y Ministerio de Obras Públicas. La denominación de la dirección general pasó de Instituto Geográfico y Catastral a Instituto Geográfico Nacional.

Al ser elegido don Rodolfo director general y dejar la jefatura de la Sección 5.^a, mi relación directa con él se distanció, como era natural, pero tuvo una influencia radical en mi futuro. Le pareció bien que yo accediera a la Universidad y estudiara Geografía, como habían hecho otros compañeros del Instituto, por ejemplo, Eduardo Barredo. Era mi deseo después de conocer a geógrafos catedráticos como Casas Torres etc. Había aprendido que, «el qué, de la Cartografía, era la Geografía» y, fue así, como emprendí los estudios que me llevarían a lo largo de 16 años a la licenciatura, el posgrado y el doctorado por la Universidad Complutense.

Cumplido el periodo de director general, don Rodolfo desarrolló, a mi entender, una destacada actividad académica, representativa y también geográfica en España y en diferentes foros internacionales. Entre 1982 y 1985 fue director de la Escuela de Ingeniería Técnica Topográfica, y bajo su cátedra de Representación Cartográfica promovió la actualización de los contenidos de

asignaturas como Sistemas de Representación, Dibujo Técnico, Dibujo Topográfico, Lectura de Mapas y Fotointerpretación, además de la de Técnicas Cartográficas. Sus monografías sobre los sistemas de reproducción, el color en los mapas topográficos, el cuaderno de dibujo topográfico etc. En el curso académico de 1985-86 fui incorporado a la Escuela de Ingeniería Técnica Topográfica, mediante concurso, como Profesor Encargado de Curso para impartir las asignaturas de Dibujo Técnico y Dibujo Topográfico bajo la cátedra de don Rodolfo. Aquella primera oportunidad de acceder como profesor a la Universidad, cambió la perspectiva de mi vida profesional, aunque pronto me sería aplicada la Ley de Incompatibilidades y, como otros compañeros del Instituto, tuvimos que elegir y dejar la Escuela. En el congreso de TOPCAR 1988, yo había completado mis estudios de licenciatura y posgrado y presenté una comunicación sobre formación de mapas geomorfológicos, basada en la investigación realizada para la tesina que finalizaría con la formación del mapa geomorfológico Toledo-Sonseca. Para la publicación en 1988, del Mapa Geomorfológico Toledo-Sonseca a escala 1:50.000 por parte del Instituto Geográfico, la voluntad y el apoyo de don Rodolfo, fueron determinantes.

Su presencia y actividad en las instituciones nacionales e internacionales relacionadas con las Ciencias de la Tierra y la Cartografía fue ingente, siendo presidente de varias Conferencias Internacionales de Cartografía y de Seminarios Europeos de Cartografía del Consejo de Europa y, siempre, representando a España, su gran pasión junto con los mapas. En el ámbito nacional fue fundador y presidente de la Sociedad Española de Cartografía, Fotogrametría y Teledetección y, era su determinación que, en estas sociedades, participasen activamente representantes de todos los cuerpos y escalas de profesionales de la cartografía, la geografía, la ingeniería, y demás ciencias. Integrados mediante objetivos e intereses profesionales, técnicos y científicos comunes en torno a la Cartografía y las Ciencias de la Tierra. Fue así como yo pude formar parte, por un tiempo, en la junta directiva como vicesecretario de Cartografía a propuesta de don Rodolfo. También fue presidente del Comité de Expertos en Cartografía, Estadística y Terminología del Consejo de Europa entre 1983 y 1989. Y, en el congreso de 1986 en Barcelona, también participamos algunos funcionarios del Instituto bajo su protección.

En sus últimos años de actividad, quizá cumplió con uno de sus anhelos, participar e integrarse plenamente y de forma activa también como geógrafo y, con los geógrafos, en el campo propio de la Geografía española e internacional. Con su mandato como presidente de la Real Sociedad Geográfica, quedaba realizado su deseo latente de compromiso y lealtad con la Geografía. Su determinación de incorporar a geógrafos en distintas áreas en el Instituto,

como el Atlas y la Teledetección se hicieron realidad plenamente en la década de los ochenta y, en concreto, en el Área de Teledetección se acometió el proyecto para toda España de ortoimágenes espaciales a escala 1:100.000 con imágenes Landsat y, el programa CORINE land cover de la Unión Europea. En este mapa tuve la oportunidad de trabajar y contribuir en todas las fases del proyecto bajo la dirección del jefe del área D. Antonio Arozarena. El trabajo desarrollado para el mapa land cover de las Islas Canarias, sentó la metodología de la producción del mapa europeo y la presentamos a los técnicos de la Unión en ISPRA (Italia) febrero 1992, en el congreso Corine Land Cover Meeting. Joint Research Center, mediante la conferencia «El Programa CORINE. Proyecto Land Cover España. Las Islas Canarias».

Los estudios de segundo ciclo de Ingeniero Superior en Cartografía y Geodesia se habían implantado en la Universidad Politécnica de Valencia en 1989 y, la Universidad de Salamanca siguiendo ese impulso de estudios de ingenierías técnicas en otras Universidades, implantó la titulación de Ingeniero Técnico en Topografía creando la Escuela de Ingeniería Técnica Topográfica en el campus de Ávila. En 1991 se inició la primera promoción y el plan de estudios, siguiendo la experiencia de la Escuela de Ingeniería Técnica Topográfica de Madrid y comenzó su andadura, apoyándose para las asignaturas técnicas específicas, en profesores provenientes del Cuerpo de Topógrafos del Instituto Geográfico, formados en la Escuela de Madrid y que conocían muy bien a don Rodolfo, tanto en el plano académico en la Escuela, como en el competencial, en el Geográfico. Yo conseguía el título de doctor en Geografía e Historia en 1993 y ya llevaba algunos años compatibilizando mi trabajo en el Instituto con el de profesor asociado en departamentos de Geografía de Madrid. Durante el curso académico de 1994 la Universidad de Salamanca creó y convocó oposición para una cátedra de Ingeniería Cartográfica para la Titulación de Ingeniero Técnico en Topografía, con descriptores de Técnicas Cartográficas, Sistemas de Información Geográfica y Fotointerpretación. Supondría para mis aspiraciones una gran oportunidad y, de nuevo, entraría en mi destino don Rodolfo. Ya no ostentaba él su cátedra en la Escuela de Madrid, pero había sentado las bases del perfil y del conocimiento necesarios para obtenerla, era ahora Santiago Ormeño (Dr. Ingeniero Agrónomo) quien había ganado la cátedra en la Escuela de Madrid y me inició y aconsejó en todo lo necesario para presentarme a la Cátedra de la Escuela de Ávila. En 1995 conseguí esa cátedra de la Universidad de Salamanca y me sentía satisfecho. Entendí que se había cumplido todo el recorrido que, por tiempo, había sentido que era un deseo de don Rodolfo, que siempre me tuvo un gran aprecio

desde mi ingreso en el Geográfico y, observó y apoyó toda mi trayectoria profesional y académica.

La felicitación personal de don Rodolfo tuvo lugar durante el Congreso de la Asociación Cartográfica Internacional en Barcelona 1995, en el que se le hacía un homenaje póstumo al profesor e insigne cartógrafo suizo Eduard Imhof. Sus palabras fueron tan humanas, tan sentidas y sinceras que le estaré eternamente agradecido. Don Rodolfo fue, verdaderamente, quien me enseñó «Cartografía» y, sobre todo, «la vocación por el aprender». Que Dios le haya premiado como bien merece.

EL LEGADO DE RODOLFO NÚÑEZ DE LAS CUEVAS EN LA BIBLIOTECA DE GALICIA

THE LEGACY OF RODOLFO NUÑEZ DE LAS CUEVAS IN THE GALICIAN LIBRARY

Rubén C. Lois González¹
Jesús M. González Pérez²

1. INTRODUCCIÓN

El papel desempeñado por R. Núñez de las Cuevas en la elaboración de una cartografía española de calidad, acreditable por las instituciones más reputadas del mundo en la materia, es indiscutible. Por este motivo, participar en un número de homenaje a su persona es un imperativo moral y un honor. En este caso, en nuestra condición de gallegos analizaremos el legado de su obra en nuestra tierra común, ya que D. Rodolfo era de Vilardevós, un municipio de la provincia de Ourense, en la salida hacia Madrid, situado entre Verín y A Gudiña.

En relación con el origen gallego de Núñez de las Cuevas poco más se puede aportar, ya que en un trabajo geográfico y cartográfico de corte académico y profesional como el que desarrolló a lo largo de su vida es difícil distinguir rasgos del territorio con el que se sentía identificado. La elaboración de mapas, la codificación de datos geográficos y la georepresentación son tareas que requieren conocimiento, disciplina y sujeción a normas, donde poco queda libre a los trazos de la personalidad. No obstante, si en el trabajo de años

¹ Universidad de Santiago de Compostela. rubencamilo.lois@usc.es

² Universidad les Illes Balears. jesus.gonzalez@uib.es

este rasgo de *galeguidade* no se puede seguir, en su decisión de legar el archivo y biblioteca personal a la Biblioteca de Galicia, si existe una prueba material del compromiso íntimo con su tierra. La biblioteca de Núñez de las Cuevas establecida en este importante equipamiento cultural será la forma en la que tratemos de acercarnos a la rica personalidad y profundo conocimiento geográfico de D. Rodolfo.

Para comenzar, cabe decir que la Biblioteca de Galicia constituye un notable proyecto de la Xunta de Galicia materializado desde principios del siglo XXI. Se concibió como uno de los edificios que formarían parte de la *Cidade da Cultura*, el gran espacio destinado al saber, los eventos masivos y la proyección de una Galicia contemporánea levantado a las afueras de Santiago de Compostela, con diseño del arquitecto neoyorkino P. Eisenman y el financiamiento de la Xunta de Galicia. Después de muchos años de construcción, la *Cidade* y la Biblioteca de Galicia fueron inauguradas en 2011. La biblioteca se extiende por más de 15.000 metros cuadrados y en la actualidad alberga cerca de 300.000 volúmenes, pero posee una capacidad de hasta un millón. Resulta lógico que una serie de bibliotecas personales de destacados académicos e intelectuales gallegos como Issac Díaz Pardo (el fundador de Sargadelos), Xesús Alonso Montero (catedrático y expresidente de la Real Academia Galega) y, por supuesto, Rodolfo Núñez de las Cuevas se encuentren allí.

La Biblioteca y Archivo de Galicia tratan de albergar todo el legado bibliográfico, documental y cartográfico de un país, de una Comunidad Autónoma histórica. El hecho de que los libros y mapas propiedad de Núñez de las Cuevas ocupen un lugar destacado en la misma, en sus buscadores por internet, constituye un orgullo para todos los geógrafos y analistas del territorio gallego y español. Por eso, en esta contribución vamos a estudiar que significan la biblioteca y el archivo de Galicia para la compilación de las publicaciones y mapas que han identificado a un territorio con tanta personalidad histórica como Galicia. En segundo lugar, realizaremos un comentario de la exposición cartográfica que organizó D. Rodolfo en colaboración con la Xunta de Galicia y como antesala de la cesión de su biblioteca personal a la institución autonómica de autogobierno. En el tercer epígrafe efectuaremos un análisis preliminar de los libros y monografías que constituyen la biblioteca Núñez de las Cuevas. Para el cuarto apartado se hará lo mismo en lo referido a su colección cartográfica. Por último, nos gustará concluir con unas consideraciones finales.

2. LA POSIBILIDAD ABIERTA POR LA CREACIÓN DE LA BIBLIOTECA DE GALICIA

Durante el largo período de Fraga Iribarne al frente de la Xunta de Galicia se formuló un controvertido proyecto, con sus luces y sombras, que recibió el nombre de *Cidade da Cultura*, situado en las afueras de Santiago de Compostela. En cierta medida, este proyecto se planteaba como una obra arquitectónica deslumbrante, que expresase el legado de la presidencia Fraga en Galicia, aspecto por el que le valió muchas críticas (como la denominación popular de *mausoleo*). En cierta medida, y en un período de construcción de proyectos monumentales de arquitectura contemporánea siempre localizados en capitales (la Ópera de Oslo, la Biblioteca Nacional de París François Mitterrand, etc.), en Galicia se pretendía hacer algo parecido, a pesar de la modesta escala de la urbe de referencia (Vila, 2016). Por esta razón, también el carácter desmedido de la obra fue objeto de crítica, ya que con la misma se pretendía igualar la superficie ocupada por el casco intramuros de la ciudad medieval de Compostela. Otro aspecto característico de este proyecto fue la contratación de un prestigioso arquitecto internacional, Peter Eisenman de la Escuela de Nueva York. Todo el gasto del proyecto fue asumido por la Xunta de Galicia, lo que condicionó su presupuesto bastantes años, y le ganó la crítica de ciudades como A Coruña o Vigo, con mucho mayor peso demográfico que se sintieron discriminadas por una intervención grandiosa en una ciudad ya sobredotada de edificios y equipamientos públicos por su papel como capital política de la autonomía (Lois González y Rodríguez González, 1997).

La *Cidade da Cultura* que se planteaba en su inicio como un gran contenedor de edificios para turistas y visitantes (Palacio de la Ópera, gran centro de exposiciones, etc.), poco a poco fue perdiendo esa orientación y se convirtió en un contenedor de actividades diversas, algunas de ellas definidas desde el principio. En cierta medida, los gestores de la Xunta se han encontrado con un gran espacio que ocupar racionalmente y lo han hecho tratando de cubrir algunas de sus necesidades inmediatas (ahorro de alquileres, localización de servicios imprescindibles, etc.), abandonando las exageraciones de la propuesta original. Así, han desaparecido las grandes salas de exposiciones y el Palacio de la Ópera, donde incluso el edificio concebido originalmente ha sido cambiado. Se ha reservado una parte sustancial del espacio disponible a agencias dependientes de la administración autonómica, otro sector para servicios conjuntos de las tres universidades gallegas, se mantienen espacios de tamaño moderado para realizar presentaciones y todo tipo de eventos, y toda un ala del impresionante conjunto alberga la Biblioteca y el Archivo de Galicia. Este

uso, concebido desde un comienzo, se mantiene debido a la necesidad de la propia Comunidad Autónoma de contar con un amplio espacio donde albergar toda su colección bibliográfica y documental de valor, y también desde el que administrar la Red de Bibliotecas Públicas de las cuatro provincias.

Un debate que se planteó con la inauguración de la Biblioteca de Galicia era si no se duplicaban instalaciones de este tipo en una ciudad media como es Santiago de Compostela, donde también funciona la histórica biblioteca de su universidad (la segunda en volúmenes de Galicia). No obstante, esta proximidad se ha ido solucionando en el presente, ya que los sistemas informáticos han permitido integrar las bases de datos de todos los grandes equipamientos bibliotecarios de la Comunidad Autónoma, con utilidades casi instantáneas para los usuarios.

De esta forma, la Biblioteca y el Archivo de Galicia han iniciado su andanza, como gran referente de un país muy celoso de su lengua y valores culturales propios, que procura centralizar su patrimonio bibliográfico, y cartográfico en un gran equipamiento. Esta propuesta ha sido muy bien recibida por entidades, fundaciones y asociaciones de las cuatro provincias que han legado o depositado sus fondos en el ala de la *Cidade da Cultura* destinada a esta importante dotación orientada a la consulta y a la lectura. Lo mismo ha sucedido con colecciones privadas o eclesiásticas de fondos documentales, hoy integradas en el Archivo de Galicia. En paralelo, y como se ha adelantado, personajes de la ciencia y de la cultura a título individual han cedido sus bibliotecas particulares a la de Galicia. Esta ha sido la importante decisión de Rodolfo Núñez de las Cuevas, desde siempre muy vinculado a su hogar familiar de Vilardevós en Ourense, aunque naciese por motivos accidentales en la lejana Málaga.

3. UNA EXPOSICIÓN PARA CERTIFICAR SU LEGADO

La primera noticia que se tuvo del interés de Núñez de las Cuevas en ceder su colección bibliográfica y cartográfica, junto con cartas y documentos privados, a la Biblioteca de Galicia datan de antes de la apertura de esta instalación. A finales del primer decenio del siglo XXI entabló negociaciones con la entonces titular de la Consellería de Cultura, Ánxela Bugallo y con su Secretario Xeral, el museólogo Xosé C. Sierra. Existía la voluntad de cesión y el interés manifiesto del gobierno autónomo por aceptarla. Con el cambio de colores políticos en la Xunta de Galicia nada se alteró, y el nuevo conselleiro de Educación y Cultura, el profesor ourensano Jesús Vázquez, sería el encargado de materializar el acuerdo, una vez inaugurada oficialmente la Biblioteca de Galicia.

El método que se siguió para consignar el legado fue bastante interesante. En julio de 2014 se organizó una exposición en la *Cidade da Cultura* con el título Colección Cartográfica «Vilardevós» de Rodolfo Núñez de las Cuevas. En la nota informativa sobre la misma se anunciaba que se trataba de una pequeña muestra de mapas, ejemplificadora del valor que el legado de D. Rodolfo tendría para la Biblioteca de Galicia. También se destacaba que en la misma se podían contemplar 25 mapas, entre ellos varios ejemplares únicos. De esta forma, se anunciaba la exposición de la primera hoja de Mapa Topográfico Nacional, elaborada en 1857, pero que no fue impresa hasta 1875. Además, se mencionaba un documento único sobre Alemania, el «Durchgangsstraßen (Dg. Str.) Blatt Westdeutschland», que fue empelado por el Estado Mayor del General Eisenhower después del desembarco de Normandía. En el mismo, las divisiones del país aparecían dibujadas a mano y se señalaban las líneas previstas de avance del ejército aliado. En el texto promocional de la exposición se explicaba que este documento había sido clasificado durante cierto tiempo como material reservado en Estados Unidos. La muestra de la importante colección personal de Núñez de las Cuevas permaneció abierta hasta septiembre de 2014. Luego la biblioteca y las colecciones personales del ingeniero y geógrafo pasaron a constituir su legado integrado en la gran biblioteca de Santiago de Compostela.

La vinculación de R. Núñez de las Cuevas con Vilardevós no aparece mencionada en ninguna de las páginas web o informaciones disponibles sobre la trayectoria profesional de este ilustre ingeniero geográfico. Sin embargo, el título adoptado para la exposición ya era «Colección cartográfica Vilardevós», lo que demuestra su interés personal por vincularse al municipio que consideraba suyo. Desde entonces, las noticias de prensa de todo tipo sobre la pertenencia de D. Rodolfo a este pequeño territorio ourensano de poco más de 1.600 habitantes son continuas y de diverso contenido. Entre ellas, algunas disputas entre los partidos políticos presentes en su corporación por elegir el lugar más adecuado para reservar el nombre de una calle a su ilustre hijo. Con el objetivo de conocer de primera mano la relación entre Núñez de las Cuevas y Vilardevós pudimos hablar con su alcaldesa actual y con la concejala de cultura. Ambas nos indicaron que la familia Núñez de las Cuevas desde siempre ha sido natural de allí, donde poseen una casa de respetables dimensiones y tierras, dos elementos muy propios para establecer una vinculación con el lugar. Los hijos de D. Rodolfo siguen frecuentando la población y relacionándose con sus vecinos.

4. LOS LIBROS Y MONOGRAFÍAS DE LA BIBLIOTECA RODOLFO NÚÑEZ DE LAS CUEVAS

Una primera lectura del catálogo disponible de la colección Núñez de las Cuevas de la Biblioteca de Galicia nos permite realizar una aproximación a su legado y a las principales características de este (Biblioteca de Galicia, 2024). En las cincuenta y cinco páginas del listado de obras donadas por el ingeniero y geógrafo, se estima que existen unos 3.050 registros diferentes, la mayoría de libros, aunque los atlas y los formatos técnicos de manuales de aplicación también son representativos.

Como una cuantificación exhaustiva del legado tendría poco interés en esta breve contribución, se ha preferido enumerar un total de ocho características fundamentales de la colección de D. Rodolfo:

1. Se trata de una serie eminentemente cartográfica y geográfica, por este orden de importancia numérica de las obras y documentos. En cartografía se pueden encontrar muchos manuales, tratados, actas de congresos, libros que abordan las nuevas posibilidades abiertas para la elaboración de mapas, atlas, guías ilustradas, y obras centrales de topografía y geodesia. Abarcan los distintos períodos de vida de su propietario, de forma mayoritaria de la segunda mitad del siglo xx, aunque los más recientes se adentran en la presente centuria.

2. Con respecto a las obras estrictamente geográficas, los grandes manuales, las geografías nacionales, descriptivas y regionales poseen una importancia significativa. En nuestra opinión, parece existir una voluntad de conocer sistemáticamente todo lo que la cartografía y la ciencia de los mapas aportaba año tras año, y contemplar su traslación a nuestra disciplina a partir de obras muy emblemáticas. Junto a estas, los homenajes a maestros de la Geografía, las aportaciones a congresos de la Unión Geográfica Internacional (UGI) por parte del Comité Español y algún libro destacado, el cual se supone fue un regalo de su propio autor.

3. Desde el punto de vista idiomático se presupone una enorme capacidad de comprensión por parte de Núñez de las Cuevas. Los textos en inglés son bastante numerosos, como se podía suponer de su trayectoria y vinculación con Estados Unidos. No obstante, también se aprecia una cifra no despreciable de textos en alemán, completados por otros en francés, en italiano y en las lenguas cooficiales de España. A este respecto, en la biblioteca personal también aparecen algunos brevariarios de gramática francesa y de otras lenguas; se supone que para facilitar el entendimiento de la bibliografía originaria.

4. Entre los libros y documentos de temática geográfica o cartográfica se observa una diferencia. Si en cartografía se aprecia una voluntad continua de hacer seguimiento a las novedades que se iban produciendo en la escala internacional, en Geografía esto no acontece. Resulta evidente que el ingeniero geógrafo quiere estar al día en los avances en las técnicas y los modos de elaborar los mapas, en geodesia, en SIG o en teledetección. Todo esto se constata con la existencia de libros y manuales en inglés, y secundariamente en alemán, de diferentes años prolongados en una amplia secuencia temporal. Por el contrario, en nuestra disciplina sólo la curiosidad por obras fundamentales de geografía regional o de determinadas ramas de nuestra disciplina mantiene una coherencia clara.

5. Una presencia temática importante en el legado bibliográfico que estamos comentando la constituyen los libros y manuales de ciencias experimentales y tecnología, sean de física, química, matemática, óptica, electricidad y diversos ámbitos más. En este aspecto, se revela la importante formación científico-técnica de un ingeniero, que necesita mantenerse al día en los progresos de conocimientos básicos para su labor como especialista en cartografía y analista del espacio geográfico.

6. Un capítulo aparte de la biblioteca no muy numeroso, pero significativo, se individualiza por los textos y libros centrados en las técnicas fotográficas y fotogramétricas. En este caso, existe una procedencia un tanto diferenciada entre documentos de base científica sobre la luz, el color y los fundamentos experimentales de la obtención de imágenes, y los textos ilustrados de divulgación sobre la fotografía. Como se observa, todo gira con una indudable solidez sobre su desempeño como líder de la moderna cartografía española de la segunda mitad del siglo pasado.

7. El penúltimo grupo de publicaciones reseñables se refiere a aquellas centradas en la navegación, en su sentido más amplio. Textos de navegación marítima del presente y del pasado, y sus indiscutibles vínculos con los avances en las representaciones cartográficas. También sobre navegación aérea y conquista del espacio exterior. Las imágenes que se obtienen desde aviones, satélites y otros objetos volantes atraen de nuevo su atención. El conocimiento de los medios de transporte que han permitido ampliar el mundo conocido y, en consecuencia, obtener nuevas imágenes y perspectivas de esa realidad crecientemente compleja, interesan al cartógrafo siempre interesado en nuevos enfoques, sobre los que se elaboran mapas e imágenes diferentes del territorio.

8. Como continuidad del tema de la navegación aparece la historia de las exploraciones. Los europeos y algunos pueblos orientales descubriendo mundos y civilizaciones alejadas, inventariando las tierras que acaban de conocer

y explorar. La exploración fundamentalmente a través de los Océanos desde el siglo xv, en el interior de continentes como América, Asia y África a partir del xvi, y la conquista de los cielos con globos y aviones en el último siglo y medio. Las exploraciones aúnan el carácter de geógrafo con el gusto por los progresos científicos y técnicos, un buen compendio de la personalidad del propietario de esta importante colección de libros y documentos.

En definitiva, los más de 3.000 ejemplares donados por R. Núñez de las Cuevas a la Biblioteca de Galicia dan cuenta de sus preferencias temáticas. Sin duda, refuerzan su personalidad como profesional atento a todas las novedades de la representación cartográfica y hombre de amplia cultura, que en ningún momento descuidó su faceta como geógrafo. Los libros y documentos de su legado sintetizan sus inquietudes y apasionante personalidad.

5. LA COLECCIÓN CARTOGRÁFICA

Este segundo legado es mucho menos numeroso, en torno a 250 mapas, y seguramente sólo parcialmente expresivo de la importancia de Núñez de las Cuevas como ingeniero geógrafo. Se puede deducir que se trata de una colección complementaria, en cierta medida muy personal de mapas, aunque los principales objetos cartográficos de su preferencia quedasen en Madrid y por supuesto en el Instituto Geográfico Nacional que lideró tantos años. Non obstante, de esta serie cartográfica es posible concluir cuatro ideas fundamentales.

1. Se observa una mayoría muy amplia de mapas de España, entre ellos hojas del topográfico, planos de ciudades, de espacios de interés natural y algunos centrados en la red viaria. En todos ellos subyace la curiosidad por coleccionar piezas que dan cuenta de la evolución de la cartografía y de sus formas de representar diferentes informaciones. En este apartado es muy importante el conjunto de mapas recientes referidos a Cataluña, a sus comarcas, espacios naturales y poblaciones. Esto reflejaría la fuerte conexión que Núñez de las Cuevas mantuvo con el Institut Cartografic de Cataunya (IGC) desde su creación.

2. Entre los documentos cartográficos disponibles, y como era lógico, se encuentran un buen número de hojas de Mapa Topográfico español, muchas de ellas históricas. Entre estas la presencia de Galicia se hace notable. Dentro de esta Comunidad Autónoma, se aprecian sus preferencias por la provincia de Ourense (de donde era natural) y una serie de ciudades emblemáticas.

3. Continuando con estos temas, los planos urbanos se destacan en el conjunto de legado, así como las representaciones de espacios naturales protegidos. De nuevo, el cartógrafo expresa su curiosidad por aquellos espacios con valor especial, bien porque muestran un nivel de ocupación y actividad humana notable, bien porque las densidades son muy bajas y, en cambio, los fenómenos naturales y la biodiversidad están muy presentes. Otro tema presente es Santiago de Compostela y sus caminos. Por último, existe una cierta colección de mapas de diversas nacionalidades, como las representaciones de Irak o mapas militares, que también reflejan su formación inicial.

4. En cuarto lugar, y como continuidad de lo anterior, se aprecia una preferencia especial por planos urbanos de detalle, de ciudades y grandes centros metropolitanos. Como se ha indicado, todo aquello que implica complejidad y retos técnicos en la composición, merece atención. Además, de este grupo de documentos cartográficos también se deduce el carácter cosmopolita de Núñez de las Cuevas, atraído por la ciudad americana y de otras partes del mundo.

6. CONSIDERACIONES FINALES

Esta aproximación, animada por la acertada iniciativa de la Real Sociedad Geográfica, sólo ha constituido un primer acercamiento, todavía muy general, al legado de D. Rodolfo Núñez de las Cuevas en su relación con Galicia. Para el futuro, se aguarda continuar con esta tarea, puesto que el ingeniero geógrafo que nos ocupa muestra un carácter como académico, y persona abierta a los progresos técnicos y científicos a escala mundial, que merece mucha más atención. En un mundo replegado sobre sí mismo como la España de postguerra, que un profesional cualificado decidiese especializarse en el extranjero, protagonizar una intensa vivencia en el exterior, y aportar a la cartografía española una serie de novedades técnicas y metodológicas que desconocía es sumamente importante. Los mapas han marcado el devenir, los acontecimientos del siglo xx. Dominar los conocimientos para su elaboración y difusión, significa situarnos en el mundo. Una labor todavía más meritoria si se completa con la vinculación afectiva de nuestro protagonista con un pequeño municipio rural ourensano.

Lo global y lo local están presentes en el legado de Núñez de las Cuevas. Un global plurilingüe e interdisciplinar, científico y valorativo de los lugares, donde las técnicas cartográficas y la existencia se entrelazan. La biblioteca de D. Rodolfo en Santiago de Compostela debe ser utilizada y aprovechada para conocer mejor que hemos sido y somos como geógrafos, para transmitir a las futuras generaciones.

7. BIBLIOGRAFÍA

- BIBLIOTECA DE GALICIA (2014): Colección Cartográfica «Vilardevós» de Rodolfo Núñez de las Cuevas. Exposición y folleto explicativo. Santiago de Compostela: Xunta de Galicia.
- INSTITUT CARTOGRAFIC DE CATALUNYA (2010-2025): Entrevista a Rodolfo Núñez de las Cuevas. @cartograficcat Youtube, serie cartograficcat. 27,27 minutos.
- LOIS GONZÁLEZ, R. C., y RODRÍGUEZ GONZÁLEZ, R. (1997): «La estrategia de promoción urbana de Santiago de Compostela», en L. López Trigal (Ed.), *El planeamiento urbano y estratégico. II Jornadas de Estudio y Debate Urbanos*. Pp. 131-145. 1997. León: Universidad de León.
- VILA VAZQUEZ, J. I. (2016): *Les flagships projects et leur impact territorial dans les villes européennes. analyse comparative de quatre cas à Paris, Santiago de Compostela, Porto et Oslo*. Tesis Doctoral. Co-Tutela Université de Paris I y Universidade de Santiago de Compostela. Defendida en Octubre de 2016. Calificación: Apte (par unanimité). Departement de Géographie et Groupe Geo-cités. Université de Paris I-La Sorbonne.
- XUNTA DE GALICIA (2024). *Rede de Bibliotecas Públicas de Galicia. Biblioteca de Galicia. Biblioteca Núñez de las Cuevas*. <https://rbgalicia.xunta.gal/gl>

RODOLFO NÚÑEZ DE LAS CUEVAS Y EL IMPULSO A LA CARTOGRAFÍA DIGITAL Y LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA EN EL INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL

RODOLFO NÚÑEZ DE LAS CUEVAS AND THE BOOST TO DIGITAL CARTOGRAPHY AND GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEMS AT NATIONAL GEOGRAPHIC INSTITUTE

Sebastián Mas Mayoral¹

En 1968, mediante el Decreto 245/1968 de 15 de febrero, se creó en el entonces Instituto Geográfico y Catastral el órgano consultivo y asesor Centro de Estudios Geográficos, Geofísicos y Astronómicos con la tarea, entre otras, de formular el proyecto de automatización de los trabajos propios del Instituto. En esa tarea participaron varias de las Secciones establecidas por el Decreto 245/1968, entre ellas: Geodesia y Geofísica, Topografía y Fotogrametría y Cartografía y Publicaciones.

La utilización de programas eminentemente técnicos, tendentes a resolver cálculos tediosos, caracteriza estos años finales de los sesenta y principio de los setenta, y la utilización de equipos informáticos de otras instituciones, dado que el Instituto Geográfico y Catastral no contaba con dichos recursos. Así, mediante la mediación del Ingeniero Geógrafo y Catedrático en la Escuela Técnica Superior de Arquitectura Antonio García de Arangoa, utilizó el sistema IBM 1620 de dicha Escuela Técnica Superior, mediante la mediación del Ingeniero Geógrafo, Astrónomo y Catedrático en la Universidad Complutense

¹ Licenciado en Ciencias Matemáticas, Doctor Ingeniero Geógrafo, Funcionario jubilado del Cuerpo Superior de Sistemas y Tecnologías de la Información de la Administración del Estado. smasmayoral@gmail.com

de Madrid José María Torroja Menéndez, utilizó el sistema IBM 7090 del Centro de Cálculo de dicha Universidad y, al pertenecer el Instituto Nacional de Estadística (INE) también a la Presidencia del Gobierno, utilizó el sistema IBM 360/50 que entonces tenía el INE.

Este periodo, de utilización de recursos informáticos externos al Instituto Geográfico y Catastral, culminó en 1972 con el completo desarrollo y operatividad del programa CORE, que efectuaba la compensación de una red geodésica por el método de variación de coordenadas, y que permitió efectuar la compensación de la Red Geodésica Fundamental del Bloque Ibérico (España y Portugal) y presentar el resultado en la reunión de 1972 de la Subcomisión de RETRIG de la Asociación Internacional de Geodesia (IAG), organización integrada en la Unión Geodésica y Geofísica Internacional (UGGI). El desarrollo, pruebas y puesta en operatividad del programa CORE se llevó a cabo por los ingenieros geógrafos Julio Morencos Tévar y Germán Vidal García, del Instituto Geográfico y Catastral, utilizando el sistema IBM 360/50 del INE.

Pero la utilización de recursos informáticos externos al Instituto Geográfico y Catastral suponía una dificultad seria para los técnicos de este al tener que desarrollar, probar y ejecutar los programas con limitaciones de tiempos y espacios en los recursos informáticos, y teniendo que desarrollar estos trabajos fuera del horario normal en los centros propietarios de los recursos.

Por esta razón, el Centro de Estudios Geográficos, Geofísicos y Astronómicos formuló el proyecto de automatización de los trabajos propios del Instituto y desarrolló los trámites para que se realizase la convocatoria de un concurso público para dotar al Instituto Geográfico y Catastral de equipos informáticos adscritos a él. Estos trámites culminaron en 1972 con la formación y posterior resolución del concurso público, por la Dirección General del Patrimonio del Estado, para dotar al Instituto Geográfico y Catastral con un equipo informático por valor de 17.500.000 pesetas. El resultado del concurso fue la adjudicación a la oferta presentada por la firma ATAIO Ingenieros, que había ofertado un ordenador P. D. P.-11/40 de la firma Digital Equipment Corporation, que posteriormente fue objeto de una reconfiguración sin coste quedando constituido por: Unidad central P. D. P. 11/45 con 32K palabras de 18 bits (16+2) de memoria central y tiempo de ciclo de 900 nanosegundos, unidad de almacenamiento en disco RP11-CJ (con 2 disppack), unidad controladora de cinta magnética TM-11 y tres unidades de cinta magnética TU-10, lector perforador de cinta de papel PR11, lector de tarjetas perforadas CD11-EB (1200 f.p.m), terminal de operador LA30-CD, impresora de líneas LP-11 (400 l.p.m), impresora electrostática STATOS 31 VARIAN, sistema gráfico TEKTRONIX 4010 y dos perforadoras de fi-

chas off-line HONEYWELL BULL. Este equipo informático estuvo completamente operativo en Septiembre de 1973.

En 1975 se amplió este sistema informático dotándole de más memoria, otras 32K palabras de 18 bits (16+2), se cambió el sistema operativo a RSX11-D, y se conectó a él un plotter CALCOMP 960, de tablero vertical de 841 x 1518 mm, con resolución de 0.0125 mm.

Para gestionar la convocatoria del concurso público para dotar al Instituto Geográfico y Catastral de equipos informáticos y, sobre todo, para operar esos equipos y promover el desarrollo de aplicaciones informáticas, mediante el Decreto 3083/1972, de 2 de noviembre, de Presidencia del Gobierno, por el que se estructuraba la Dirección General del Instituto Geográfico y Catastral, se creó dentro de la Secretaría Técnica y de Estudios, que tenía categoría de Subdirección General, el Servicio del Centro de Estudios Geográficos, Geofísicos y Astronómicos, siendo nombrado como primer jefe del mismo el ingeniero geógrafo Julio Morencos Tevar, y adscribiéndose al Servicio los ingenieros geógrafos Germán Vidal García y Sebastián Mas Mayoral y el ingeniero técnico en topografía Eduardo Arellano Ramírez.

En este periodo destaca la actividad de Rodolfo Núñez de las Cuevas, Ingeniero Geógrafo y Diplomado en Geodesia y Topografía por la Escuela de Geodesia y Topografía del Ejército, dependiente del entonces Servicio Geográfico y Cartográfico del Ejército (actualmente Centro Geográfico del Ejército de Tierra), promoviendo y desarrollando la automatización de los procesos cartográficos en el Instituto Geográfico y Catastral desde su puesto de Jefe del Servicio Cartográfico. Ya en 1970, en el número 4 de «Ciudad y Territorio. Estudios Territoriales», se publicó un artículo suyo titulado «Estado actual de la automatización del proceso cartográfico», en el que consideraba tres métodos para la formación automática de mapas aptos para su reproducción a partir de información numérica o analógica: transformación de información analógica en digital para proceder al dibujo en trazadores automáticos, a partir de archivos digitalizados y bancos de datos, y utilizando medios de representación visual, compilar el mapa para proceder a continuación a su dibujo en trazadores automáticos, formación directa de mapas en ordenador utilizando una impresora de líneas. Asimismo, en el artículo considera los equipos necesarios en cualquiera de los tres casos, su descripción y características. Esto demuestra que Rodolfo Núñez de las Cuevas llevaba un tiempo considerando, analizando y planificando la dotación de su Servicio de Cartografía con los equipos necesarios para la automatización de la producción cartográfica en el Instituto Geográfico y Catastral.

Para llevar a cabo esta iniciativa creó, en el Servicio de Cartografía, la Unidad Experimental de Cartografía Automática (UECA), bajo la coordinación del ingeniero geógrafo José María García-Courel Mendoza, que contaba con la asistencia del ingeniero técnico en topografía Segundo Rodero Rubio y del delineante cartográfico Francisco Tricio Lahera, y realizó las gestiones para dotar a esta unidad, en mayo de 1972, con un digitalizador BENDIX DATAGRID y un coordinatógrafo automático CORAGRAPH DC, controlado por un ordenador CORA I de la casa CONTRAVES de Zurich. Con esto posibilitaba desarrollar los dos primeros métodos de formación automática de mapas. Simultáneamente, gestiono la cesión al Instituto Geográfico y Catastral del programa SYMAP, de la Universidad de Harvard, utilizando para su puesta a punto y operación, por la UECA, el ordenador IBM 360/50 (256 KB) del Instituto Nacional de Estadística, y la colaboración de la firma IBM España. José María García-Courel Mendoza hizo una descripción detallada de la funcionalidad de este programa y de su utilización en el artículo «El programa SYMAP en el Instituto Geográfico y Catastral» en el número 2/72 de la revista Ciudad y Territorio. Con SYMAP aplicaba el tercer método de formación automática de mapas, consiguiendo obtener mapas de coroisopletas (con simbolismo de diferente gradación que permiten obtener isolinneas interpoladas entre los diferentes valores suministrados), mapas de coropletas y mapas de proximidad. Además, SYMAP combinado con el programa SYMVU permitía representaciones tridimensionales.

La colaboración entre la Unidad Experimental de Cartografía Automática y el Centro de Estudios Geográficos, Geofísicos y Astronómicos fue muy estrecha desde la creación de ambas unidades, aprovechando extensamente la primera los recursos informáticos de la segunda.

En 1973, mediante el Decreto 1384/1973 de 28 de junio, que establecía la estructura orgánica del Ministerio de Planificación del Desarrollo, creado por la Ley 15/1973, la Dirección General del Instituto Geográfico y Catastral paso a formar parte de la estructura de dicho Ministerio. Posteriormente, el 1 de marzo de 1974, a propuesta del Ministro de Planificación del Desarrollo, mediante el Decreto 357/1974, fue nombrado Director General del Instituto Geográfico y Catastral Rodolfo Núñez de las Cuevas. Desde ese momento concentró su esfuerzo en introducir las tecnologías de vanguardia aplicables en todos los ámbitos de actuación del Instituto Geográfico y Catastral.

Sin obviar su actuación impulsando campos como la Astronomía, y especialmente la Radioastronomía, la fotogrametría, la cartografía, con el inicio de la serie cartográfica del Mapa Topográfico 1:25.000 que situaba a la cartografía topográfica española al nivel de las series cartográficas europeas más im-

portantes, la Geodesia espacial, la Red Sismológica Nacional, etc., quiero destacar el impulso decidido en teledetección aplicada a la formación y análisis cartográfico y en la gestión digital de información geográfica mediante sistemas de información geográfica.

En el ámbito de los sistemas de información geográfica, ya en 1975 decidió que el Instituto Geográfico y Catastral debía asumir un papel relevante en la implementación en España de esta tecnología, asignando al Servicio del Centro de Estudios Geográficos, Geofísicos y Astronómicos el cometido de desarrollar el Sistema de Información Geográfica Nacional (SIGNA), dedicándose a ello específicamente los ingenieros geógrafos Germán Vidal García y Sebastián Mas Mayoral y el ingeniero técnico en topografía Eduardo Arellano Ramírez, y con la colaboración de la firma IBM España, especialmente de su asesor técnico Francisco Música Buhigas, que además era ingeniero geógrafo y diplomado en geodesia y topografía por la Escuela de Geodesia y Topografía del Ejército. Posteriormente, en 1977, se incorporó a este equipo humano del Instituto Geográfico y Catastral el ingeniero geógrafo, de nuevo ingreso, Rafael Herrero García.

Además, en septiembre de 1976, envió a Germán Vidal García y Sebastián Mas Mayoral y al ingeniero técnico en topografía Ángel de las Heras Molinos, en comisión de servicio, a Ottawa (Canadá) para reunirse con los responsables y técnicos del Sistema de Información Geográfica de la Agencia del Gobierno de Canadá «National Resources Canada», en aquel momento fundamentalmente orientada a la gestión forestal, para conocer directamente de ellos las características del sistema y los problemas surgidos en su desarrollo y las soluciones aplicadas para la resolución de estos.

Esta comisión de servicio sirvió también para mantener una reunión personal con el Dr. Roger F. Tomlinson, geógrafo inglés residente en Canadá considerado como uno de los «padres de los Sistemas de Información Geográfica (SIG)», que fue presidente de la «Commission GIS» de la «International Geographical Union», durante 12 años, y presidente del «IGU Global Database Planning Project». En 1962 el Gobierno de Canadá trataba de combinar un gran número de mapas para realizar un estudio de los usos del suelo en el país mediante el «Canada Land Inventory (CLI)», para informatizar esta gestión Tomlinson diseñó el primer sistema de información geográfica de Canadá (CGIS), que en 1972 culminó su desarrollo y empezó la carga masiva de datos. Esa reunión fue muy enriquecedora en ideas de cómo desarrollar un sistema de información de ámbito nacional y de las dificultades y problemas que suscita la obtención y carga de los datos.

En febrero de 1975, siendo Director General Rodolfo Núñez de las Cuevas, inició el Instituto Geográfico y Catastral el desarrollo del Sistema de Información Geográfica Nacional (SIGNA), como «sistema de hardware, software y procedimientos elaborados para facilitar la obtención, gestión, manipulación, análisis, modelado, representación y salida de datos espacialmente georreferenciados para resolver problemas complejos de planificación y gestión» (conforme a la definición del «National Center for Geographic Information and Analysis»). Para esta tarea, aunque ya contaba con el sistema informático P. D. P. 11/45, su utilización planteaba serias dificultades por la limitación de memoria (128KB), la falta de capacidad de almacenamiento (40MB en línea) y la poca facilidad del lenguaje de programación FORTRAN IV para el manejo de caracteres, entrada/salida y gestión en general, por esta razón, y aprovechando la estrecha relación existente con el Instituto Nacional de Estadística, que entonces disponía de un sistema informático IBM 370/145, en julio de 1975 se decidió instalar en el Centro de Estudios un terminal IBM 3780, sustituido posteriormente por un terminal IBM 3774, y conectarlo en forma remota mediante línea telefónica punto a punto a 4800 baudios, mediante módems, al sistema del Instituto Nacional de Estadística. Para el desarrollo del software del Sistema de Información Geográfica, que debía permitir el almacenamiento, consulta, gestión y recuperación condicionada de información referenciada en el territorio, tanto alfanumérica como gráfica, se consiguió la asistencia de un equipo de técnicos de IBM España, encabezado por Francisco Múgica Buhi-gas, que llevó a cabo el desarrollo en lenguaje PL/I. La primera fase del desarrollo del Sistema se completó en 1979.

Las características del Sistema de Información Geográfica Nacional eran:

- Permitía almacenar, recuperar y analizar información geográfica conforme a condiciones espaciales y temáticas. La información geográfica era la producida directamente por el Instituto Geográfico y Catastral, como: límites administrativos, contenido de los mapas provinciales 1/200.000 y de los mapas 1/500.000, distribución de las hojas de los Mapas Topográficos Nacionales 1/50.000 y 1/25.000, vuelos fotogramétricos (su contorno, escala y fecha), datos de los vértices de la Red Geodésica Nacional, de las Señales de Nivelación, de las Estaciones Gravimétricas, de los Mareógrafos, localización y característica de todos los terremotos incluidos en los catálogos del Instituto. Además, podía incorporar la información contenida en el Atlas Nacional de España y aquella otra información geográfica, o referenciable espacialmente, que producida y mantenida por otras instituciones mediante acuerdo se integrase en el SIGNA.

– Su estructura de base de datos estaba constituida por tres ficheros principales, de organización secuencial indexada, denominados:

- **ORIGINAL**, que almacenaba, en registros de longitud variable, el código que definía la tipología del dato, su centroide o clave de situación, las coordenadas que describían geométricamente el dato y el conjunto de características del mismo, descritas mediante un código y su valor. Relacionados con este fichero existían también los diccionarios de características, numéricas y no numéricas, y ficheros auxiliares.

- **CUADRICULA**, que almacenaba, en registros de longitud variable, ancho de la cuadrícula, coordenadas de su vértice inferior izquierdo, y código y centroide de todos y cada uno de los datos recogidos en el fichero **ORIGINAL** localizados total o parcialmente en esa cuadrícula. Los registros de este fichero se generaban automáticamente a partir de las coordenadas de los datos.

- **ALTITUD**, que almacenaba en cada registro las coordenadas de la esquina inferior izquierda de cada elemento de una malla kilométrica y, para ese elemento, los valores de altitud en cada uno de los cruces de su retícula interior de 100 x 100 metros.

Posteriormente los ficheros con registros de longitud variable fueron transformados en ficheros indexados VSAM.

– Estaba dotado con un lenguaje de gestión y consulta, desarrollado en PL/I, que permitía, además del almacenamiento de la información geográfica en los ficheros de la base de datos descrita anteriormente, su búsqueda y recuperación selectiva, condicionada espacialmente, definiendo zonas regulares (círculos, rectángulos) o irregulares (polígonos por su contorno) y áreas predefinidas reconocidas por su denominación registradas previamente en los diccionarios del sistema (comunidades autónomas, provincias, municipios, cuencas hidrográficas, etc.), y condicionada también por temáticas específicas, e incluso por sus características almacenadas en el sistema. El lenguaje de gestión y consulta era lenguaje natural sin codificación, aunque la codificación se realizaba automáticamente mediante el tesoro del sistema.

– Las salidas del sistema eran alfanuméricas y gráficas, las primeras se obtenían por la impresora de líneas del terminal IBM 3774 conectado al sistema IBM 370/145 del INE. Las segundas podían ser mapas de caracteres, que también se obtenían por el terminal IBM 3774, o gráficos vectoriales que, mediante cinta magnética y la intermediación del sistema P. D. P 11/45, se obtenían por el plotter CALCOMP 960.

En 1979 finalizó la primera fase de desarrollo de SIGNA, con las aplicaciones y procedimientos informáticos capaces de gestionar su base de datos, aunque quedaba por resolver los problemas surgidos en la obtención y carga de los datos, tanto propios como de otras instituciones, por lo que se decidió priorizar la digitalización y carga de la información geográfica propia.

El Real Decreto 2761/1977, de 28 de octubre, por el que se reorganizaba la Presidencia del Gobierno, cambió la denominación del Instituto Geográfico y Catastral por Instituto Geográfico Nacional, manteniendo la estructura de Subdirecciones, Servicios y Secciones establecidas por el Real Decreto 2766/1976, de 4 de diciembre, y la Orden de 10 de mayo de 1977, que desarrollaba el Real Decreto anterior a nivel de Secciones. De esta forma, del desarrollo de SIGNA se encargó el Servicio del Centro de Estudios de la Subdirección General de Investigación y Coordinación de Trabajos Geográficos, mediante sus Secciones del Centro de Cálculo y del Sistema de Información.

Respecto al impulso dado por Rodolfo Núñez de las Cuevas a la utilización de la teledetección, aplicada a la formación y análisis cartográfico, en el Instituto Geográfico Nacional, cabe destacar que la anteriormente mencionada Orden de 10 de mayo de 1977 creaba una Sección de Teledetección, dependiente del Servicio de Cartografía, Talleres y Laboratorios de Artes Gráficas de la Subdirección General de Cartografía y Publicaciones, aunque ya en 1976 existía una unidad, en dicho Servicio, dedicada a iniciar los trabajos con las tecnologías de teledetección, bajo la coordinación del ingeniero geógrafo, de nuevo ingreso, José Germán López de Lemos. Posteriormente se encargó de la coordinación de la Sección de Teledetección el ingeniero geógrafo Antonio Martínez de Aragón.

La Sección de Teledetección contaba con un radiómetro que se colocaba en el extremo de una pluma que iba sobre un vehículo específico destinado a medir la respuesta radiométrica del suelo, para compararla con la respuesta captada por los sistemas aerotransportados en satélites o aviones. También contaba con un convertidor DICOMED D-47 de datos digitales «raster», generados por ordenador o captados por un sensor y almacenados en cinta magnética, en color o falso color, a película fotográfica. El convertidor DICOMED D-47 estaba conectado «on-line» al ordenador P. D. P. 11/45 que controlaba mediante un programa específico el sistema. Además este ordenador procesaba los datos del radiómetro, generados en cinta de papel, los trataba y pasaba a cinta magnética. La Sección también procesaba los datos que recibía de los satélites, en aquel momento LANDSAT, mediante programas

como LARSYS, inicialmente, y ERMAN-II (Earth Resources MANagement System), que permitía:

- Analizar datos e información captada por sensores remotos.
- Desarrollar las técnicas de proceso de datos de percepción remota (clasificación automática de formas –«pattern recognition»–: definición de campos, estadística, divergencia, histogramas, clustering, clasificación).

Pero quiero destacar que además del impulso extraordinario en los ámbitos de la cartografía digital y de los sistemas de información geográfica, en su época como Director General del Instituto Geográfico Nacional, Rodolfo Núñez de las Cuevas impulsó la aplicación de tecnologías punteras en casi todos los campos de competencia del Instituto, como la digitalización de los procesos fotogramétricos, la creación y automatización de la Red Sísmica Nacional, el estudio y aplicación de la Radioastronomía y la construcción de los nuevos Centros Astronómicos, como el Hispano-Alemania de Calar Alto (Almería), mediante acuerdo con la Sociedad Max Planck en 1973, inaugurado en 1975, y el de Yebes (Guadalajara), cuya construcción se inició en 1972 entrando en servicio en 1976.

Además, Rodolfo Núñez de las Cuevas no solo dio un impulso muy importante en los campos de competencia del Instituto Geográfico Nacional, sino que lo extendió a nivel nacional, coordinando el Consejo Superior Geográfico, actuando como fundador, en 1977, y posteriormente como Presidente de la Sociedad Española de Cartografía, Fotogrametría y Teledetección, y a nivel internacional ya que formó parte del grupo de fundadores del Comité Europeo de Responsables de la Cartografía Oficial (CERCO), cuya reunión fundacional se celebró en Madrid en 1980. CERCO se transformó, en septiembre del 2000, en EuroGeographics («European National Mapping, Cadastral and Land Registry Authorities»), constituida como una AISBL (Asociación Internacional Sin Ánimo de Lucro), con sede en Bélgica, integrada por 37 países (en la actualidad cuenta con 63 miembros). Colaboró estrechamente con la Asociación Cartográfica Internacional (ICA), que había sido fundada el 9 de junio de 1959 en Berna (Suiza), y asumió la organización de la «8 th International Cartographic Conference» de la ICA, en Madrid, en 1974, para lo que contó con la colaboración de otras instituciones cartográficas y académicas españolas, que en 1977 constituyeron la Sociedad Española de Cartografía, Fotogrametría y Teledetección, pasando esta Sociedad a actuar como el miembro nacional de la ICA, siempre con el soporte del Instituto Geográfico Nacional.

BIBLIOGRAFÍA

- GARCÍA COUREL, J. (1972): «El programa SYMAP en el Instituto Geográfico y Catastral». Abril-junio, *Revista de Ciencia Urbana «Ciudad y Territorio»*.
- HERRERO GARCÍA, R. (1979): «Consideraciones sobre los Sistemas de Información Geográfica», IV Congreso de la Asociación Española de Informática y Automática. Mesa Redonda sobre aplicaciones de la Informática a las Ciencias de la Tierra.
- MAS MAYORAL, S. (1979): «Proyecto Informático del Instituto Geográfico Nacional». Instituto Geográfico Nacional.
- (1982): «Características actuales del Centro de Cálculo». Instituto Geográfico Nacional.
- (1986): «Las bases de datos del Instituto Geográfico Nacional». Instituto Geográfico Nacional.
- MÚGICA BUHIGAS, F. (1976): «Geographic Information System». 8th International Conference on Cartography, Moscow.
- NÚÑEZ DE LAS CUEVAS, R., y GARCÍA COUREL, J.: (1972): «Hardware and software of Automated Cartography in countries of development». 6th International Conference on Cartography, Ottawa (Canadá).

DESDE EL INSTITUT CARTOGRAFIC I GEOLOGIC DE CATALUNYA (ICGC)

FROM THE INSTITUT CARTOGRAFIC I GEOLOGIC OF CATALUNYA (ICGC)

Jaume Miranda i Canals¹

1. INSTITUT CARTOGRAFIC I GEOLOGIC DE CATALUNYA (ICGC)

El Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC), ha querido unirse al reconocimiento al Sr. Rodolfo Núñez de las Cuevas como gran referente en el ámbito de la geoinformación y la cartografía. Su labor incansable en la promoción y el desarrollo de la cartografía y la geoinformación ha dejado una huella imborrable en nuestra comunidad científica y profesional.

La geoinformación, hoy, va más allá del mapa: Las instituciones cartográficas tenemos la misión de solucionar, en base a la información geográfica que recogemos, los problemas concretos que nuestra sociedad debe afrontar.

Nuevas tipologías de datos, nuevas maneras de procesarlos, nuevos usos, nueva tecnología... han modificado nuestros objetivos y el día a día de nuestra profesión. Pero todo ello no sería posible sin las aportaciones de Núñez de las Cuevas, propiciadas por su larga trayectoria profesional, sus amplios conocimientos y su clara visión de presente y de futuro.

Jaume Miranda, director del ICGC durante más de treinta años, trabajó con él para hacer posible la evolución de las disciplinas relacionadas con la

¹ Director general del Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (1982-2017)

geoinformación. Valgan sus palabras, en nombre de la institución, como reconocimiento de la labor llevada a cabo por Rodolfo Núñez de las Cuevas.

2. RODOLFO NÚÑEZ DE LAS CUEVAS. *IN MEMORIAM*

No es el geógrafo quien va a contar las ciudades, los ríos, las montañas, los mares, los océanos y los desiertos. El geógrafo es demasiado importante para andar paseando. No abandona su escritorio. Pero en él recibe a los exploradores. Los interroga y toma nota de sus recuerdos. Y si los recuerdos de alguno de ellos le parecen interesantes, el geógrafo hace hacer una encuesta sobre la integridad moral del explorador. –¿Por qué? –Porque un explorador que mintiera provocaría catástrofes en los libros de geografía. Antoine de Saint-Exupéry. El Principito.

Se atribuye a Isaac Newton la frase: «Si hemos visto más allá, es por el hecho que avanzamos a hombros de gigantes». Lo dijo, tomándolo de autores anteriores, queriendo reconocer que sus trabajos sobre las propiedades de la luz se basaban en anteriores trabajos pioneros llevados a cabo por René Descartes y Robert Hook.

En nuestra pequeña contribución a este volumen homenaje intentaremos no ser repetitivos respecto a otros elementos propios de su biografía, bien conocidos, sino que trataremos de recordar los episodios vividos, como testimonios, y que creemos que pueden ser más significativos en nuestra contribución a este homenaje de la Real Sociedad Geográfica.

De la personalidad de Rodolfo Núñez de las Cuevas podemos afirmar que es un gigante de la cartografía y de las ciencias de la Tierra españolas. Desde su estimado Ibáñez de Ibero e Ibáñez de Ibero es, a bien seguro, la figura más señera de la cartografía española.

Fue un ingeniero vocacional. Ingresó en la Academia General Militar de Zaragoza y a los 24 años salió graduado como teniente de Ingenieros, con lo cual la educación técnica era consustancial a su formación y será esencial en su carácter a lo largo de su vida.

De su vocación por la ingeniería, la de las telecomunicaciones inicialmente, él mismo confesaba que esta vocación técnica, y más siendo número uno de su promoción, no era la más adecuada para llegar al generalato, ya que en aquella época el mando directo de unidades era casi una condición básica para prosperar en la carrera militar. Pero estas convicciones personales lo identificaban claramente como una persona íntegra y basada en sus valores en los que creía firmemente.

La electrónica lo conduce hacia la medida, siempre por la vía de ser ingeniero. El año 1953 ingresa en la escuela de geodesia del ejército y en 1956 ya es ingeniero geodesta (número uno). Es allí donde cristaliza su vocación hacia las ciencias analíticas de la Tierra. Esta es la formación que conforma definitivamente su carácter, y él era ya un hombre valioso en el que sus mandos superiores confiarían en un futuro inmediato.

Asimismo, hizo las oposiciones al cuerpo nacional de ingenieros geógrafos. Es significativo que optara por un cuerpo civil de la Administración General del Estado; esto nos dice que su carácter era omnicomprendivo y orientado hacia la medida de la Tierra como vocación y horizonte final de su carrera profesional.

Ya capitán del ejército, geodesta e ingeniero geógrafo, su carrera lo sitúa en una situación privilegiada. Recordemos que estamos en el año 1956, en plena Guerra Fría geopolíticamente hablando y con una España con grandes déficits, casi desiertos en la mayor parte de los elementos técnicos de la geodesia, la cartografía y de las ciencias de la Tierra en general. Rodolfo Núñez es ya un protagonista, se lo ha ganado a pulso, sin ayudas especiales, y con un carácter entusiasta y un pragmatismo contagioso que le acompañaría toda su vida.

Del 1956 al 1963 compagina la aventura americana con su labor en el Instituto Geográfico y también con una labor docente en la Universidad.

Rodolfo Núñez, siempre directo y sincero, explicaba que el año 1959 el Mapa Topográfico 1:50.000, la escala nacional mayor, iniciado en 1875 no estaba aún acabado, y que el Mapa como ente no tenía suerte. Recordaba que en el inicio de la guerra civil la sede del Instituto Geográfico Nacional quedó en el bando republicano y que el General Franco tuvo que pedir a sus aliados que produjeran cartografía militar, un mapa topográfico esencialmente, y esto condujo a que el ejército italiano produjese cartografía 1:50.000 con su unidad cartográfica del «Corpo Truppe Volontarie», y asimismo el ejército alemán, vía la Legión Cóndor, realizó vuelos y levantamientos de distintos órdenes. De hecho, Rodolfo Núñez, con su sinceridad directa y emotiva, siempre decía que Franco ganó la guerra con la cartografía Michelin, cosa que producía emociones diversas en sus auditorios.

Fue muy significativo que, en el año 1975, con motivo del centenario de la creación del Instituto Geográfico Nacional, el general Franco no atendió a la invitación de participar en el acto de celebración, hecho que se atribuía al mal recuerdo que tenía de esta institución.

Él, en los principios de los años 60, tiene claro quién es la modernidad en cartografía, y su estancia en el «American Map Service» en los Estados Unidos de América le proporciona un bagaje único de conocimientos y experien-

cia para plantear un futuro nuevo para la evolución de la cartografía española. Tuvo enormes dificultades, pero su genuino sentido del deber para conseguir lo que creía necesario le dio el temple y la paciencia suficientes para esperar los momentos propicios. Este carácter de paciencia activa es esencial a lo largo de toda su trayectoria vital.

En 1974, a sus cincuenta años y en plena madurez, la oportunidad apareció al ser nombrado director general del Instituto Geográfico Nacional. Allí y en aquel momento cristaliza su potente personalidad, su conocimiento profundo de las ciencias y técnicas, su credibilidad ganada a pulso, su entusiasmo real y contagioso, su conexión personal americana y los primeros programas de la ayuda americana, que serán esenciales para modernizar la infraestructura del IGN, ya que esencialmente él sabía qué era necesario hacer. Hay que recordar, además, que en 1974 el IGN (Rodolfo Núñez, fue el verdadero organizador) había organizado la Conferencia y la Asamblea de la «International Cartographic Association» en Madrid, hecho que en aquella época histórica era relevante en la situación de poca internacionalización del Estado español.

Conocí a Rodolfo Núñez en su despacho oficial de director general del Instituto Geográfico el año 1976. En el Centre de Càlcul de la Universitat Politècnica de Barcelona teníamos proyectos relativos a grafos de referencia lineal que requerían ser digitalizados, especialmente en un proyecto para la compañía Aguas de Barcelona. Esta necesidad de coordenadas nos condujo al IGN, que disponía de una mesa electrónica de digitalización manual DMAC, novedad tecnológica en España en aquel momento.

La visita del Profesor Martí Vergés i Trias, al cual yo acompañaba, fue muy especial. El conocimiento de la funcionalidad y programación del instrumento en cuestión, que Rodolfo Núñez nos transmitió, fue espectacular. Por supuesto nos dirigió al responsable de la unidad, pero recuerdo que fue un pálido reflejo de lo que habíamos vivido en el despacho del director general.

La experiencia piloto de digitalización fue un éxito técnico y de disponibilidad. De hecho, nos quedó claro que Rodolfo Núñez era un director general atípico, sabía en profundidad lo que dirigía.

En aquellos años teníamos disponible el primer satélite norteamericano civil de observación de la Tierra, el Landsat-I, lanzado en 1972. El IGN estuvo atento a conseguir las primeras imágenes y participó en la creación de un ente UAM-IBM para procesar estas imágenes, con las cuales se tenía la esperanza que sirvieran para actualizar variables planimétricas de la cartografía en general. De hecho, por razones técnicas, estábamos muy lejos del esperado aprovechamiento, pero en su momento permitió que algunos técnicos se formaran al

respecto, preparándose para el advenimiento de las futuras constelaciones de satélites, que fueron más y más aprovechables para su uso cartográfico.

En estos seis años luminosos (1974-1980), su empuje reorganiza el Instituto Geográfico y crea un laboratorio de fotogrametría, un laboratorio de cartografía, un laboratorio de análisis de materiales, así como en un sistema moderno de producción cartográfica sobre papel. En otras disciplinas responsabilidad del Instituto también dejó su impronta esencial, como los observatorios astronómicos de Yebes y de Calar Alto (con participación de la ciencia alemana), en el ámbito de la geofísica, del observatorio de San Pablo de los Montes en Toledo, también el hispano-francés de radioastronomía de Loma de Aguilar y el establecimiento de la red sísmica nacional con la mejor instrumentación de la época.

Realizó una labor ingente, sin parangón, en solo seis años, de 1974 a 1980. Él siempre reclamaba utilidad y visión de presente y futuro, siempre en términos de eficacia y eficiencia, muchas veces basadas en su valor personal y credibilidad. Un ingeniero cabal.

La obsesión de Rodolfo Núñez dentro del IGN era no solo la modernización tecnológica sino también la de la gran política de geoinformación de España. En términos de gobierno cartográfico, en 1979 se incorporaron al IGN los servicios del Consejo Superior Geográfico, hasta ese momento, dependientes del Ministerio del Ejército que había tenido una trayectoria poco dinámica. Se reorganiza incorporando la representación de las comunidades autónomas, hecho que le dio realismo y consistencia, conformándose el verdadero parlamento de la geoinformación de España.

Pero el liderazgo de Rodolfo Núñez y su conocimiento de la situación internacional de las denominadas «National Mapping Offices» le daba una visión precisa de las tecnologías emergentes en aquel momento, y también de los productos que los países avanzados producían para sus gobiernos y sus ciudadanos.

Como jefe de cartografía del IGN que había sido, tenía el convencimiento directo que el Estado español necesitaba, como los demás estados europeos, una escala mayor que el Mapa Topográfico Nacional 1:50.000, ya centenario en aquel momento. Inició la concepción y formación inicial del Mapa Topográfico Nacional 1:25.000 en 1975, y se concibió como una serie complementaria del MTN50 siguiendo su cuadro de distribución y limitada a zonas de especial interés: periferia costera, áreas fronterizas y grandes núcleos urbanos. Rodolfo Núñez tuvo que afrontar grandes reluctancias internas de visiones de poco horizonte que lo consideraban un sueño irrealizable; por esta razón introdujo la nueva serie como complementaria, pero su visión estratégica era clara:

el MTN25 era la nueva cartografía que le convenía y necesitaba el país, como el resto de los países de nuestro entorno europeo. La semilla estaba sembrada. A partir de 1980 se pasó a considerar como una serie de recubrimiento total del Estado, cuya producción se efectuaba con medios de captura, de formación y fotomecánica tradicional, siendo a partir de 1985 cuando se inició su digitalización, culminando este proceso en 1994.

Técnicamente, afrontar el proyecto MTN25 era un desafío monumental. Los vuelos que se producían en España tenían una escala fotogramétrica 1:20.000-1:22.000 dado que no se utilizaban reactores y las cámaras no eran de nueva generación. Todo esto conllevaba que la restitución fotogramétrica tenía un factor de multiplicación muy bajo que redundaba en una productividad también muy baja. La serie tiene 4.098 hojas en formato vectorial, un proyecto monumental realmente. Trató de que el escuadrón 401 de reconocimiento del Ejército del Aire se dotara de un avión reactor para llegar a volar a mayores altitudes para obtener escalas de foto 1:40.000 que eran las más adecuadas y con nuevas cámaras. Todos estos tecnicismos solo le preocupan a él, ya que eran parte de su visión estratégica como concreción del sueño de hacer el MTN25 en un tiempo finito.

En términos de formación y edición cartográfica, le preocupaba también la digitalización de los procesos productivos. La conexión de los incipientes sistemas digitales de formación con los sistemas de filmación de bases cartográficas era una de sus preocupaciones principales. En Catalunya, con una industria de artes gráficas a nivel europeo, en ciertas empresas se disponía de filmadoras láser de gran formato. Uno de los sistemas más comunes eran los de una empresa israelí (SCITEX). Colaboramos desde el Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) en distintos prototipos, basados en la reprogramación de formatos que permitían interconectar los sistemas y generar una cadena productiva moderna y eficaz. Hoy en día, son historia antigua de las tecnologías cartográficas, pero en aquel momento fueron desafíos que consumieron denodados esfuerzos de los distintos actores intervinientes.

Rodolfo Núñez reconoció que para él siempre lo más importante era el saber, el conocimiento, independientemente de la edad. Reivindicó el estudio en todos los momentos y edades, el conocimiento y la profesionalidad en todo momento de una vida. También practicó el saber dar: su vocación docente siempre estuvo presente en su trayectoria.

Su lema perenne, que repetía, fue: «Lo posible hazlo hoy, lo imposible hazlo mañana, porque no hay imposibles». Muchos de sus alumnos aprendieron de este lema.

Reivindicó siempre una estrategia clara y realista y, además, una táctica que se adaptase a las circunstancias en cada momento. Esto le permitió, a lo largo de su vida, superar los obstáculos en cada caso para conseguir la estrategia que se había propuesto.

No quiero dejar de recordar la emoción que transmitía a sus amigos observar la devoción, literalmente, que profesó a su esposa, Patricia Miller, norteamericana de nacimiento y española de adopción, puntal de su vida, que la cuidó al extremo, especialmente en los últimos y difíciles años de su vida.

Este volumen homenaje del Boletín de la Real Sociedad Geográfica, documento inicialmente impreso, pasará a la historia como testimonio, pero no me resisto a incluir una dirección internet <https://www.youtube.com/watch?v=NnCC184mv5g>, en la plataforma YouTube, que, como todo lo digital, podrá tener menor vida que lo analógico, pero que recoge el testimonio vivo de una entrevista realizada en septiembre del 2012. Verlo es revivir su personalidad.

Tempus Fugit.

RODOLFO NÚÑEZ DE LAS CUEVAS Y LA HISTORIA DE LA CARTOGRAFÍA ESPAÑOLA

RODOLFO NÚÑEZ DE LAS CUEVAS AND THE HISTORY OF THE SPANISH CARTOGRAPHY

Carme Montaner¹

Francesc Nadal¹

Luis Urteaga¹

La semana del 11 al 14 de febrero de 1991 se celebró en Barcelona, en la sede del *Institut Cartogràfic de Catalunya* (ICC)² el segundo Curso de Doctorado en Historia de la Cartografía organizado por dicho instituto y la *Universitat Autònoma de Barcelona*. Con una duración de cuatro intensos días, formaba parte de un ciclo de conferencias anuales sobre historia de la cartografía que tenía la voluntad de dar a conocer en Cataluña el panorama mundial de la disciplina. Pensado y dirigido por Montserrat Galera, entonces Jefa de la Cartoteca del ICC, y gracias a sus relaciones internacionales, durante más de diez años pasaron por Barcelona algunos de los mejores especialistas en cartografía europea y americana.

Después de un primer curso de introducción general que contó con la presencia de las reconocidas investigadoras Eila Campbell (1915-1994) y Monique Pelletier (1924-2020)³, el segundo curso se dedicó a la cartografía de la Península Ibérica y su extensión al continente americano. Junto con una introducción a las cartotecas españolas por parte de Montserrat Galera y una presentación sobre la cartografía portuguesa, a cargo de María Fernanda Ale-

¹ Grupo de Estudios de Historia de la Cartografía, Universitat de Barcelona. gehcmapa@gmail.com

² Desde 2014 se denomina *Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya* (ICGC).

³ *Introducció general a la història de la cartografia* (1990), Barcelona, Institut Cartogràfic de Catalunya: <http://biblioteca.icc.cat/pdfctc/introhistcart.pdf>

gría y João Carlos Garcia, tuvimos el privilegio de escuchar al profesor Rodolfo Núñez de las Cuevas haciendo un resumen sobre la evolución de la cartografía española. La elección de dicho profesor para dar la lección de doctorado no fue casual.

Desde sus inicios en la década de 1980, el ICC había contado con la complicidad del ingeniero Rodolfo Núñez de las Cuevas que vio en el pionero proceso de automatización de la producción cartográfica ensayado por dicho instituto, el camino que debía seguir la cartografía española para llevar a cabo su modernización. Se trataba, en definitiva, del modelo que desde hacía muchos años estaba desarrollando el ejército norteamericano y que el profesor Rodolfo Núñez, hasta entonces director del IGN, vivía muy de cerca. Así pues, siguiendo los avances y los problemas de una nueva manera de hacer cartografía estuvo, durante más de treinta años, en contacto con el ICC, y siempre dispuesto a desplazarse a Barcelona para colaborar en todo tipo de actividades⁴.

Cuando el ICC se planteó qué profesores podrían participar en el curso de doctorado dedicado a la historia de la cartografía de la Península Ibérica, rápidamente surgió el nombre de Rodolfo Núñez de las Cuevas. Su perfil técnico junto a su capacidad de síntesis, hacían de él un excelente analista de la historia de los mapas de España. A sus amplios conocimientos sobre producción cartográfica, entendidos desde todos los puntos de vista -diseño, ejecución, difusión- había que añadir su interés en aspectos históricos que le habían llevado, por ejemplo, a la vicepresidencia de la Real Sociedad Geográfica. Como señalaba él mismo, fue a partir de 1980 cuando empezó a publicar más asiduamente trabajos en este campo de la historia, coincidiendo con su paulatina jubilación de los importantes cargos nacionales e internacionales que había ocupado hasta esta fecha. Así pues, cuando el ICC le propuso participar en este curso, aceptó rápidamente el reto de resumir, en cuatro horas, la evolución de la cartografía española desde la edad media hasta finales del siglo XIX.

Sus primeras palabras al iniciar el curso fueron para describir el estado de la disciplina a principios de la década de 1990: «Escribir la historia de la cartografía española es [...] una labor compleja debido a la dinámica de nuestra historia y exigiría el esfuerzo de un equipo dotado de medios, para llevar a cabo un estudio serio y profundo en archivos y cartotecas. El trabajo aislado de unos pocos investigadores no aporta material suficiente para redactar muchas páginas de la historia que está sin escribir»⁵.

⁴ Entrevista a Rodolfo Núñez de las Cuevas, ICC, 2012: <https://www.youtube.com/watch?v=NnCC184mv5g>

⁵ NÚÑEZ DE LAS CUEVAS (1991b), p.155 <http://biblioteca.icc.cat/pdfctc/cartpeniber.pdf>

Rodolfo Núñez de las Cuevas dividió su intervención en cuatro apartados. Empezó con las tendencias cartográficas medievales hasta el siglo xiv; siguió con la cartografía del Renacimiento, hablando de la Casa de Contratación de Sevilla y del atlas de El Escorial; en la tercera parte abordó los proyectos de Jorge Juan y la producción de Tomás López, sin olvidar la cartografía hidrográfica capitaneada por Tofiño, uno de sus máximos exponentes, así como un pequeño resumen sobre la cartografía en las expediciones a los dominios de América y del Pacífico. El siglo xix lo dividió en dos partes. Junto con el siglo xx este era el período de la historia de la cartografía española por el cual Rodolfo Núñez sentía una especial predilección justo cuando empezaba a vislumbrarse la necesidad de realizar un mapa basado en datos matemáticos. Nos habló de la cartografía de la guerra de la independencia con una interesante aportación sobre los mapas llevados a cabo por franceses e ingleses en territorio español. Del período de 1808 a 1833 señaló que la actividad científica fue prácticamente nula con la excepción de la Carta de Galicia de Fontán para pasar a la creación de la Escuela de Ingenieros Geógrafos en 1835 y a la producción del Atlas de Francisco de Coello. La segunda parte del siglo xix estuvo dedicada al Mapa Topográfico de España y al Instituto Geográfico. Desgraciadamente, el siglo xx no fue incluido en estos cursos, un período del cual, Rodolfo Núñez de las Cuevas era una autoridad.



Foto 1. R. Núñez en la exposición de cartografía Iberoamericana celebrada en la sede del ICC en febrero de 1998, organizada con motivo de la celebración del IX curso de doctorado de historia de la cartografía (Foto gentileza Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya)

La presencia de Rodolfo Núñez de las Cuevas en Barcelona significó, para los estudiantes y jóvenes licenciados que entonces empezábamos a adentrarnos en el mundo de la historia de la cartografía, un estímulo para conocer y profundizar en el estudio de los mapas de la geografía española, principalmente de finales del siglo XIX y de todo el siglo XX. Supo transmitirnos su mirada crítica sobre la base geométrica y el diseño de la producción cartográfica, temas a menudo poco profundizados en los estudios meramente históricos.

Pero el interés de Rodolfo Núñez de las Cuevas por la historia de la cartografía venía de lejos. Aún antes de empezar a publicar trabajos relativos a la historia de la cartografía, ya tenía presente la perspectiva histórica en sus publicaciones sobre cartografía técnica. Así, en 1968, en una publicación titulada «Cartografía moderna española» traza una breve, pero interesante historia del Mapa Topográfico de España a escala 1:50.000, que, precisamente ese año, vería finalizada su primera edición.

Al igual que otros destacados cartógrafos, que ocuparon relevantes cargos directivos en importantes organismos cartográficos (Vicenç Martorell Portas o Ángel Paladini Cuadrado), Núñez de las Cuevas dedicó, durante el último período de su actividad profesional, una atención creciente al campo de la historia de la cartografía. De hecho, su primera publicación dedicada, estrictamente, a este campo se remonta a principios de la década de 1980, justo cuando había dejado de ser el director general del Instituto Geográfico Nacional.

A partir de entonces, fueron apareciendo un importante número de publicaciones suyas dedicadas a la historia de la cartografía española. Algunas de ellas, en particular las dedicadas a la historia del Mapa Topográfico de España a escala 1:50.000, constituyen contribuciones relevantes. Este es el caso, por ejemplo, de «La evolución de la cartografía española desde la creación de la Comisión de Estadística General del Reino», publicada en 2007 y que es, a no dudar, la mejor síntesis sobre el desarrollo de la cartografía oficial española desde 1856 hasta principios del siglo XXI.

Una de las aportaciones más destacadas de Núñez de las Cuevas a la historia de la cartografía española en general y a la historia del Mapa Topográfico Nacional en particular, fue el sacar a la luz documentación hasta entonces desconocida que, en muchos casos, sería fundamental para entender la discontinua y complicada evolución de dicho mapa. Así, en 1991 aparece otra publicación suya titulada «El Mapa Topográfico Nacional» en la que dió cuenta de la existencia del vuelo fotogramétrico de la Península Ibérica llevado a cabo, entre 1945 y 1946, por el Army Map Service estadounidense una vez concluida la Segunda Guerra Mundial. En esta misma publicación también se refirió, como veremos, a la serie alemana del Mapa Topográfico de España. Y hay que

destacar que siempre fue muy generoso y puso sus conocimientos en manos de todos los expertos interesados en el tema.

También constituyen aportaciones destacadas sus trabajos de síntesis de la historia de la cartografía española, como el texto de las lecciones ya mencionadas que impartió en el Institut Cartogràfic de Catalunya en 1991. Su redacción fue un verdadero *tour de force* y su publicación representó un acicate para unos geógrafos que, como era nuestro caso, estaban en el inicio de su actividad investigadora en este campo.

En esta misma línea, es preciso destacar otras dos publicaciones. En la primera, titulada «Cartografía española del siglo XIX» y publicada en 1982, trazó, de forma clara, no sólo las principales carencias cartográficas a las que tuvo que hacer frente, a lo largo del siglo XIX, el nuevo Estado liberal español, sino las principales realizaciones cartográficas que llevó a cabo. Mientras que, en la segunda, titulada «Cartografía española del siglo XVIII» y publicada en 1987 expuso, desde un punto de vista divulgativo, tanto los trabajos realizados por el marino y científico Jorge Juan para el levantamiento del mapa de España como las labores hidrográficas realizadas por los también marinos Vicente Tofiño de San Miguel y José Espinosa y Tello.

Además de estos trabajos, Núñez de las Cuevas publicó, en 1988, en el marco de una gran exposición cartográfica dedicada a conmemorar el bicentenario del nacimiento del cartógrafo gallego Domingo Fontán, un trabajo titulado «La cartografía española de principios del siglo XIX y la Carta Geométrica de Galicia de D. Domingo Fontán», que constituye una de las más completas y rigurosas descripciones de este mapa.

Las contribuciones de Núñez de las Cuevas a la historia de la cartografía española no se limitaron únicamente al ámbito editorial o al de las conferencias y lecciones dictadas en diversos cursos. Gracias a su extensa red de relaciones científicas internacionales pudo conocer y difundir la existencia de documentos cartográficos de gran importancia histórica, más allá de los referidos al Mapa Topográfico de España y prácticamente desconocidos en España. Este fue el caso de una destacada documentación manuscrita conservada en la Kungliga Biblioteket de Estocolmo, cuya existencia le fue revelada, en 1993, por el Dr. Bengt Rystad de la Kartografiska Sällskapet (Sociedad Cartográfica de Suecia). Una documentación que contenía las libretas de campo realizadas, a finales del siglo XVI, por el matemático y cartógrafo Pedro Esquivel en sus operaciones para levantar un mapa de España. Esta contribución significó un gran paso para el conocimiento de la cartografía española del siglo XVI.

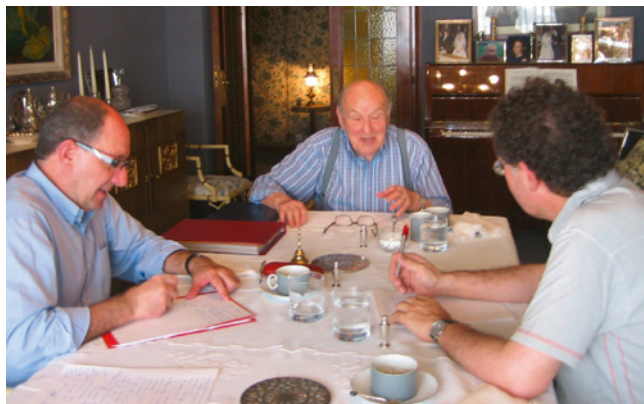


Foto 2: Los autores de este artículo en la entrevista que hicieron a Rodolfo Núñez de las Cuevas en su domicilio en Madrid, el 21 de junio de 2012 (Foto C. Montaner)

Entre los trabajos dedicados por Núñez de las Cuevas a la historia de la cartografía nos parece oportuno destacar su pionera contribución al estudio de la internacionalización de la carta topográfica española, y en particular su esfuerzo por esclarecer la peripecia de la *Deutsche Heereskarte von Spanien 1:50.000*. Se trata de una de las numerosas colecciones cartográficas formadas por el ejército alemán durante la II Guerra Mundial, para atender a sus necesidades de información en cualquier posible escenario europeo.

Núñez de las Cuevas tuvo conocimiento de la serie cartográfica alemana a través de una colección conservada en la Library of Congress (Washington), que había sido cedida por el Army Map Service de los Estados Unidos tras su incautación en Europa al final de la II Guerra Mundial. Debió quedar muy impresionado, y no era para menos. Entre 1940 y 1944 el Depósito de Mapas del Ejército alemán (*Heersplankammer*), dependiente del Estado Mayor General del Ejército (*Generalstab des Heeres*) compiló y publicó dos ediciones de un mapa topográfico militar de España, que recibió el título de *Deutsche Heereskarte. Spanien 1:50.000*. Las dos ediciones tenían como base las hojas del *Mapa topográfico de España a escala 1:50.000* publicadas por el Instituto Geográfico español, que desde antes de 1936 figuraban en los archivos del ejército alemán. Sin embargo, la cobertura del mapa español en su edición ordinaria era limitada. Para completarla recurrieron a las ediciones militares realizadas durante la guerra civil española y a otras fuentes procedentes de la inteligencia militar. La primera edición alemana, realizada a cinco colores, constaba de 895 hojas y cubría la mayor parte del territorio peninsular y las

Islas Baleares. Dado que las hojas originales procedentes de España carecían de cuadrícula militar, el servicio cartográfico alemán inició a finales de 1940 una segunda edición con la cuadrícula Lambert sobrepuesta y los datos de declinación magnética, que llegó a alcanzar 612 hojas. La tirada total del mapa alemán superó los seis millones de ejemplares, a razón de 4.000 a 4.500 copias por hoja publicada⁶. Una auténtica demostración de capacidad técnica, poderío económico y obstinación.

Muy pocos analistas, acaso nadie, estaban en mejores condiciones que Núñez de las Cuevas para apreciar la importancia del mapa producido en Alemania en plena guerra mundial. Experto en cartografía militar e ingeniero geógrafo, conocía mejor que nadie las dificultades atravesadas por el Instituto Geográfico Catastral para tratar de concluir la primera edición del *Mapa Topográfico Nacional a escala 1:50.000*.

El ingeniero español eligió una ocasión muy destacada y solemne para dar a conocer las primeras noticias sobre la *Deutsche Heereskarte*. Lo hizo con motivo de la exposición conmemorativa del centenario del Mapa Topográfico Nacional, celebrada en la Biblioteca Nacional en el mes de noviembre de 1975. La exposición, organizada bajo la supervisión del propio Núñez de las Cuevas, por entonces director general del Instituto Geográfico y Catastral, constaba de 104 documentos cartográficos y algunos instrumentos de topografía, distribuidos en dos salas de la biblioteca. Dos de las piezas cartográficas expuestas, ambas publicadas en 1941, procedían de la serie alemana. El catálogo editado para la ocasión es muy parco en informaciones; contiene una somera identificación de las piezas exhibidas, y un único texto, de apenas quince líneas, la mitad de las cuales se refieren, significativamente, a los mapas alemanes⁷.

Nadie por entonces había acometido el estudio de aquellos mapas. Y Núñez de las Cuevas iba a tardar algunos años en ofrecer un análisis de los mismos. Lo hizo en 1991, una vez jubilado y liberado de cualquier responsabilidad oficial, escogiendo de nuevo una ocasión señalada: la conmemoración del centenario del fallecimiento del general Ibáñez e Ibáñez de Ibero, organizador y primer director del Instituto Geográfico. En el ciclo de conferencias organizado por tal motivo por la Real Academia de Ciencias de Madrid, Núñez de las Cuevas insertó la producción de la serie alemana en la

⁶ SCHARFE, Wolfgang (2004): «Deutsche Heereskarte von Spanien». El Mapa d'Espanya a escala 1:50.000 de l'Estat Major de l'Exèrcit Alemany (1940-1944), *Treballs de la Societat Catalana de Geografia*, 57, p. 111-138: <https://raco.cat/index.php/TreballsSCGeografia/article/view/10472/331656>

⁷ DIRECCIÓN GENERAL DEL INSTITUTO GEOGRÁFICO Y CATASTRAL (1975): *Exposición Centenario del Mapa Topográfico Nacional*, Madrid, Talleres del Instituto Geográfico y Catastral.

historia de la cartografía topográfica oficial española, subrayando dos aspectos destacados del trabajo efectuado por el *Heersplankammer*. En primer lugar, a la altura de 1944, la edición alemana superaba con largueza a la española en el número de hojas publicadas, es decir en su cobertura territorial. En segundo lugar, el mapa alemán era sensiblemente mejor atendiendo a la calidad y actualización de la información suministrada. Sus palabras al respecto son inequívocas:

«La edición alemana supera a la española ya que se completaron las hojas con datos procedentes de los servicios de inteligencia. Cada hoja contiene una tabla de signos convencionales y otra de información marginal, así como longitudes referidas a Greenwich. En algunas hojas, además de la cuadrícula Lambert, figura impresa en color naranja una cuadrícula militar de referencia basada en la red geográfica. Las hojas que no había publicado el Instituto Geográfico contienen menos información, pero tienen la suficiente para llevar a cabo operaciones militares. Para la compilación utilizaron diversas fuentes: Mapa militar itinerario 1:200.000; planos de ciudades; información geográfica de todo tipo y fotografías aéreas. Una mejora importante es la representación de las zonas correspondientes a Portugal y Francia en las zonas de frontera»⁸.

El trabajo de Núñez de las Cuevas pasó a constituir un estímulo y un provocativo reto para aquellos que por entonces estábamos interesados en la historia de la cartografía militar. Las investigaciones realizadas en los años iniciales del siglo XXI sobre fuentes norteamericanas y alemanas⁹ han agregado precisión a la información reunida hasta entonces, han contribuido a esclarecer los objetivos del servicio cartográfico alemán, han identificado a los cartógrafos responsables de la *Deutsche Heereskarte. Spanien 1:50.000* y han matizado algunas de las tesis manejadas por Núñez de las Cuevas. Nada de esto, sin embargo, resta valor a la aportación del ingeniero español, ni desdibuja el carácter pionero de la misma. Nuestros propios estudios sobre el proceso de internacionalización del *Mapa topográfico de España a escala 1:50.000* prosiguieron la senda recorrida inicialmente por nuestro autor. Dice mucho en favor de su bonhomía e integridad intelectual el hecho de que, a pesar de mantener algunas diferencias de interpretación en este limitado ámbito, Núñez de las Cuevas mantuviese siempre hacia nosotros, una actitud cordial, generosa, y de abierta colaboración.

⁸ NÚÑEZ DE LAS CUEVAS, (1991a), p.100.

⁹ URTEAGA, L. y NADAL, F. (2001): *Las series del mapa topográfico de España a escala 1:50.000*, Madrid, Dirección General del Instituto Geográfico Nacional. SCHARFE, 2004 (véase nota 5).

BIBLIOGRAFÍA DESTACADA DE RODOLFO NÚÑEZ DE LAS CUEVAS, RELATIVA A LA HISTORIA DE LA CARTOGRAFÍA

- (1968): «Cartografía moderna española». *Aportación española al XXI Congreso Geográfico Internacional*, Madrid, Instituto de Geografía Aplicada, pp. 449-63 *1 mapa.
- (1982): «Cartografía española en el siglo XIX». *Historia de la cartografía española*, Madrid, Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, pp. 75-111.
- (1987): «Cartografía española del siglo XVIII». LÓPEZ ARROYO, M., *Astronomía y cartografía de los siglos XVIII y XIX*, Madrid, Instituto Geográfico Nacional, pp. 53-71.
- (1988): «La cartografía española de principios del siglo XIX y la Carta geométrica de Galicia de D. Domingo Fontán». *Bicentenario de Domingo Fontán Rodríguez, 1788-1988. Cartografía de Galicia, 1522-1909*, Instituto Geográfico Nacional.
- (1991a): «El Mapa Topográfico Nacional». *Conmemoración del centenario del General Ibáñez e Ibáñez de Ibero*, Madrid, Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, pp. 79-106.
- (1991b): «Historia de la cartografía española». *La cartografia de la península Ibèrica i la seva extensió al continent americà*, Barcelona, Institut Cartogràfic de Catalunya, pp. 155-223.
- (2007): «La evolución de la cartografía española desde la creación del Instituto Geográfico». *150 Aniversario de la cartografía española desde la creación de la Comisión de Estadística General del Reino*, Madrid, Instituto Nacional de Estadística, pp. 335-358.
- (2010): «Jorge Juan y la Cartografía Española». *Jornadas sobre Jorge Juan y la ciencia española: sesiones celebradas los días 30 de noviembre y 1 de diciembre de 2009 con el patrocinio de la Fundación Jorge Juan*. Madrid, Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, pp. 43-55.

III

CARTOGRAFÍA Y TÉCNICAS GEOGRÁFICAS

LA MODERNIZACIÓN DEL OBSERVATORIO ASTRONÓMICO NACIONAL EN LA DÉCADA DE 1970-1980

THE MODERNIZATION OF THE NATIONAL ASTRONOMICAL OBSERVATORY IN THE 1970S-1980S

Rafael Bachiller¹

1. ANTECEDENTES: PLANES PARA MODERNIZAR EL REAL OBSERVATORIO EN LAS DÉCADAS 1950-1970

Tras el desastre de la guerra civil y las severas penurias de la posguerra, el Real Observatorio Astronómico de Madrid llegó al año 1950 con pocos instrumentos y con su escaso personal muy cansado y envejecido. El cuerpo de astrónomos contaba entonces con tan solo 6 profesionales y 4 de ellos llevaban más de 30 años en el Observatorio, la edad media rondaba los 55 años.

En 1950, ejercía la dirección del Observatorio José Tinoco, quien entonces contaba con 68 años de edad. Y Justamente en 1950 se produjo el fallecimiento del astrónomo Miguel Aguilar Stuyck, lo que vino a dar comienzo a un lento relevo en los miembros del cuerpo de astrónomos.

A Aguilar Stuyck le sustituyó en 1952 José María Torroja, quien solicitó la excedencia del cuerpo de ingenieros geógrafos para ingresar en el de astrónomos con 36 años de edad. En ese mismo año se jubilaron José Tinoco (que fue sustituido en la dirección del Observatorio por Rafael Carrasco) y Enrique Gastardi, de forma que al año siguiente pudieron ingresar José Pensado

¹ Astrónomo y Director del Observatorio Astronómico Nacional (IGN). r.bachiller@oan.es

(33 años de edad) y Manuel López Arroyo (26 años de edad). Como veremos, estos dos últimos llegarían a ser directores sucesivos del Observatorio en momentos críticos para su evolución y futuro.

Los siguientes relevos se produjeron a partir de 1969, cuando falleció Enrique Gullón. En 1971 se jubiló el pacense Rafael Carrasco, descubridor del asteroide *Rafita* y del cometa *Carrasco* y director del Observatorio entre 1952 (cuando relevó a Tinoco) hasta su jubilación en 1971. Ya en 1974 se jubiló Mariano Martín Lorón, que fue director durante un breve periodo: desde 1971, cuando sustituyó a Carrasco, hasta que dimitió en el cargo en 1972.

Rafael Carrasco, ya había denunciado el estado de la instrumentación disponible, toda ella anticuada, y había solicitado la adquisición de un filtro interferencial de Lyot para actualizar el servicio de heliofísica, y de unos relojes de cuarzo y de un receptor de señales horarias por radiotelegrafía, para modernizar el servicio de la hora. Tras años de informes y solicitudes, consiguió por fin comprar el filtro y un reloj de cuarzo e instalarlos hacia 1960.

En 1959, el mismo Rafael Carrasco realizó un informe al Consejo de Geografía, Astronomía y Catastro (asesor del Instituto Geográfico Nacional) argumentando sobre la imperiosa necesidad de adquirir nuevos instrumentos y de instalarlos fuera de Madrid, donde la contaminación lumínica ya iba arruinando la calidad del cielo en el Retiro.

Pero hasta el año 1968 no se iniciarían las prospecciones para elegir un emplazamiento apropiado para instalar los posibles instrumentos nuevos que pudiese llegar a tener el Observatorio. Hacia 1969 se había localizado una extensa llanura, a unos 920 metros de altitud sobre el nivel del mar, lejos de poblaciones iluminadas y de todo tipo de instalación industrial: se trataba del cerro de la Palera, en el término municipal de Yebes en Guadalajara, una bella y virgen altiplanicie con la vegetación típica del monte bajo y con el horizonte despejado en las direcciones de los cuatro puntos cardinales. No nos cabe ninguna duda de que el alcarreño Manuel López Arroyo debió de jugar un papel muy importante en la elección de este emplazamiento.

¿Qué instrumentos adquirir para este nuevo observatorio? En 1970, ya cercano a su jubilación (contaba con 69 años de edad), Rafael Carrasco delegó en José Pensado y Manuel López Arroyo para elaborar un programa de investigación y elegir los instrumentos más adecuados con los que llevarlo a cabo. Con este objetivo en mente, los dos jóvenes astrónomos viajaron por Francia e Italia, visitando los mayores observatorios del momento. Previamente ya habían tenido la oportunidad de conocer otras instituciones importantes de Reino Unido, Suiza y Bélgica.

Aprovechando todo el conocimiento adquirido sobre el estado de la astronomía en Europa, Pensado y López Arroyo elaboraron un programa de instrumentación que fue asumido por todos los astrónomos del Observatorio y por su director (ya Martín Lorón) en 1971. Se realizaron numerosas y complejas gestiones que resultaron, felizmente, en la inclusión de una partida en los presupuestos generales del Estado en el mismo 1971. Y esta partida se mantuvo durante el cuatrienio 1972–1975 en el marco del entonces llamado Tercer Plan de Desarrollo.

José Pensado Iglesias fue director desde noviembre de 1972 hasta marzo de 1984. Contaba con una plantilla escasa, pero ya renovada y joven, y pudo dirigir el Observatorio durante 12 años, un periodo de estabilidad en el que fue posible acometer la modernización de la institución.

Bajo su impulso, en 1972 ya se contaba con un programa de instrumentación bien definido y con unos requerimientos técnicos detallados: un telescopio de 1,5 metros de diámetro equipado con espectrógrafos y fotómetros, un astrógrafo doble de 40 cm de apertura, un telescopio solar con un filtro de Lyot, y lo que constituyó la mayor novedad: un radiotelescopio para observaciones en ondas milimétricas, lo que constituía un empeño personal de José Pensado, quien supo ver en la radioastronomía (entonces inexistente y completamente desconocida en España) una oportunidad para el futuro del Observatorio.

Todos estos instrumentos iban destinados al que sería el Centro Astronómico de Yebes: el telescopio de 1,5 metros (que, como veremos, cambiaría de emplazamiento) se dedicaría a la astrofísica de carácter general, el astrógrafo doble a la astrometría de cometas y asteroides, el telescopio solar continuaría la rama de la heliofísica, de gran tradición en el Observatorio y, finalmente, el radiotelescopio, de 13,7 metros de diámetro protegido por un radomo de 20 metros, capaz de realizar observaciones de hasta 100 GHz de frecuencia, lo introduciría en una disciplina totalmente nueva en nuestro país.

Tras publicar los concursos para las adquisiciones, en 1974 se completó la selección de las empresas que resultaron adjudicatarias de los contratos. El telescopio óptico de 1,52 metros había quedado adjudicado a la empresa francesa REOSC, pero antes de que se iniciase su instalación en Yebes, sucedió algo que hizo cambiar el rumbo de los acontecimientos.

En efecto, a finales de la década de 1960, la Sociedad Max Planck de Alemania (MPG) se encontraba buscando ubicaciones en el sur de Europa para instalar sus nuevos telescopios, pues su observatorio histórico en Heidelberg no ofrecía un número suficiente de noches despejadas para sacar un rendimiento óptimo a unos instrumentos modernos. Sus prospectivas los llevaron a seleccionar, como emplazamiento más idóneo, el pico de Calar Alto (2.169 metros

de altitud) en la almeriense Sierra de los Filabres, entre los términos de Gergal y Bacares. Ello condujo a la firma de unos acuerdos hispano-alemanes de cooperación científica en 1970 y abrió la posibilidad para que el Observatorio instalase su telescopio de 1,52 metros en Calar Alto, una ubicación de alta montaña, mucho mejor que la de Yebes para la observación en el dominio óptico.



Figura 1: Panorámica del Observatorio de Yebes hacia 2020 | OY (IGN).

De esta forma, el telescopio, una vez construido por REOSC, hubo de ser conservado en Madrid mientras se construía la cúpula que debía albergarlo definitivamente en Calar Alto.

2. EL PAPEL DE NÚÑEZ DE LAS CUEVAS

2.1 Transformación del Observatorio de Madrid en el Observatorio Astronómico Nacional

El ingeniero geógrafo Rodolfo Núñez de las Cuevas accedió a la dirección general del Instituto Geográfico Nacional en 1974, pero llevaba en esta institución desde 1957 y, sin ninguna duda, cuando llegó a la dirección general conocía sobradamente los planes y ambiciones que los astrónomos venían alimentando en el Real Observatorio Astronómico de Madrid desde la década de 1950. Justamente en 1974 se estaba terminando de licitar los contratos para la nueva instrumentación. Era un momento clave para el futuro del Observatorio.

Núñez de las Cuevas se dejó contagiar pronto por el entusiasmo de los astrónomos. Durante su mandato, en 1976, se completó la instalación del ra-

diotelescopio de 13,7 metros en Yebes (adquirido a la empresa estadounidense ESSCO), del astrógrafo de dos tubos de 40 cm (contratado a la empresa Carl Zeiss de Alemania Oriental, mientras que la cúpula fue fabricada por la española Mifer) y del telescopio solar (de Carl Zeiss, pero de la República Federal Alemana). Fueron años de trámites muy complejos y de complicadas tareas relacionadas con la construcción y puesta en marcha de las instalaciones.

En las conversaciones con la Sociedad Max Planck, para llevar a Calar Alto el flamante telescopio de 1,52 metros, tomó parte muy activa Núñez de las Cuevas. Contar con un emplazamiento en alta montaña era algo con lo que los astrónomos del Observatorio habían soñado durante largo tiempo y el sueño se hizo finalmente realidad pues el telescopio llegó a su emplazamiento definitivo el 17 de mayo de 1977. El 30 de julio de 1979, sus AA. RR. don Juan Carlos y doña Sofía, inauguraban el Centro Astronómico Hispano–Alemán con asistencia de las autoridades de la Sociedad Max Planck y del Instituto Geográfico.

Durante el mandato de Núñez de las Cuevas, el Observatorio de Madrid, restringido durante más de 180 años a su emplazamiento en el Retiro, se extendió con las nuevas estaciones de observación de Yebes (Guadalajara) y Calar Alto (Almería), por lo que la denominación de la institución pasó a ser Observatorio Astronómico Nacional (OAN), una marca que ha perdurado hasta nuestros días y que es ampliamente conocida tanto en España como en el extranjero.



Figura 2: Inauguración del Centro Astronómico Hispano–Alemán en 1979. López Arroyo muestra un documento a SS. MM. los Reyes Don Juan Carlos y Doña Sofía | OAN (IGN).

2.2 EL INICIO DE LA RADIOASTRONOMÍA EN YEBES

Cuando se construyó el Centro Astronómico de Yebes, el Observatorio de Madrid contaba con los astrónomos imprescindibles para ocuparse del telescopio solar y del astrógrafo doble. Además, otro astrónomo se ocuparía del telescopio óptico de Calar Alto y otro de elaborar las efemérides que venían publicándose en la forma del Anuario de manera casi ininterrumpida desde 1860. Pero no había en el Observatorio la capacidad para poner en marcha el radiotelescopio de 13,7 metros que debía ocuparse de la observación en ondas milimétricas.



Figura 3. Visita de José Pedro Pérez Llorca, Ministro de Presidencia, al Centro Astronómico de Yebes en 1979. De izquierda a derecha: Barcia, Gómez, Pensado (director del OAN), Pérez Llorca y Núñez de las Cuevas (director general IGN)| OAN (IGN).

Por otra parte, a principios de la década de 1970, el Departamento de Electromagnetismo de la Facultad de Ciencias Físicas de la Universidad Complutense estaba interesado en desarrollar un grupo de radioastronomía que pudiese colaborar con el Departamento de Astronomía de la misma Universidad para explotar, desde el punto de vista científico, la antena de 64 metros de diámetro que la NASA estaba construyendo en Robledo de Chavela. El Departamento de Electromagnetismo había enviado a un recién licenciado, Jesús Gómez González, a aprender las técnicas de la radioastronomía y a realizar una tesis sobre esta disciplina al Observatorio de París.

Con el objetivo de incorporarse al mencionado Departamento de Electromagnetismo, dirigido por Maximino Rodríguez Vidal, Gómez regresó a España en septiembre de 1974.

Al enterarse de que había un español que había realizado una tesis sobre radioastronomía, Núñez de las Cuevas habló con Rodríguez Vidal para proponerle que Jesús Gómez se incorporase al Observatorio de Madrid con el objetivo de poner en marcha el radiotelescopio de Yebes. También reclutó Núñez de las Cuevas a un ingeniero de telecomunicaciones, Alberto Barcia, que fue incorporado al cuerpo de ingenieros geógrafos del IGN y destinado a Yebes. En colaboración con el Departamento de Antenas de la ETSIT de la Universidad Politécnica de Madrid y utilizando un receptor prestado por el Observatorio de París–Meudon, en condiciones de suma precariedad técnica y de todo tipo, Gómez y Barcia realizaron las primeras observaciones radioastronómicas en Yebes en 1979.

2.3 Los acuerdos IGN-IRAM

Durante las décadas de 1960 y 1970, los radioastrónomos de Francia y de la República Federal Alemana se encontraban pensando en nuevos proyectos para el desarrollo de la radioastronomía de ondas milimétricas, una técnica en la vanguardia tecnológica de la época. Francia, pionera en las técnicas de interferometría, se encontraba planeando la construcción de un conjunto de varias antenas que trabajasen simultáneamente, mientras que Alemania, aprovechando su experiencia con el gran radiotelescopio de Effelsberg (que, con 100 metros de diámetro, era el mayor del mundo de los orientables) proyectaba la construcción de una antena de ondas milimétricas del mayor tamaño posible.

Dentro de la estrategia postbélica de estimular las colaboraciones franco-alemanas, los gobiernos de estas dos naciones decidieron unir esfuerzos mediante la creación del Instituto de Radioastronomía Milimétrica (IRAM) que debía encargarse de explotar las sinergias de los dos proyectos. Así, el 3 de abril de 1979, el Centro Nacional para la Investigación Científica (CNRS) francés y la alemana Sociedad Max–Planck (MPG) firmaron el acuerdo de creación del IRAM, que se constituiría en noviembre del mismo año con sede principal en Grenoble (Francia).

Según ese acuerdo, el IRAM contaría con dos observatorios: uno en el Plateau de Bure (en los Alpes franceses) con un interferómetro, inicialmente de 3 antenas de 15 metros de diámetro, y otro en Pico Veleta (Sierra Nevada, Granada) donde se instalaría un gran radiotelescopio de 30 metros de diámetro capaz de observar a longitudes de onda por debajo del milímetro.



Figura 4. El radiotelescopio de 30 m del IRAM en Pico Veleta | IRAM.

La instalación de una estación de radioastronomía en Sierra Nevada venía fraguándose desde los primeros 1970, cuando astrónomos franceses y alemanes ya habían realizado algunas observaciones prospectivas. En 1977, el CNRS se dirigió al IGN, única institución española con conocimientos en radioastronomía, para explorar las posibilidades de colaboración que pudiesen cristalizar en la creación de un observatorio en Pico Veleta. Núñez de las Cuevas se desplazó a París en 1977, junto a Jesús Gómez, para negociar con el secretario general del CNRS las condiciones de esta colaboración que, finalmente, quedó plasmada en el acuerdo IRAM–IGN que se firmaría en 1980.

2.4 El desarrollo de la radioastronomía nacional

Aquellos años, entre 1974 y 1980, fueron pues los años pioneros en los que nació la disciplina de la radioastronomía en España. Yo mismo pude incorporarme a esta aventura al egresar de la Facultad de Ciencias Física en 1979. Inmediatamente tras terminar la carrera, con el firme propósito de dedicarme a la astronomía, realicé una primera visita al Observatorio de Calar Alto y seguí las clases predoctorales de radioastronomía que impartía por entonces Jesús Gómez. Este me propuso continuar formándome en Yebes para marchar después a Grenoble (Francia) y realizar allí una tesis doctoral, en estrecha colaboración con el IRAM. Visité el Observatorio de Madrid, viajé a Calar

Alto, y llegué poco después a Yebes durante el mandato de Núñez de las Cuevas y aunque, como un modesto estudiante, no tuve ocasión de interactuar con él, desde el principio fui consciente del papel determinante que este ingeniero geógrafo jugó durante aquellos años decisivos para el OAN.



Figura 5: Rafael Bachiller en la cúpula del telescopio de 1,52 m de Calar Alto, 1979 IRB.

La historia de la radioastronomía en el Observatorio desde 1980 hasta nuestros días está plagada de éxitos. Pronto se vio que, con el espectacular desarrollo de la astronomía óptica–infrarroja en Canarias, el OAN difícilmente iba a poder competir en este campo y se tomó la sabia decisión de orientar todo el Observatorio hacia la radioastronomía. López Arroyo había accedido a la dirección en Observatorio (relevando a Pensado) en 1984 durante una compleja situación de tensión entre los astrónomos ópticos y los radioastrónomos que iban ganando poco a poco las plazas del cuerpo de astrónomos que se convocaban mediante oposición. Yo mismo había regresado de Francia en 1985 e ingresé en ese mismo año en el cuerpo de astrónomos. Previamente, habían ganado plazas otros doctores formados como radioastrónomos: Valentín Bujarrabal, Jesús Martín Pintado y Pere Planesas. Poco después también ingresaron Juan Daniel Gallego Puyol (actual jefe de área de instrumentación en el Observatorio de Yebes), Pablo de Vicente (actual director del Observatorio de Yebes) y José Antonio López Fernández (actual Subdirector General de Astronomía y Geodesia). Todos estos ingresos supusieron un punto de inflexión que decantó ya la prioridad del Observatorio hacia la radioastronomía.

Jesús Gómez fue director del OAN desde 1989 hasta 2002 y siempre mantuvo la estrategia de concentrar al Observatorio en la radioastronomía. Gracias

a la utilidad de esta técnica observacional en el estudio de nuestro propio planeta (su rotación, deformaciones, etc), el Observatorio encontraba un nuevo y más natural encaje en el IGN y se potenciaron los proyectos y estudios de geodesia y geofísica, aunque sin descuidar los de astrofísica.

Cuando, en 2002, yo sustituí a Gómez en la dirección del OAN mantuve esta misma estrategia, pues el desarrollo instrumental y el uso las técnicas radioastronómicas son las que hacen del Observatorio una institución única en nuestro país. El desarrollo del OAN fue tan espectacular que, en 2011, a la vista del número de personas y de la complejidad de la institución, se consideró necesario desgajar del OAN al Observatorio de Yebes, manteniendo a ambos entes bajo la misma Subdirección General del IGN (actualmente la SG de Astronomía y Geodesia). Pero, aún con esta organización, Yebes y el nuevo OAN –con los astrónomos concentrados en el Retiro y en la sede que se había construido en el campus de Alcalá de Henares en 1995–, siempre hemos sabido trabajar en estrecho contacto, formando, de hecho, un centro nacional para la radioastronomía.

Actualmente, los observatorios radioastronómicos del IGN, tanto el de Yebes como los del IRAM, están situados en la primera línea de las investigaciones que les son propias y ostentan un alto prestigio y reconocimiento a nivel mundial.

2.5 Restauración del Real Observatorio

Cabe destacar que, también durante el mandato de Núñez de las Cuevas al frente del IGN, y simultáneamente con la construcción del Observatorio de Yebes, comenzaron en Madrid los trabajos de restauración del Real Observatorio en el Retiro. En 1974 se le encargó a Antonio Fernández Alba, uno de los mejores arquitectos de su generación, un proyecto para restaurar y consolidar el edificio de Villanueva, proyecto que presentó al IGN en mayo de 1975. Fernández Alba comenzaría así una larguísima relación con el Observatorio que se ha prolongado hasta el día de su fallecimiento, el 7 de mayo de 2024. Académico que llegaría a ser de la Real Academia Española y de la Academia de Bellas Artes de San Fernando, este genial arquitecto siempre mostró un amor y un respeto infinitos por el Observatorio, donde trabajó con ahínco a lo largo de casi cinco décadas, dando siempre muestra de gran profesionalidad y excelente buen gusto.

En 1975, Fernández Alba había elaborado un proyecto que respetaba escrupulosamente el edificio de Villanueva que había sido modificado por Pas-

cual Colomer (el arquitecto del palacio de las Cortes) a mediados del siglo XIX. Tan solo se introdujeron unas modificaciones menores en las alas este y oeste. Los trabajos de este primer proyecto de Fernández Alba quedaron finalizados en 1979 y, por su labor en el edificio de Villanueva, el arquitecto recibió el Premio Nacional de Restauración del Patrimonio en 1980. Pero, como se ha dicho, esto tan solo fue el primer paso para una restauración integral de todo el recinto del Observatorio. Sin duda el apoyo de Núñez de las Cuevas, facilitando tanto la financiación como todas las complejas labores de gestión que requerían estos grandes proyectos (tanto en el Retiro como en Yebes) fue el punto de palanca desde el que se proyectaría una institución moderna y con varias sedes (Retiro, Yebes, Alcalá de Henares y Calar Alto).

En la segunda mitad de la década de 1990, armados con los planos originales del gran telescopio de Herschel que había sido destruido durante la invasión napoleónica, los astrónomos del Observatorio emprendieron un proyecto para realizar una réplica del telescopio. Para ello, en 1997, encargaron al departamento de Ingeniería Mecánica y Fabricación de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de Madrid un estudio de viabilidad y un proyecto constructivo de los elementos de madera y metálicos. El proyecto se completó en marzo de 1998. Estos planos modernos sirvieron para que la empresa Astilleros Mendieta, de Bermeo (Vizcaya), experta en la realización de reproducciones de navíos históricos, pudiese acometer la reconstrucción del telescopio. Finalmente, en marzo de 2004 se dio por terminada la estructura de madera, hierro y latón. En paralelo a la construcción de la réplica del telescopio, el Real Observatorio también encargó al arquitecto Antonio Fernández Alba el diseño de un pabellón que pudiera albergar tan singular instrumento. La estructura de este pequeño edificio, con paredes enteramente de cristal, es muy ligera, permite admirar el telescopio en todo su detalle incluso desde el exterior.

Aprovechando la existencia de unos viejos talleres adosados a la tapia este de la parcela, talleres que podían ser demolidos para que su lugar fuese ocupado por un edificio de nueva construcción, se encargó, también a Fernández Alba el proyecto de un pequeño museo que diera cabida a la colección de instrumentos científicos del Observatorio. Orientado hacia el oeste, el nuevo museo, terminado en 2005, está dotado de una bonita cristalera en su fachada desde la que se puede disfrutar de la vista del jardín y, al fondo, del edificio de Villanueva.

En paralelo con estos trabajos, durante los últimos treinta años se han sucedido muchas pequeñas obras para la restauración y el mantenimiento continuado de los otros edificios menores del Observatorio (el del astrógrafo, el del

Sol y el del antiguo aljibe hoy convertido en una dependencia con instalaciones eléctricas auxiliares). Se han racionalizado y adecentado los jardines que se encontraban en estado semisilvestre organizando todo el espacio en torno a la gran explanada central del recinto.

3. Mirando al futuro

Desde el punto de vista de las pérdidas personales, 2024 fue un año aciago para el Observatorio. Núñez de las Cueva falleció el 14 de mayo, tan solo una semana después que nuestro gran arquitecto, Antonio Fernández Alba. Y los que fueron directores del Observatorio, Jesús Gómez y Manuel López Arroyo, fallecieron los días 3 y 20 de enero, respectivamente. Sin embargo, el esfuerzo combinado de todos ellos nos había dejado un extraordinario legado que nos hizo encarar el futuro con mucha ilusión.



Figura 6: El edificio de Villanueva en el Real Observatorio Astronómico de Madrid hacia 2020 | OAN (IGN).

Desde el mandato de Núñez de las Cuevas, en el Observatorio de Yebes se han multiplicado los proyectos, entre los que destaca la construcción del gran radiotelescopio de 40 metros de diámetro, que fue completado hacia el año 2004, y de la Red Atlántica de Estaciones Geoespaciales (RAEGE) con radiotelescopios en Yebes, Azores y Canarias, cuya construcción deberá completarse en breve. El Observatorio de Yebes es hoy una Instalación Científico-Técnica Singular (ICTS) y está a punto de convertirse en una Estación Geodésica Fundamental (EGF). En sus laboratorios se diseña y construye instrumentación radioastronómica que es exportada a muchos otros observatorios repartidos por todo el mundo.

En el Retiro, el grupo de astrónomos está concentrado en realizar la explotación científica de los radiotelescopios propios o compartidos: principalmente los de Yebes, los del IRAM y el gran interferómetro ALMA que fue inaugurado en el desierto de Atacama en el año 2013. Y se trabaja en un entorno maravilloso, hoy enmarcado en el madrileño Paisaje de la Luz (declarado patrimonio de la Unesco en 2021): tanto el bello edificio de Villanueva como la magnífica réplica del telescopio de 25 pies erigida en el Observatorio sirven de inspiración y ejemplo para las nuevas generaciones de astrónomos que, como nuestros antepasados, nos hemos esforzado por participar en la gran aventura de la ciencia.

Como se ha dicho, el OAN y el Observatorio de Yebes constituyen un auténtico centro nacional de radioastronomía similar a los que existen en otros países de nuestro entorno. El cuerpo de astrónomos, que hoy cuenta con unos 28 profesionales (incluyendo astrónomos propiamente dichos e ingenieros de telecomunicaciones) nunca fue tan numeroso (recordemos que a la llegada de Núñez de las Cuevas eran tan solo 6). Y a estos profesionales se suman otros titulados superiores contratados, investigadores pre y postdoctorales, técnicos de apoyo y personal administrativo.

No nos cabe duda de que tanto el OAN como el Observatorio de Yebes tienen la suerte de vivir hoy los momentos más brillantes de su historia. Y, cuando volvemos la vista atrás, no podemos sino estar agradecidos a los sucesivos directores generales del IGN que han sabido ver el potencial que tenía nuestra institución y que no escatimaron esfuerzos para su desarrollo. Núñez de las Cuevas hizo posible que el Observatorio aprovechara unas oportunidades magníficas, en aquellos tiempos críticos en los que la institución aspiraba a una transformación que parecía demasiado ambiciosa, incluso fuera del alcance de los astrónomos. Sin su entusiasmo, sin su visión y sin su apoyo incondicional, el Observatorio no habría llegado a ser la institución que es hoy, y de la que nos sentimos tan orgullosos.

RESUMEN

LA MODERNIZACIÓN DEL OBSERVATORIO ASTRONÓMICO NACIONAL EN LA DÉCADA DE 1970-1980

Rodolfo Núñez de las Cuevas llegó a la dirección general del IGN en unos momentos en los que los astrónomos del Observatorio de Madrid estaban elaborando unos planes ambiciosos y complejos para la transformación y modernización del Observatorio. El apoyo decidido de Núñez de las Cuevas, su visión de futuro y su inquebrantable entusiasmo fueron el punto de palanca desde el que el Observatorio se convirtió

en el Observatorio Astronómico Nacional, pasando así de ser una institución casi decimonónica a una institución de vanguardia y de prestigio mundial en el campo de la radioastronomía en la que, simultáneamente, se potenció la puesta en valor del patrimonio histórico, artístico y científico del Real Observatorio Astronómico de Madrid.

Palabras clave: Historia de la ciencia: astronomía, siglo xx, España, Científicos ilustres, Real Observatorio Astronómico de Madrid, Instituto Geográfico Nacional de España.

ABSTRACT

THE MODERNIZATION OF THE NATIONAL ASTRONOMICAL OBSERVATORY IN THE 1970S-1980S

Rodolfo Núñez de las Cuevas became the Director General of the National Geographical Institute of Spain (IGN) at a time when the astronomers of the Madrid Observatory were drawing up ambitious and complex plans for the transformation and modernization of the Observatory. The strong support of Núñez de las Cuevas, his vision of the future and his unwavering enthusiasm were the leverage point from which the Observatory became the «National Astronomical Observatory» (OAN), thus going from being an almost nineteenth-century institution to an institution at the forefront and of worldwide prestige in the field of radio astronomy in which, simultaneously, the enhancement of the historical, artistic and scientific heritage of the Royal Astronomical Observatory of Madrid was promoted.

Keywords: History of science: astronomy, 20th century, Spain, Illustrious scientists, Royal Astronomical Observatory of Madrid, National Geographic Institute of Spain.

LAS 4 EDICIONES DEL *ATLAS GEOGRAPHICO DEL REYNO DE ESPAÑA* DE TOMÁS LÓPEZ (1757-ca. 1824)

THE 4 EDITIONS OF THE *ATLAS GEOGRAPHICO DEL REYNO DE ESPAÑA* OF TOMÁS LÓPEZ (1757-ca. 1824)

Jesús Burgueño¹

1. INTRODUCCIÓN

Entre la ingente producción cartográfica del geógrafo Tomás López se cuenta una serie de pequeños mapas editados en dos publicaciones de pequeño formato (11,5 x 9 cm): su *Atlas geographico del Reyno de España* (1757) y el anuario oficial *Kalendario manual y guía de forasteros en Madrid*. Ambas obras compartieron editor, Antonio Sanz, hasta 1769.

El *Atlas* se convirtió en un clásico en el catálogo de los López, con un precio de 16 r. v. (tanto en 1778 como en 1808), similar al coste de los mapas provinciales formados por 4 láminas². Es una obra curiosa por su reducido tamaño (12.º), adaptado a la modesta demanda de cartografía en la sociedad española de la segunda mitad del s. XVIII. Estuvo a la venta en la tienda de Tomás López y de su hijo Juan durante más de seis décadas. Tiempo sobrado para que se introdujeran algunas variaciones, aunque no de gran entidad.

¹ Departamento de Geografía, Historia e Historia del Arte, Universitat de Lleida, jesus.burgue@udl.cat. Esta publicación es parte del proyecto «Cartografía, delimitación y geopolítica en España (ss. XVII–XIX)» PID2021–126835NB–I00, financiado por MCIN/AEI/10.13039/501100011033/FEDER, UE.

² Catálogos de T. López de 1778 (BNE, deducimos la fecha de la presencia del mapa de Portugal en 8 hojas y la ausencia del de la provincia de Valladolid) y de J. López de 1808 (Hernando, 2008). El inventario de la herencia (Patier, 1992, 216) distingue el precio de los ejemplares encuadernados en pasta (16 r. v.) y en papel (14).

En su pionero estudio de la obra del geógrafo, Gabriel Marcel identificó tres versiones del *Atlas* (fichas 62–64 de su inventario): una 1.^a sin nota al pie en la portada, una 2.^a con la nota que declara la fecha y una 3.^a que modifica dicha nota y añade los mapas de las regiones portuguesas y dos mapas de Juan López. Todo ello a partir de los 3 ejemplares de la BNF. Considera las dos primeras versiones del mismo año: «il s'en vendit, la même année, une édition à Madrid, chez Antonio Sanz avec lequel López eut d'assez longs rapports d'affaires» (Marcel, 1908, 14). Remarquemos que *se vendió*, no *se imprimió*, pues lo más probable es que ambas versiones se grabaran en el mismo taller. Atendiendo a los galicismos de la portada (è, *adjacente*, *geographico* y el mismo *Thomas*) el *Atlas* se grabó en París. Es altamente probable que se hiciera en el taller del grabador Gosseume, donde al parecer se alojaba López y con cuya hija casó (Patier, 1992; López, 2000).

De la datación de la 3.^a versión Marcel solo afirma que se debió publicar «bien plus tard», pues en ella figura un mapa de las *Cercanías de Madrid* de su hijo Juan (en la ficha del *Atlas*, Marcel añade que también era de Juan el mapa de España). En cambio, Sebastián Ramos (Sanz, 1992, 25) afirmó que un ejemplar de esa versión correspondía a «la última edición corregida de este pequeño atlas [...] por su hijo Juan López, e impreso en los primeros años de la última década del siglo XVIII, según indica Marcel [...], y más probablemente hacia 1792». La BNE asumió esa datación (Líter, 2002), pero Manso (2006, 549) ya explicó que esa fecha se debe a una confusión con el *Atlas elemental*.

Manso modificó el cómputo de ediciones del *Atlas* a partir del estudio de la aparición de algunos de sus mapas en el *Kalendario*. Esto le permitió señalar la existencia de una 3.^a ed. en 1805–09 e identificar la última (en la BNF) como una 4.^a ed. que sitúa en 1808–18. Nuestra aportación ratifica las directrices de este planteamiento y aporta nuevos argumentos y matices cronológicos, al tiempo que añade al esquema la auténtica 2.^a ed., por cuanto las dos variantes de la portada en 1757 no deben considerarse obras distintas.

Para la datación de las diversas ediciones del *Atlas*, resulta fundamental la información que aporta el inventario de mapas impresos, con sus cobres, correspondiente al caudal de venta o relación de bienes heredados por M. Luisa Gosseume, viuda de Tomás López, y por cada uno de sus hijos, Juan y Tomás Mauricio, en diciembre de 1802, dado a conocer por Felicidad Patier (1992, 216). Es Juan López quien hereda el remanente del *Atlas*: por entonces sólo quedaban 5 ejemplares encuadernados en pasta, pero aún había 168 «en papel» valorados en 2.352 reales. Junto con el material impreso, Juan hereda «los 21 cobres de dicho atlas», valorados en 60 r. v. cada uno. Este detalle permite diferenciar claramente las dos primeras ediciones –obra de Tomás

López— de las dos últimas, que debemos atribuir a su hijo Juan, por cuanto las dos primeras efectivamente contaban con 21 láminas, mientras que las dos últimas tendrán 27. Por tanto, está meridianamente claro que las dos primeras ediciones corresponden al s. XVIII y fueron obra exclusiva de Tomás López, mientras que las dos últimas son del s. XIX y las editó Juan López.

No es nuestro objetivo describir el *Atlas* de T. López, de sobras conocido y accesible en portales digitales, además de haber sido objeto de tres ediciones facsímiles casi simultáneas: Galería Frame (1991), Centro de Gestión Catastral (Tobío, 1992) y Europa Ediciones de Arte (Sanz, 1992). Además de la descripción de contenidos aportada por Marcel, debe contarse también con el inventario *La obra de Tomás López* de Carmen Líter (2002) en colaboración con Francisca Sanchis. La significación del *Atlas* ha sido puesta de relieve por Hernando (2016), quien también da cuenta de la existencia de una edición italiana y otra portuguesa: *Adlas portatil y geographico de la Peninsula de las Españas* (BNP y BNE)³.

Nuestro objetivo es remarcar las diferencias entre las 4 ediciones españolas e intentar situarlas cronológicamente. De entrada, hay que observar que el cuerpo principal de la obra —los 15 mapas regionales de España— se mantiene en todas ellas⁴. La única diferencia de entidad consiste en la supresión de sus fechas (1756 y 1757) en las dos últimas ediciones: la lejanía temporal hacía incómodo y anacrónico mantenerlas. El resto de las hojas sí varía sensiblemente en las diversas versiones. Veámoslo.

2. PORTADA Y DEDICATORIA

Aunque el dibujo de la portada (fig. 1) se mantiene de principio a fin (cada vez más desgastado), en la 3.^a ed. se suprimió la fecha y la alusión a Antonio Sanz, se acentuó Thomás⁵ y se cambió la dirección donde se podía adquirir la obra por el domicilio de Juan López: «la calle de Atocha frente a la plazuela del Ángel n.º 1, qto. 2.º». Este dato es suficiente para descartar que la 3.^a ed. del *Atlas* sea de 1792, pues por entonces la dirección de T. López se encontra-

³ Editada en Lisboa hacia 1811, es una obra completamente distinta, pese a compartir el planteamiento de la 1.^a edición. No contiene la ampliación referida a Portugal. La portada (grabada por Carvalho) modifica sensiblemente la original, los mapas regionales se amplían de tamaño y carecen de orla textual, el mapa de España imita el de la 1.^a ed. y el plano de Madrid (del mismo grabador y con fecha de 1811) es similar al de la 2.^a ed.

⁴ Nos referimos a su información regional en: Burgueño, 2024.

⁵ La ortografía del nombre del autor es un tanto errática en la obra de López, pero en los mapas de la *Guía de forasteros* no acentuó Tomás antes de 1777. Ni padre ni hijos acentuaron nunca su apellido.

ba «frente a la casa de los Gremios» y así se mantiene en el magno *Atlas geográfico de España* (1804). Entre 1803 (mapa *Nueva España*) y 1808 (*Catálogo particular... de don Juan López*: Hernando, 2008) la dirección que figura es plazuela del Ángel, 19.



Figura 1. Portada (2.^a ed., BNE).

En la edición de 1810 del *Mapa general de España* de T. López encontramos idéntica dirección que en el *Atlas* pequeño; así figura también en los dos mapas de España de dimensiones medias de Juan López, ambos sin fecha: *Mapa de los reynos de España y Portugal* (ca. 1809) y *Mapa general de la Península de España* (en *Atlas universal*, 1817). En 1816 todavía emplea esa formulación en el *Mapa del orbe antiguo*, pero en los demás introduce otros matices: «entrando por la plazuela del Ángel» (*Cataluña*) y «Manzana 158» (*Aragón y Galicia*). El *Atlas universal* (1817) describe la dirección del «despacho de las obras geográficas del autor» de forma más prolija. En definitiva, atendiendo a las obras que presentan exactamente la misma forma de dar la dirección de venta que figura en la 3.^a ed. del *Atlas*, esta puede situarse entre 1809 y 1816. No fue preciso rectificarla para la 4.^a ed. porque seguía siendo válida, aunque poco detallada; se mantiene incluso en el póstumo *Mapa de Europa* de Juan López (1826).

Por otra parte, también la 3.^a ed. suprime de la portada la dedicatoria a quien fuera embajador de España en París durante la estancia de formación de T. López, Jaime Masones, fallecido en 1778. Las primeras ediciones conte-

nían también una hoja con un texto de agradecimiento al diplomático, al que López brindaba «las primicias de mis trabajos públicos en la Geografía»; igualmente se suprimió, por anacrónica, en las dos últimas ediciones.

De la 1.^a ed. se imprimieron dos versiones de la portada, con y sin nota al pie y fecha. Pero el contenido de ambos atlas es idéntico, no deben considerarse ediciones distintas. Cabe suponer que la nota se añadió para facilitar la comercialización de la obra en España, remitiendo al editor Antonio Sanz.

3. MAPA DE ESPAÑA

La edición original del *Atlas* contenía el mapa: *España dedicada Al Ex.^{mo} S. D. Jaime Massones de Lima y Soto-Maior. Por Thomas Lopez 1757*. La división territorial corresponde a las 15 regiones históricas (sin Canarias), entre ellas una *Bizcaia* que abraza el sector oriental de Cantabria (el occidental quedaba con Asturias). Albacete figura con Castilla la Nueva.

En las ediciones 2.^a y 3.^a encontramos el mapa estrella de la serie producida por T. López: *España dividida segun acostumbra los geografos*. En él se corrige la situación del País Vasco (*Vizcaia*) presentándolo dividido en 3 provincias, dejando la totalidad de Cantabria en Castilla Vieja. El reino de Murcia se extiende por la Mancha hasta Chinchilla (no figura Albacete). Este mapa se encuentra en ejemplares de la *Guía de forasteros* a partir de 1769, apareciendo esporádicamente hasta 1816. Estas fechas extremas son, por tanto, las que inicialmente acotan cronológicamente las dos ediciones mencionadas. Debía ser normal en la confección material del *Atlas* ir cambiando de versión del mapa de España en función de las existencias, de manera que cada ejemplar contiene una variante con alguna leve diferencia.

Hemos encontrado distintas versiones del referido mapa de España en los tres ejemplares que conocemos de la 2.^a edición. La más antigua es la que contiene el mapa fechado en 1772, pero no tendría nada de particular que este se hubiera insertado años después, para aprovechar un remanente⁶. Los otros dos ejemplares comparten la nota al pie («El mismo Autor ha hecho en un pliego grande este Mapa y en escala mayor las Provincias particulares de España», sin ninguna abreviatura), pero el ejemplar de la BHM no acentúa «geografos» y escribe «Estremadura», características que únicamente encontramos en guías

⁶ Ejemplar de la Bibliothèque numérique de Lyon, disponible en Gallica y, en color, en GoogleBooks. Más reculada era la fecha de la mayoría de los mapas del *Atlas*. En la propia *Guía* también fue normal insertar mapas con fechas anteriores a la del año de publicación.

de 1789. El ejemplar de la BNE escribe «geógrafos» y «Extremadura», combinación que encontramos en numerosos ejemplares de la *Guía* entre 1792 y 1816.

En conclusión, el diseño de las hojas que forman la 2.^a ed. se tuvo que hacer forzosamente después de 1772 y permanecer vigente probablemente algunos años después del fallecimiento de Tomás López (1802).

En ejemplares de la 3.^a ed. aparecen otras dos versiones del exitoso mapa de España:

- Tres atlas digitalizados incluyen una versión fácil de reconocer por la ausencia del topónimo Vitoria. Este mapa lo encontramos (aunque con nota al pie) en guías de 1780-84 y en una de 1807.
- Dos facsímiles tienen la misma redacción de la nota al pie («... y continua en escala mayor las Provin.^{as} particul.^{res} de España») que encontramos en una *Guía* de 1794, otra de 1804 y, con mayor profusión, en ejemplares de 1815-16.

Aunque la horquilla temporal posible de la 3.^a ed. del *Atlas* se inicia en 1780, debemos remarcar la presencia de estos mapas en ejemplares de la *Guía* de las primeras décadas del s. XIX. La longevidad del mapa «según los geógrafos» se debe a que en 1802 Juan López heredó las no pocas existencias (2.500 hojas) de los pequeños mapas de España destinados a la *Guía de forasteros*, a los cuales el inventario de bienes denomina «Espanitas» (Patier, 1992, 216). Esto permitió su presencia, tanto en la *Guía* como en el *Atlas*, hasta 1816.

En cambio, la 4.^a ed. contiene un mapa de Juan López (fig. 2) que Litér data en 1781 por su presencia en un ejemplar de la *Guía* de ese año, de propiedad particular. En este mapa desaparece el reino de Granada, subsumido en Andalucía. Esto nos llamó vivamente la atención, porque este detalle no es propio de un mapa del s. XVIII. Diversos aspectos nos hacen rechazar esa datación, y a proponer la hipótesis de que mapa y *Atlas* corresponden a la tercera década del s. XIX:

- En primer lugar, después de revisar más de 20 colecciones del *Kalendarario manual...* podemos afirmar que la Imprenta Real nunca insertó el mapa en cuestión⁷. En los 3 ejemplares de 1781 con mapa que hemos localizado nunca se trata del de Juan López.
- La tipografía y la decoración nada tienen que ver con las usuales en la segunda mitad del s. XVIII (compárese con la cartela de la *España dividida...*). El

⁷ Los resultados de esta investigación están en curso de publicación.

título se presenta sin marco propiamente dicho, envuelto en vírgulas curvas, lo cual supone una novedad que contrasta incluso con el marco cuadrado de la homóloga *Península de España*, realizada por Tomás Mauricio López para la *Guía* de 1817. La iluminación sí se asemeja a la de la última versión (1820) del antedicho mapa de su hermano: únicamente se colorean los límites y fronteras, así como el marco de coordenadas geográficas. Pese a la diferente escala, son claras las semejanzas con el *Mapa general de la península de España* del propio Juan López (1817) y con el *Mapa de España dividido en sus actuales provincias* de Pedro Martín, su sobrino político (1834).

- Los primeros mapas españoles que prescinden absolutamente de la región de Granada son tres: los dos mencionados de formato mediano de Juan López (ca. 1809 y 1817) y la *Península de España* de su hermano Tomás Mauricio, publicada en la *Guía* en los años 1817–20. El mapa que nos ocupa presumiblemente fue el cuarto en presentar Granada unida a Andalucía y sin rótulo regional.
- La denominación de las 3 provincias vascas como *Vizcaya* no es un rasgo arcaico, sino la forma que siempre prefirió Juan López (solo una vez, en 1802 empleó *Provincias Bascongadas*).
- Los mapas firmados por los hijos de Tomás López están presentes en las guías a partir de 1802, nunca aparecen en el s. XVIII.
- El mapa en cuestión emplea el meridiano de Madrid. Esta novedad aparece en el afrancesado *Mapa de España construido con documentos fidedignos y arreglado a las últimas observaciones astronómicas* (1811). Tomás López empleó generalmente los dos meridianos canarios (Teide y El Hierro); únicamente añadió el de Madrid en los mapas de las *Cercanías de Madrid* de formato medio (1760 y 1763). En el mapa del *Atlas* de 1817, Juan emplea el meridiano de Madrid, pero ningún López lo utilizó en los mapas destinados a las guías. Esta novedad se introdujo en la *Guía* de 1821 mediante una litografía de Felipe Cardano. En definitiva, es imposible que en 1781 se empleara el meridiano de Madrid en un mapa de la Península.
- En 1781 Juan tenía 16 años; su estancia como pensionado en París se iniciaría en 1785. En 1780–81 firmó 4 mapas de islas caribeñas. En 1781 firmó junto a su padre un mapa de las Azores, signo evidente de que el patriarca no cedía aún el protagonismo en las obras dirigidas al público ibérico. No habría tenido sentido: la empresa era conocida por su nombre. Juan no firmó en solitario un mapa de territorio español hasta 1794: el obispado de Badajoz, pomposamente dedicado al pacense Godoy. Esta cesión de autoría buscaba la promoción de Juan ante el valido de Carlos IV; efectivamente,

en 1795 Godoy mandó formar el Gabinete Geográfico anexo a la Secretaría de Estado, situando al frente a Tomás López y a su hijo como archivero.

- Finalmente, hemos encontrado el susodicho mapa en un ejemplar de la *Guía* de 1832, un año en que no cabía esperar encontrar ningún otro mapa que no fuera derivado de la litografía de Cardano de 1821.

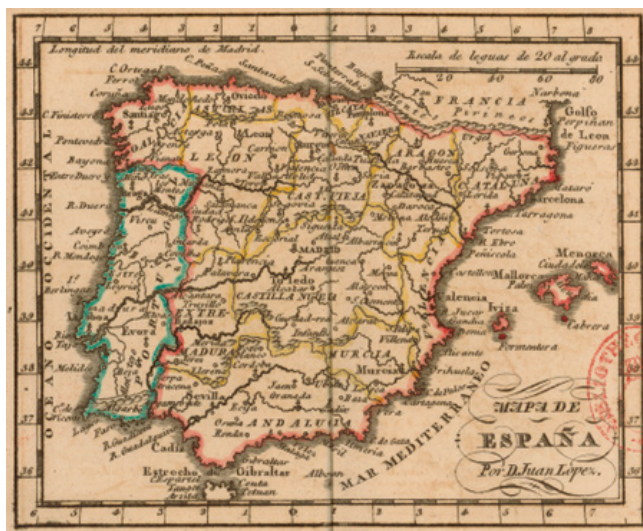


Figura 2. Mapa de España de Juan López (4.ª ed., BNF).

En conclusión, sostenemos que el mapa de Juan López lo insertó en una *Guía* de 1781 un avisado librero que quiso revalorizar ese ejemplar para venderlo a mejor precio, una estratagema que debió ser frecuente. Evidentemente el mapa no es de 1781 ni de 1832. No es posible saber exactamente cuándo se hizo, pero ciertamente parece una réplica al último diseño de su hermano (*Península de España*, 1820). Al llegar los liberales al poder, la Imprenta Nacional, con buen criterio, decidió que convenía insertar un mapa con una técnica y diseño modernos, elaborado por el Establecimiento Litográfico. Quizás, con el retorno del absolutismo y el exilio de los directores de las instituciones que habían protagonizado el cambio formal del *Calendario*, Juan pudo pensar que era buen momento para ofrecer un nuevo diseño a la Imprenta Real. Esta hipótesis nos conduce a proponer 1824 como posible datación del último mapa regional de pequeño formato de Juan López (y del propio *Atlas*), pero no puede descartarse una fecha algo más temprana.

4. PLANO DE MADRID

El *Plano de Madrid* de la 1.^a ed. lleva fecha de 1757. A diferencia del resto de hojas, se insertó de forma lateral, plegado. El 2.^o *Atlas* incluyó una nueva versión con fecha de 1759, con la colaboración del arquitecto Ventura Rodríguez. Aunque no era tan ancho como el primero, también fue cosido por el margen izquierdo. El último plano de Madrid de pequeñas dimensiones realizado por T. López para la *Guía de forasteros* ostenta la fecha de 1762.

En las ediciones 3.^a y 4.^a del *Atlas* encontramos un plano muy esquemático (*Madrid. Por Lopez*), fácil de reconocer por su perímetro circular⁸. En este caso se insertó como el resto de las hojas, con pliegue central. Cabe suponer que fue trazado por Juan López para dotar al *Atlas* de una planta actualizada de la capital, figurando numerada como lámina 4. Nunca se insertó en la *Guía*.

5. MAPA DE LAS CERCANÍAS DE MADRID

En las dos últimas ediciones del *Atlas* se insertó un mapa de *Las cercanías de Madrid*. Este añadido compensaba la supresión de la página de la dedicatoria, de manera que no se alteraba la numeración de las láminas. Este mapa no está paginado porque había sido creado para su inclusión en la *Guía de forasteros*.

Aunque el primer mapa similar apareció en una *Guía* de 1777, la versión de la 3.^a ed. del *Atlas* es muy posterior. Se diferencia claramente porque se ajustó a las reducidas medidas de ambas publicaciones, además de anteponer el artículo inicial al título. Este nuevo formato era preferible porque el plegado que exigía la versión anterior lo hacía muy frágil.

Como observó Manso, este mapa aparece por vez primera en la *Guía* en 1805 y figura en numerosos ejemplares hasta 1820; esto le permite afirmar que la 3.^a ed. del *Atlas* debe ser de 1805 o posterior, conclusión que nos parece irrefutable. En distintos ejemplares del *Atlas* se encuentran sus dos variantes, una con la autoría (*Por López*) a ambos lados del topónimo *Madrid*, y otra situándola debajo (mediante ampliación de la cartela). La segunda se incorporó a la *Guía* de 1808.

Finalmente, en la 4.^a ed. del *Atlas* se insertó el mapa *Cercanías de Madrid* de Juan López (fig. 3). Este mapa hace juego con el de España del mismo autor en el *Atlas*: afición por las vírgulas en la tipografía del título, iluminación del marco

⁸ No se trata del plano que aparece en el libro V del *Viaje de España* de Antonio Ponz (Molina, 1960, 328; Manso, 2006, 549).

y uso exclusivo del meridiano de Madrid (todas las otras versiones emplearon simultáneamente los meridianos de Tenerife y El Hierro). Nunca se insertó en la *Guía de forasteros*, que en 1821 dejó de incluir mapas de las cercanías de Madrid⁹, posiblemente porque su estilo arcaico (especialmente en la representación del relieve) no debía agradar a la Imprenta Nacional. Juan López únicamente pudo inserir este mapa (al igual que el regional de España) en su *Atlas geographico*. Lítér (2002) atribuye a este mapa la supuesta fecha de la última edición del *Atlas*, 1792, pero todo lo expuesto nos lleva a situar su realización hacia 1820–24.

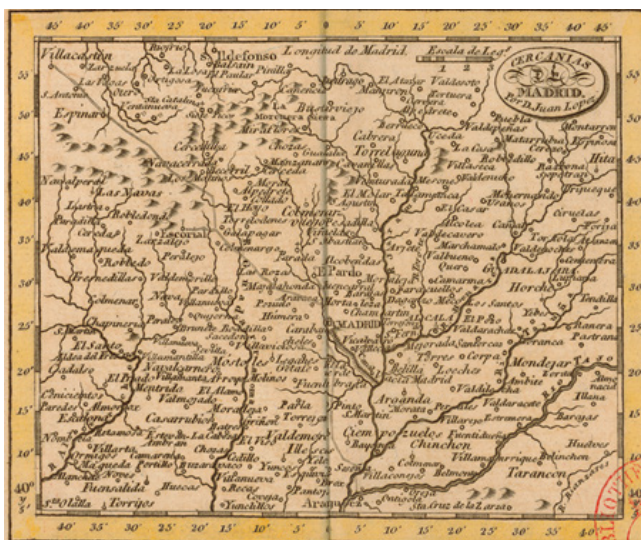


Figura 3. *Cercanías de Madrid* de Juan López (4.ª ed., BNF).

6. HOJAS DE PORTUGAL

En la 3.ª ed. se renovó el mapa del reino de Portugal y se incluyeron 5 mapas de sus regiones históricas, así como una lámina con vistas de Lisboa «según estaba antes del temblor de tierra» de 1755. De ahí el incremento de láminas, de 21 a 27. Todas ellas cambian el formato apaisado por el vertical, en un estilo que recuerda el *Atlas geographico de la America septentrional y meridional* (1758). Únicamente el mapa del conjunto del reino declara la autoría: «por López».

⁹ Con solo una excepción: BPR, 1825.

Líter (2002) data las siete láminas en 1792, nuevamente según la fecha atribuida a la supuesta última edición del *Atlas*. Esta fecha puede descartarse por un detalle geopolítico: la adscripción de Olivenza. El primer mapa de Portugal incluía la ciudad extremeña, desapareciendo en cambio de la versión publicada en la 3.^a ed. (fig. 4). Fue en 1802 cuando España arrebató esta ciudad a Portugal, de manera que nuevamente se certifica que esta versión del *Atlas* es del s. XIX. No obstante, el mapa particular del Alentejo sigue incluyendo Olivenza; no parece que este anacronismo pueda imputarse a una mayor antigüedad de las hojas regionales, ya que el diseño gráfico de los 6 mapas portugueses es homogéneo.



Figura 4. Detalles del mapa de Portugal: izquierda, 1.^a y 2.^a ed.; derecha, 3.^a y 4.^a ed. (BNE y BNF).

7. CONCLUSIONES

Sorprende que el interés suscitado por el *Atlas geographico* de T. López no haya dado lugar a la clara identificación de las 4 versiones existentes, hasta ahora. La hipótesis de partida que hizo Marcel a partir de los ejemplares de la BNF se asumió por inercia hasta la revisión efectuada por Carmen Manso, un siglo después. Hoy día, la facilidad para consultar diversos ejemplares digitalizados obliga a revisar las dataciones de mapas y atlas.

Está claro que la obra presenta 4 diferentes combinaciones de láminas. A partir de los datos comentados, nuestras conclusiones sobre su datación son las siguientes.

- La 1.^a ed. de 1757 tuvo dos versiones de la portada, una con la nota al pie (y fecha) y otra sin ella. De ello no puede deducirse que se imprimieran en distintas ciudades; no certifica nada que una de ellas anunciara la librería de Madrid donde se podía adquirir. La ortografía de la portada evidencia que el grabado se realizó en París.

- La 2.^a ed. no puede ser anterior a 1772 en razón al mapa de España más antiguo que contiene. Pero el ejemplar de la 1.^a edición de que dispone la Biblioteca de Catalunya fue adquirido por Francesc de Bofarull en 1779. Por eso nos parece prudente señalar 1780 como fecha aproximada de la confección de la 2.^a edición.
- A finales de 1802 las planchas y existencias del *Atlas* pasan a ser propiedad de Juan López. Sin duda este quiso dar un aire nuevo a la publicación, eliminando la anacrónica dedicatoria, el nombre del antiguo editor y todas las fechas, además de actualizar la dirección postal. Igualmente era preciso elaborar un nuevo plano de Madrid, de aspecto más moderno y con un formato acorde con la obra.

Por la forma de redactar la dirección del establecimiento de Juan López, la 3.^a ed. debe situarse entre 1809 y 1816, siendo plausible que sea próxima a 1810, pues parece lógico que pasara más de una década antes de decidirse a componer la 4.^a y última edición.

- Hasta 1816 puede encontrarse en la *Guía* el célebre mapa de España de Tomás López, por lo que la renovación de los mapas iniciales en la 4.^a y última edición del *Atlas* debe ser posterior a esa fecha. Manso sugiere 1808 y 1818 como fechas extremas, pero deduce la segunda por la forma de dar la dirección postal (pero en realidad la formulación inicial no dejó de ser válida en vida de Juan) y por la aparición en la *Guía* de un nuevo mapa de España de su hermano Tomás Mauricio, lo cual no impedía en absoluto a Juan la elaboración de sus propios diseños para un *Atlas* que era de su exclusiva propiedad. El mapa de España de Juan López que incluye la 4.^a ed. del *Atlas* es muy raro y nunca se insertó en la *Guía* de forma ordinaria, sino anómala y capciosa: Líter lo encuentra en un ejemplar de 1781 y nosotros en otro de 1832 (Burgueño, 2024). Sin duda fue el último mapa de España de su autor, entre los de reducidas dimensiones. La apuesta por un nuevo diseño debe relacionarse con el deseo de modernizar la presentación de la división regional de España, incluyendo Granada en Andalucía.

Tampoco se insertó en la *Guía* la nueva versión de Juan del mapa de las *Cercanías de Madrid*. Los mapas de los López desaparecen del *Calendario* con el Trienio liberal, una época marcada por la discusión política de una nueva división territorial que poco tenía que ver con las regiones históricas. Por eso mismo pensamos que la elaboración de un nuevo mapa y atlas regional no habría tenido mucho sentido en 1821–23; en cambio, era plausible tras la supresión de la división provincial constitucional.

Juan falleció en diciembre de 1825, por lo que es factible la hipótesis de que compilara la última edición del *Atlas* a raíz de la involución absolutista. Su escasa

difusión (no conocemos ejemplares en bibliotecas españolas) abona la hipótesis tardía, cercana al fallecimiento del autor, y que únicamente se hiciera una impresión. En definitiva, nos decantamos por situar la última composición del *Atlas* alrededor de 1824, aunque admitimos que también podría ser algo anterior.

Tal fue la dilatada trayectoria, de más de 6 décadas, del pequeño pero influyente *Atlas* de España de Tomás López.

Ediciones	1.ª 1757 [París]	2.ª ca. 1780	3.ª ca. 1810	4.ª ca. 1824
<i>Ejemplares.</i>	<u>BNE</u> (a), <u>BNF</u> (b).	<u>BNE</u> , <u>BHM</u> , <u>Lyon</u> .	<u>BFB</u> , <u>BNP</u> , <u>BNE</u> , Frame, Ed. del Arte.	BNF.
<i>Portada y dedicatoria.</i>	2 versiones: (a) sin nota al pie en la portada (b) con ella.	Igual que la 1b (Antonio Sanz).	Madrid, c. Atocha/plazuela del Ángel. Thomás Suprime las dedicatorias y el prólogo pasa a ser la lám. 2 (antes era la 3).	
<i>España.</i>	<i>España. Dedicada... 1757.</i>	<i>España dividida según acostumbran los geógrafos de Tomás López.</i>		<i>Mapa de España de Juan Lopez.</i>
<i>Madrid.</i>	Plano de 1757.	Plano de 1759.	Plano circular «Por Lopez».	
<i>Cercanías de Madrid.</i>		No.	<i>Las cercanías de Madrid. Por Lopez.</i>	<i>Cercanías de Madrid. Por D. Juan Lopez.</i>
<i>Mapas regionales.</i>	Fechados en 1756 y 1757 (3 s. d.).		Fechas borradas y con algún retoque en la tipografía de la autoría.	
<i>Portugal.</i>	mapa <i>Reino de Portugal</i> (con Olivenza).		nueva versión (sin Olivenza) + vistas de Lisboa + 5 mapas regionales.	

BIBLIOGRAFÍA

- BURGUEÑO, J. (2024): *España dividida según acostumbran los geógrafos*. Origen y evolución del mapa regional (1456-1850). Lleida, Repositori de la Universitat de Lleida, 192 pp.
- HERNANDO, A. (2008): El geógrafo Juan López (1765-1825) y el comercio de mapas en España. Madrid, CSIC; Ed. Doce Calles, 213 pp.

- HERNANDO, A. (2016): «Génesis de una tradición geográfica: los atlas publicados por Tomás López (1730-1802)», *Scripta Nova*, 534, 48 pp.
- LÍTER MAYAYO, C.; SANCHÍS BALLESTER, F. (2002): *La obra de Tomás López. Imagen cartográfica del siglo XVIII*. Madrid, Biblioteca Nacional, 570 pp.
- LÓPEZ GÓMEZ, A. (2000): «Los domicilios en Madrid y el éxito del geógrafo Tomás López (1731-1802)», *Boletín de la Real Academia de la Historia*, Madrid, 197, pp. 377-392.
- MANSO PORTO, C. (2006): «Mapas de Tomás López publicados en el *Kalendario manual y guía de forasteros en Madrid*», en López Gómez, A. y Manso Porto, C. *Cartografía del siglo XVIII. Tomás López en la Real Academia de la Historia*. Madrid, Real Academia de la Historia, pp. 547-557.
- MARCEL, G. (1908): *Le géographe Thomas López et son œuvre*. Madrid, Establecimiento Tipográfico de Fortanet, 123 pp.
- MOLINA CAMPUZANO, M. (1960): *Planos de Madrid de los siglos XVII y XVIII*. Madrid, IEAL, 804 pp.
- PATIER, F. (1992): *La biblioteca de Tomás López. Seguida de la relación de los mapas impresos, con sus cobres, y de los libros del caudal de venta que quedaron a su fallecimiento en Madrid en 1802*. Madrid, Ed. El Museo Universal, 273 pp.
- SANZ HERMIDA, J. M.; RAMOS LÓPEZ, S. (1992): *Estudio cartográfico del Atlas Geographico del Reyno de España [...] de Thomás López*. Salamanca, Europa Ediciones del Arte.
- TOBÍO, C. (1992): «Introducción», en Thomás López, *Atlas geographico del Reyno de España*. Madrid, Centro de Gestión Catastral y Cooperación Tributaria, pp. 13-32.

ACRÓNIMOS:

- BFB: Biblioteca Foral de Bizkaia.
- BHM: Biblioteca Histórica Municipal (Madrid).
- BNE: Biblioteca Nacional de España.
- BNF: Bibliothèque nationale de France.
- BNP: Biblioteca Nacional de Portugal.
- BPR: Biblioteca del Palacio Real.
- HMM: Hemeroteca Municipal de Madrid.

RESUMEN

LAS 4 EDICIONES DEL *ATLAS GEOGRAPHICO DEL REYNO DE ESPAÑA*
DE TOMÁS LÓPEZ (1757-ca. 1824)

El primer atlas publicado por el geógrafo Tomás López tenía un tamaño de bolsillo y su contenido principal consistía en un mapa de cada una de las 15 regiones históricas de la España peninsular e islas Baleares. La obra se mantuvo a la venta durante más de 6 décadas y tuvo 4 versiones o ediciones, que hasta el momento no estaban bien identificadas. El objeto de esta aportación es diferenciar claramente las láminas que contienen las 4 ediciones y situarlas cronológicamente de la forma más precisa posible. El hijo mayor del geógrafo, Juan, realizó las dos últimas ediciones, años después del fallecimiento de su padre. En ellas añadió una sección referida a Portugal.

Palabras clave: historia de la cartografía, España, Tomás López.

ABSTRACT

THE 4 EDITIONS OF THE *ATLAS GEOGRAPHICO DEL REYNO DE ESPAÑA*
OF TOMÁS LÓPEZ (1757-ca. 1824)

The first atlas published by the geographer Tomás López was pocket-sized and its main content was a map of each of the 15 historical regions of Spain. The work remained on sale for more than 6 decades and had 4 versions or editions, which until now were not well identified. The purpose of this contribution is to clearly differentiate the plates contained in the 4 editions and to place them chronologically as precisely as possible. The geographer's eldest son, Juan, produced the last two editions, years after his father's death. In them he added a section on Portugal.

Key words: History of Cartography, Spain, Tomás López.

EL ATLAS NACIONAL DE ESPAÑA DEL SIGLO XXI: CONTINUIDAD DE UN PROYECTO INSTITUCIONAL

THE NATIONAL ATLAS OF SPAIN IN THE 21ST CENTURY: CONTINUITY OF AN INSTITUTIONAL PROJECT

Alfredo del Campo García¹

1. INTRODUCCIÓN

El Atlas Nacional de España (ANE) es un proyecto institucional. Hunde sus raíces a finales del siglo XIX y recorre un largo camino hasta nuestros días en el que se han ido sucediendo etapas con características diferentes. Los productos elaborados han sido acordes a la disponibilidad de determinados recursos humanos y técnicos, así como a la necesidad social identificada. Entre los impulsores del ANE cabe destacar a D. Rodolfo Núñez de las Cuevas, a quien homenajeamos con esta colaboración; él supo ver la importancia del atlas nacional y no escatimó esfuerzos desde los distintos puestos de responsabilidad que desempeñó en el IGN.

En publicaciones anteriores hemos perfilado los detalles de la secuencia de las distintas fases vividas por el ANE en las que, no obstante, subyace un elemento común: su carácter institucional. Ese carácter le ha otorgado estabilidad en sus propósitos y una gran capacidad de acoger lo nuevo y adaptarse a requerimientos inéditos. Cinco son las notas, a nuestro entender, que perfilan su condición institucional:

- *Permanencia.* El ANE no nació para satisfacer intereses coyunturales o cubrir una demanda momentánea. Más bien, su razón de ser está en la ne-

¹ Jefe de Área de Cartografía Temática y Atlas Nacional. Instituto Geográfico Nacional. adelcampo@transportes.gob.es

cesidad permanente de dar a conocer las características geográficas, físicas y humanas, actuales y cambiantes, de nuestro país, esencialmente a través de los mapas temáticos. Y esto es así en los atlas nacionales de todos los países del mundo.

- *Servicio público.* La finalidad del ANE es prestar el mejor servicio público para beneficio de los ciudadanos del país y también de la comunidad internacional. Por eso, el encargo para su ejecución recae en un ente público, como es el Instituto Geográfico Nacional (IGN), y este encargo emana del propio gobierno de la nación.
- *Multifuncionalidad.* La diversidad de funciones que desempeña el ANE está acreditada en ámbitos tan distintos como la docencia, la investigación, la gestión pública, en especial en la ordenación territorial, y la toma de decisiones en el ámbito público y privado, así como en la mejora de la cultura geográfica de todos los ciudadanos. El conocimiento de un territorio y la sociedad que lo habita y su expresión gráfica y cartográfica, en el marco de un argumento coherente y de fácil lectura, resultan esenciales para un claro beneficio en los campos señalados.
- *Cooperación.* El ANE moviliza una labor cooperativa entre quienes poseen el conocimiento científico de la geografía del país y quienes dominan las técnicas para obtener su más idónea representación cartográfica. De ahí que sea de necesidad la cooperación entre el IGN y las universidades y centros de investigación para que sus respectivos especialistas trabajen en estrecha relación.
- *Atemporalidad.* La vigencia del ANE no se circunscribe a un tiempo determinado. El progreso y acumulación del conocimiento geográfico, el avance y mejora de las técnicas cartográficas y de difusión de los productos obtenidos, así como las nuevas demandas por parte de una sociedad cada día más «cartográfica», hacen del ANE un proyecto abierto, perenne y en constante evolución.

Después de unos antecedentes que pueden asimilarse a una buena sementera sin resultados aparentes, el ANE vive su juventud en los años sesenta del pasado siglo para alcanzar la madurez en el último decenio de la anterior centuria y primeros años de la actual. A partir de 2010, a nuestro entender, el ANE entra en una nueva etapa que bien puede llamarse de la continuidad. No cabe señalar ruptura alguna entre esos tres momentos, pues un mismo objetivo los ha animado, aunque sí han sido distintas las circunstancias que los han acompañado. Eso es lo que a continuación tratamos de perfilar.

2. DE LAS RAÍCES A LA MADUREZ

Como es bien conocido, un precedente lejano de lo que a mediados de siglo xx será el ANE está en la *Reseña Geográfica y Estadística de España* de 1888, que tendrá una nueva edición en 1914 con la inclusión de algunos mapas temáticos. Al final del periodo monárquico del rey Alfonso XIII y durante la II República, aquel tímido precedente se refuerza con dos proyectos decididamente cartográficos: el *Mapa Económico de España* y el *Anuario Geográfico-Económico de España*; lamentablemente ambos no llegaron a realizarse. Ahí quedaron, sin embargo, las raíces, fortaleciéndose y acumulando energía para dar vitalidad, más tarde, a las primeras realidades del ANE. ¿Acaso es posible construir un edificio sin asentar primero sólidos cimientos? ¿No es cierto que el labrador confía en que la semilla sembrada germinará y arraigará antes de transformarse en una nueva planta capaz de fructificar?

Sólo así, se explica que prosperase el primer injerto llevado a cabo en aquellas raíces, que daría lugar al ANE elaborado entre 1955 y 1965. Este se concretó en la publicación de 28 láminas geográficas, y 24 temáticas de las 72 proyectadas. El ANE acababa de vivir su juventud. Veinte años después, alcanzaría la madurez en la que, entre 1986 y 1997, con el apoyo de un competente equipo de cartógrafos del propio IGN y la colaboración de diferentes organismos de la Administración del Estado como suministradores de datos, se llegó a la publicación de seis volúmenes de gran formato con un total de 2.200 páginas y 4.500 mapas. La intensa labor desarrollada continuó bien entrado el presente siglo con la actualización de contenidos, edición de algunas monografías específicas, el uso de nuevas tecnologías, presentaciones electrónicas y aplicaciones interactivas y se implementó, además, el Sistema de Información del propio atlas, SIANE, mantenido hasta hoy.

En resumen, se cumplía así un ciclo que se había prolongado a lo largo de casi cien años. En él, como antes se ha señalado, se había vivido una fase de incubación en la que se había crecido para adentro, fortaleciéndose las raíces, esos soportes necesarios que iban a hacer posible los desarrollos posteriores. En un segundo momento, el ANE tuvo su experiencia de juventud con una importante producción cartográfica y, sobre todo, la acumulación de un valioso aprendizaje. Por último, se produjo la eclosión final, propia de la madurez, en la que vio la luz una obra monumental y daba paso, en el segundo decenio del presente siglo a una nueva etapa, la de la continuidad, como antes se ha indicado.

3. LA CONTINUIDAD

Un nuevo marco acoge esta etapa de la continuidad en la que iban a dar comienzo los trabajos concernientes a lo que iba a llamarse Atlas Nacional de España del siglo XXI (ANEXXI).

Se hizo una profunda reflexión sobre la experiencia anterior acumulada durante la ejecución de los productos concernientes a cada una de las etapas señaladas, así como de las nuevas circunstancias que se daban en este momento. En esta reflexión participaron geógrafos procedentes del ámbito académico y responsables del Área de Cartografía Temática y Atlas Nacional de la actual Subdirección General de Cartografía y Observación del Territorio del propio IGN. Este análisis se plasmó en un diagnóstico claro en el que se indicaron las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades que acompañaban al proyecto en esta nueva etapa. Ello facilitaba diseñar un plan de actuaciones coherente y factible para los próximos años, que se puede resumir en las siguientes claves:

- Se firma un convenio de colaboración entre la Asociación Española de Geografía (AGE) y el IGN mediante el cual la AGE se responsabilizaba de la movilización de los equipos de científicos necesarios, mayoritariamente integrados por geógrafos, aunque con una significativa participación, cuando fuera necesario, de otros especialistas no necesariamente procedentes del ámbito académico.
- Se constituye la Red ANEXXI, integrada en un primer momento por treinta y cuatro universidades españolas, media docena de centros de investigación, el organismo autónomo Centro Nacional de Información Geográfica, como organismo editor del ANE, y la misma AGE. Esta Red ponía a disposición del ANEXXI una formidable y competente fuerza de trabajo que aseguraba el feliz cumplimiento de los objetivos planteados, tanto en relación con los plazos de ejecución de los productos previstos como a la excelencia de los contenidos tratados.
- En el seno mismo de la Red ANEXXI se crea un Comité Científico Asesor que, a su vez, nombra un Comité Ejecutivo. La misión de ambos se concretó en que se trabajara en estrecha relación con la dirección general y técnica del ANEXXI, radicada en el Área de Cartografía Temática y Atlas Nacional del IGN. Era lógico que las tareas propias al trabajo científico debían desarrollarse en el marco de las indicaciones de orden técnico emanadas de la citada Área de Cartografía Temática y Atlas Nacional del IGN.

- Se formaron los Grupos Temáticos de Trabajo (GTT) que iban a responsabilizarse del estudio de los contenidos científicos específicos a representar en cada uno de los apartados reflejados en la estructura temática general del ANEXXI. Ésta estaba organizada en nueve secciones, con un número de capítulos variable en cada sección que, en su conjunto, llegaron a ser veinticuatro. Algo más de un centenar y medio de especialistas quedaron integrados en estos GTT.
- El establecimiento de un modelo funcional que especificara las responsabilidades de cada uno de los entes consorciados iba a asegurar la eficacia y eficiencia en el flujo de trabajo y en los resultados que, en suma, se concretaron en la publicación de un compendio como primer producto del ANEXXI, cosa que, en efecto, se produjo en 2018 como estaba previsto.
- Por último, se manifestó el compromiso de buscar recursos económicos en el sector privado que pudieran apoyar los trabajos de elaboración científica de este primer producto del ANEXXI. Esto se acogió muy positivamente, pues se entendía que la colaboración público-privada era una opción altamente beneficiosa para todos; más adelante se demostraría que, en efecto, así fue al contar con una importante ayuda económica por parte del Banco Santander con la que se gratificaría a los científicos participantes en los Grupos Temáticos de trabajo.

Los primeros productos publicados en esta nueva etapa han sido el compendio *«España en mapas. Una síntesis geográfica»*, la monografía *«La pandemia Covid-19 en España. Primera ola: desde los primeros casos a finales de junio de 2020»*, la actualización de la sección III *«Historia»* y sección IV *«Población, poblamiento y sociedad»* del compendio, con sus correspondientes ediciones en inglés en el caso de la monografía citada y en el de la Sección III, la actualización de los temas *«Clima»*, *«Actividades agrarias»*, *«Educación, ciencia, cultura y deporte»*, y otra monografía titulada *«Evolución de la imagen cartográfica de España. Catálogo de mapas»*, también en edición bilingüe español-inglés.

La primera edición del compendio citado se publicó en 2018. Se buscó atender las necesidades de un amplio elenco de usuarios: profesores y alumnos, especialmente a partir de bachillerato, empeñados en el aprendizaje de la geografía de nuestro país, investigadores que precisan situar en un escenario territorial y socioeconómico sus indagaciones singulares, responsables de la ordenación y uso de los recursos y, al fin, un público general del propio país interesado en conocer mejor el entorno en el que vive, así como los extranjeros que buscan tener un conocimiento riguroso de las características geográficas

de España. Este compendio es una obra de síntesis sostenida por un discurso cartográfico, bien construido, inteligible y atractivo, en el que la innovación temática y técnica está en perfecto maridaje con la tradición acumulada en la larga historia del ANE. A las más de mil trescientas ilustraciones (mapas, gráficos, ideogramas, fotografías aéreas y convencionales e imágenes satelitales), que son protagonistas esenciales del compendio, las acompaña un texto riguroso, a la vez que sencillo, que hace fácil la aprehensión del mensaje geográfico. Su versión impresa precisó de nueva edición al cabo de un año y se contabilizaron por decenas de miles las consultas electrónicas en los primeros meses de su publicación, hecho que comentaremos con más detenimiento en el último epígrafe.

La monografía del ANEXXI «*La pandemia Covid-19 en España*» se publica en 2021, apenas un año después de su desgraciada aparición. La conmoción general, la gravedad de los efectos sanitarios, socioeconómicos y ambientales hizo necesario que, en el marco del ANEXXI, se elaborase dicha monografía con el fin de mostrar lo acaecido en la llamada «primera ola» que, como es sabido, abarca el periodo que va desde la detección de los primeros casos en el mes de enero a junio de 2020. Un nutrido grupo de científicos de la Red ANEXXI y el personal técnico del Área de Cartografía Temática y Atlas Nacional del IGN actuaron con la celeridad debida y, al mismo tiempo, con el sosiego requerido para ofrecer un documento esclarecedor sobre el impacto pandémico en nuestro país. En una secuencia bien ordenada, se presenta el contexto global de la pandemia en el mundo, la afección sanitaria y las repercusiones sociales, económicas y ambientales en España. Cerca de quinientas ilustraciones, la mitad de las cuales son mapas temáticos, junto a un texto bien engarzado a las imágenes, se suceden a lo largo de los diecinueve temas tratados. La monografía, considerada pionera en el mundo, muestra un análisis exhaustivo de lo ocurrido. Se publicó en español y en inglés, como antes se ha dicho, y es la primera edición internacional del ANE en lengua no española.

También se ha actualizado y publicado la sección III «*Historia*» del compendio «*España en mapas. Una síntesis geográfica*». En este caso, se sigue el nuevo criterio editorial, que consiste en publicar primero los subtemas en el geoportal, luego los temas como libro electrónico en la web y, finalmente, las secciones como libro impreso encuadernado en rústica y elaborado íntegramente en los talleres del IGN. Este libro, de 50 páginas, presenta los acontecimientos y hechos históricos más relevantes en mapas y gráficos, siguiendo la clásica división en periodos históricos. Incluye 77 mapas, 10 tablas, 8 imágenes y 2 gráficos o ilustraciones. Además, se ha publicado también una versión en inglés, «*History*», tanto impresa como en el geoportal.

En el pasado año de 2024 se ha publicado la actualización de la sección IV del compendio «*España en mapas. Una síntesis geográfica*». Esta sección ocupa una extensión de 103 páginas en edición impresa y mantiene la misma estructura temática interna en sus tres grandes apartados: Demografía, Asentamientos humanos y Sociedad. Se han introducido epígrafes nuevos en el seno de cada uno de ellos en atención a nuevos intereses científicos. Es notable la incorporación de una introducción en cada uno de los apartados señalados que escenifica el contexto de la Unión Europea en el que se inserta el tema tratado. A lo largo de los más de 130 mapas y casi un centenar de gráficos se articula un discurso en el que se atiende a los aspectos esenciales de los tres grandes contenidos señalados. La atenta lectura de los textos que acompañan al aparato gráfico y cartográfico contribuye a la adquisición de conocimientos bien fundamentados sobre cuestiones que, en estos momentos, suscitan un enorme interés.

Igualmente se ha publicado la monografía sobre «*Evolución de la imagen cartográfica de España. Catálogo de mapas*». Esta publicación se planteó al comprobar la enorme riqueza de información existente en las cartotecas de las entidades que colaboraron en la elaboración del subtema «*Evolución de la representación cartográfica de España*», dentro del tema «*Representación cartográfica del conocimiento geográfico*» que, a su vez, es el primero de los temas insertos en la Sección I «*Conocimiento cartográfico y cartografía*» de la última edición del compendio; añádase a ello la posibilidad de contar con colaboradores de reconocido prestigio que ya trabajaron en el citado subtema. El libro consta de 240 páginas e incluirá un número similar de imágenes cartográficas de España, desde los orígenes de la cartografía hasta la primera decena del siglo XXI. El criterio de selección ha sido incluir los mapas más relevantes que cubran, o estuvieran diseñados para cubrir, el territorio completo de lo que hoy es España. Además, debe tratarse de cartografía, a cualquier escala, que destaque los rasgos topográficos y, sólo excepcionalmente, cartografía temática por su interés en señalar estos rasgos topográficos. La publicación se ha elaborado en edición bilingüe español-inglés y se puede consultar también en el apartado *Libros digitales* de la web del IGN.

Cabe señalar, por último, que el ANE es también la fuente primordial de la que derivan datos, información y conocimiento para el Atlas Didáctico elaborado y publicado por el Organismo Autónomo Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG).

4. EL PLAN DE ACTUALIZACIÓN DEL ANEXXI Y LAS NUEVAS HERRAMIENTAS PARA SU DIFUSIÓN

En 2023, tras una simplificación del acuerdo de constitución de la Red ANEXXI, con una estructura orgánica y funcional más sencilla, se renovó la adhesión de sus organizaciones miembro y se incorporaron otras nuevas. Igualmente se reconstituyeron los Grupos Temáticos de Trabajo (GTT) con coordinadores y colaboradores nuevos, pertenecientes a estas organizaciones. Actualmente está constituida por 46 organizaciones, de las cuales 39 son universidades españolas y otras son organizaciones con un marcado carácter de investigación o académico, como el Consejo Superior de Investigaciones Científicas, la Biblioteca Nacional de España, la Real Academia de la Historia, la Agencia Estatal de Meteorología, el Colegio de Geógrafos y la Asociación Española de Geografía, que actúa como organización líder. Esta red integra en la actualidad a más de 150 investigadores, un colectivo similar al que trabajó en la elaboración del primer producto del ANEXXI, el tantas veces citado compendio.

Con estos nuevos GTT ya se han actualizado, como se ha referido en el anterior epígrafe de este artículo, la sección IV «*Población, poblamiento y sociedad*», y se ha publicado en los diferentes canales: geoportal del ANE, ANE interactivo, libros digitales y libro impreso. Se ha actualizado el tema «Educación, ciencia, cultura y deporte» y está muy avanzada la actualización de los temas «*Sanidad, protección y políticas sociales*» y «*Seguridad y justicia*» de la sección VI «*Servicios y equipamientos sociales*»; y la de los temas «*Representación cartográfica del conocimiento geográfico*» y «*Cartografía general de referencia y toponimia*» de la sección I «*Conocimiento geográfico y cartografía*» y los temas «*Estructura terrestre y formas de relieve*», «*Clima y agua*» y «*Biogeografía y suelos*» de la sección II «*Medio natural*».

El objetivo es actualizar esta obra de la serie Compendios del ANE en 5 años y, en la medida de lo posible, preparar simultáneamente la versión en inglés con un desfase de 1 año, según se vayan publicando las diferentes secciones.

En este periodo se presta una especial atención a la comunicación y difusión de los resultados. Se ha diseñado un plan de comunicación que contempla diversas acciones: grabación de videos «promocionales» de cada tema de 1 minuto de duración; grabación de videos «divulgativos» de cada tema de unos 4 minutos de duración protagonizados por sus coordinadores científicos; grabación de videos «explicativos» del tema de 1 hora de duración impartidos por los mismos coordinadores de cada tema; campaña de difusión de las publicaciones en redes sociales acompañando estos videos; campaña de «25 recursos en 25 semanas» en redes sociales mostrando cada semana uno de los contenidos gráficos de

mayor interés; publicación en redes sociales de un mapa destacado, al menos una vez al mes, coincidiendo con algún acontecimiento de actualidad; publicación de artículos y reseñas; ponencias y talleres en congresos y seminarios, etc.

Tarea	2023	2024	2025	2026	2027
Sección I. Conocimiento geográfico y cartografía (2 temas)					
Sección II. Medio natural (3 temas)					
Sección III. Historia (1 tema)					
Sección IV. Población, poblamiento y sociedad (3 temas)					
Sección V. Actividades productivas y económicas (4 temas)					
Sección VI. Servicios y equipamientos sociales (3 temas)					
Sección VII. Sistemas de transporte y comunicaciones (2 temas)					
Sección VIII. Estructura territorial (4 temas)					
Sección IX. España en el mundo (2 temas)					

Figura 1. Cronograma de actualización de la obra «España en mapas. Una síntesis geográfica» de la serie Compendios del ANE, por secciones temáticas.

Los principales canales de publicación digital del ANE son los siguientes: geoportal, ANE interactivo, libros digitales, buscón del ANE. Estos se acompañan de la publicación impresa de las secciones, monografías y otros compendios.

En la actualidad, el ANE interactivo (basado en la aplicación Geoclip) sólo existe para mapas cuantitativos de tipo estadístico (coropletas y símbolos proporcionales, básicamente) pero, en breve, se empleará otra herramienta (aplicación ArcGIS OnLine) para publicar los mapas cualitativos o cuantitativos de isolíneas que se elaboran con ArcGIS Pro de ESRI. También ha finalizado la migración del Sistema de Información del ANE (SIANE) a nuevas versiones de aplicaciones y del sistema operativo. Y, a continuación, se iniciará la migración del sistema gestor de base de datos a otro de software libre y abierto, y también se integrará en SIANE una herramienta para la producción y publicación de gráficos interactivos. Otra de las líneas importantes de producción es la elaboración del atlas geográfico, con cartografía general a pequeña escala. Para ello se ha elaborado un mapa del mundo a escala 1:10.000.000, a partir del cual se están elaborando también láminas continentales como subserie de la serie *Láminas y murales* del ANE. Igualmente, se está trabajando en el apoyo que

seguramente va a prestar la inteligencia artificial (IA) para la corrección de estilo de textos, conforme con el Libro de Estilo del ANE, y para apoyo a la traducción para producir la versión internacional en inglés.



Figura 2. Principales canales de comunicación y productos digitales del ANE.

Resulta muy difícil conocer con precisión el impacto científico, educativo y social producido por las diversas obras que ha visto la luz en el marco del ANE. Permítasenos advertir que la muestra que a continuación se incluye tan sólo mide la difusión material que han tenido algunos productos del ANEXXI en su versión digital. No contempla el beneficio real producido en quienes han hecho uso de estos, hecho clave y de notable interés para poder calibrar, en efecto, el alcance de los objetivos expuestos en su momento y que han animado el trabajo cooperativo de científicos y técnicos en este ambicioso proyecto.

Nos vamos a limitar a mostrar en unos pocos gráficos las descargas y visitas registradas en el geoportal y otras páginas web del ANE como ejemplo demostrativo del interés social suscitado por el ANEXXI. Obviamente queda por saber qué tipo de interesados han sido los protagonistas de esta acción y el uso concreto que han hecho de estos recursos.

La figura 3 muestra la evolución del número de descargas de libros electrónicos en formato PDF, en su mayoría relacionadas con el Compendio «*España en mapas. Una síntesis geográfica*». Entre 2018 y 2024 se produjeron un total de 92.073 descargas, hecho a todas luces relevante. Cabe pensar que una buena parte de estas acciones están relacionadas con el ámbito de la enseñanza superior en sus diferentes niveles. De hecho, nos consta que el compendio es utilizado como libro de texto de la UNED en el grado de Geografía. Los docentes encuentran en esta fuente un apoyo importante para ilustrar sus lecciones mediante mapas, gráficos y otros recursos visuales de diversa índole y, de esta manera, hacer más accesible el contenido de sus temas. El valor del mapa como herramienta didáctica está sobradamente demostrada cuando se presentan contenidos que ostentan una dimensión territorial. Por otra parte, intuimos

que el público general también accede a estos productos por el poderoso atractivo visual que tienen y la fácil aprehensión que procuran de los hechos geográficos, en este caso, relacionados con España.

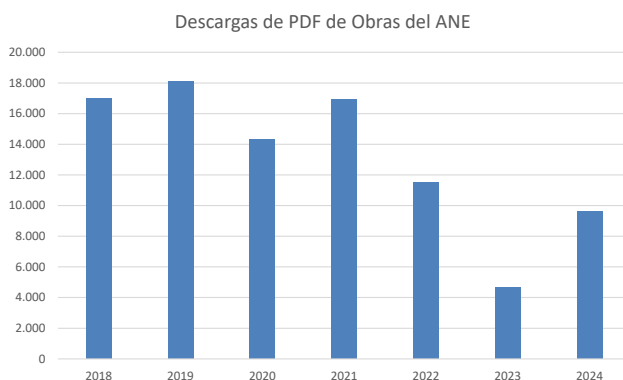


Figura 3. Evolución de las descargas de libros electrónicos del ANE –en todas sus etapas– en formato PDF desde 2018 hasta 2024 [Nota: del 2018 al 2020 faltan datos pues solo se contabiliza lo relacionado con el compendio «España en mapas». No obstante, en los años posteriores las descargas son básicamente también de «España en mapas» o capítulos vinculados a este título].

Estas dos suposiciones, dichas a modo de hipótesis, sobre el protagonismo dominante de docentes y público general en las acciones de descargas de libros electrónicos del ANE tienen claro fundamento de verosimilitud, aunque precisan de un análisis de campo más detenido, hecho que el CNIG y el IGN tienen previsto realizar. En cualquier caso, nos atrevemos a decir que el ANE da cumplimiento a su objetivo de prestar un servicio público de relevante interés.

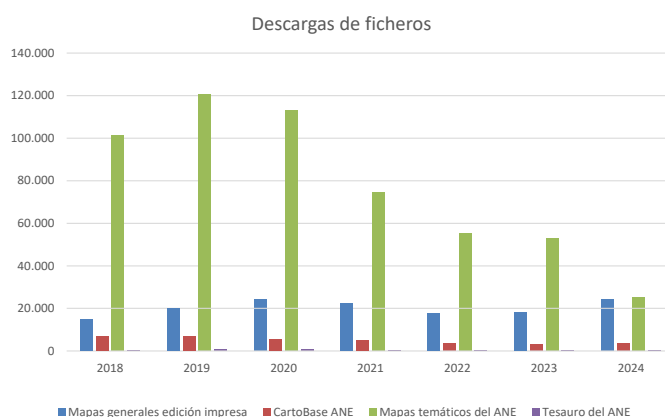


Figura 4. Evolución de las descargas de ficheros de recursos gráficos del ANE desde los diferentes productos y canales.

De un modo más específico, la descarga de ficheros de recursos gráficos del ANE abunda en la idea del beneficio social de este ambicioso proyecto. Entre 2018 y 2024 se produjo un total de 721.272 descargas de ficheros desde los diferentes productos y canales. Como puede apreciarse en la figura 4, destaca la importancia de los mapas temáticos que alcanzan la suma de 542.163 descargas, siendo los tres primeros años donde se registra una acción más intensa en este indicador, como consecuencia posiblemente de la reciente publicación del compendio en el año 2018. Estas descargas, de un cariz más concreto, hacen pensar en un abanico más amplio de usuarios que va más allá de los docentes y el público general. Las necesidades específicas de sectores como la investigación científica y de aquellos otros relacionados con la gestión de recursos y la ordenación territorial hacen presumir su presencia como usuarios del ANE.

Por último, aportamos un dato más que afianza el impacto social del ANE, que más arriba hemos señalado. Sólo el geoportal del ANE ha recibido de 2019 a 2024 un total de 1.926.574 visitas, siendo el número creciente desde el comienzo y el final del periodo señalado, pasando de 79.961 a 530.886 visitas, como bien muestra la figura 5. Además, también debe tenerse en cuenta, como se indica en la nota del gráfico, que sólo se contabilizan las visitas a la página principal del geoportal, no las visitas a las páginas propias de contenido de los temas, por lo cual las visitas son mucho mayores: sólo en 2023 las visitas a páginas concretas, de subtemas, fueron de 108.236.

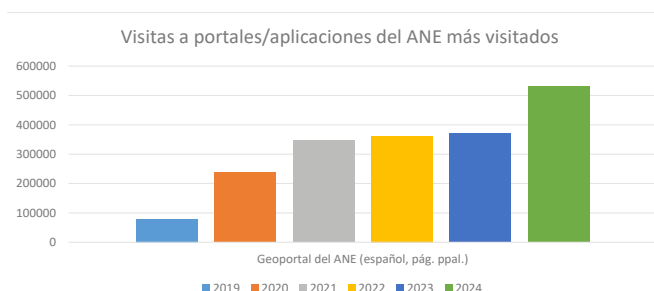


Figura 5. Evolución de las visitas al geoportal del ANE desde 2019 hasta 2024 [Nota: sólo se contabilizan visitas a la página principal del geoportal, no las visitas a las páginas propias de contenido de los temas, por lo cual las visitas son mucho mayores: en 2023 las visitas a páginas concretas, sólo de subtemas, fueron de 108.236].

5. REFLEXIÓN FINAL

El Atlas Nacional de España hunde sus raíces en una larga tradición, bien enriquecida a lo largo del siglo xx, que ha hecho posible el nacimiento y

asiento de una nueva etapa a comienzos del presente siglo. En esta etapa, bajo el apelativo de ANEXXI, se acoge la novedad del uso de herramientas inéditas para su mejor difusión, la fructífera cooperación de un extenso equipo de colaboradores científicos y un tratamiento más integrado en el que los recursos visuales habituales quedan engastados en un discurso cartográfico–textual con el que se busca hacer más inteligible la realidad geográfica representada.

El ANEXXI mantiene, por tanto, los propósitos tradicionales atribuibles a todo atlas nacional: representar de manera orgánica los hechos geográficos que caracterizan al país estudiado. Además, lo hace dejando al usuario el protagonismo más relevante, pues el atlas no solo describe y contribuye a comprender la realidad material física y humana representada, sino que sugiere e incita al lector a seguir indagando.

Por eso, el empeño del atlas no es suministrar un producto cerrado, enlatado, sino abierto a la lectura inteligente por parte del usuario. Los indicadores conocidos sobre la demanda de productos del ANE afianzan la idea de que se trata de un producto de amplio manejo y que, consecuentemente, resulta plausible afirmar que los propósitos inscritos en su «ADN» se cumplen. Esto anima a sus impulsores a continuar con renovado interés su ejecución. Este proyecto institucional, como se ha indicado al principio, está llamado a consolidarse y prestar cada día con mayor eficacia el servicio público que tiene encomendado.

AGRADECIMIENTOS

A José Sancho Comíns, Catedrático emérito del Área de Análisis Geográfico Regional de la Universidad de Alcalá, Director Científico del ANEXXI y Presidente de la RED ANEXXI entre 2011 y 2022, como co-autor de este artículo.

A Carmen Carmona del Servicio de Redacción Cartográfica [del Atlas Nacional] por haber proporcionado varios gráficos, que sólo ha habido que actualizar.

En homenaje al que fuera nuestro Director General D. Rodolfo Núñez de las Cuevas.

BIBLIOGRAFÍA

INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL (2024): *Población, poblamiento y sociedad*. Serie Compendios del Atlas Nacional de España (ANE). Madrid, Centro Nacional de Información Geográfica, 108 págs. Ver lista de participantes en www.ign.es/resou-

- rces/ane/participantes.pdf. Versión digital de cada uno de los tres temas disponibles en: https://www.ign.es/web/resources/docs/IGNCnig/ANE/Capitulos/07_Demografia_2024.pdf
- https://www.ign.es/web/resources/docs/IGNCnig/ANE/Capitulos/08_Asentamientoshumanos_2024.pdf
- https://www.ign.es/web/resources/acercaDe/libDigPub/09_Sociedad_2024.pdf
- (2024): *History*. Serie Compendios del Atlas Nacional de España (ANE). Madrid, Centro Nacional de Información Geográfica, 50 págs. Ver lista de participantes en www.ign.es/resources/ane/participantes.pdf. Versión digital disponible en: https://www.ign.es/web/resources/docs/IGNCnig/ANE/Capitulos/06_Historicaloverview_2024.pdf
 - (2023): *Historia*. Serie Compendios del Atlas Nacional de España (ANE). Madrid, Centro Nacional de Información Geográfica, 50 págs. Ver lista de participantes en www.ign.es/resources/ane/participantes.pdf. Versión digital disponible en: https://www.ign.es/web/resources/docs/IGNCnig/ANE/Capitulos/06_Referenciashistoricas_2023.pdf
 - (2022): *The COVID-19 pandemic in Spain. First wave: from the first cases to the end of June 2020*. Serie Monografías del Atlas Nacional de España (ANE). Madrid, Centro Nacional de Información Geográfica, 160 págs. Ver lista de participantes en www.ign.es/resources/ane/participantes.pdf. Versión digital disponible en: <https://www.ign.es/web/resources/acercaDe/libDigPub/COVID19-Monograph.pdf>
 - (2021): *La Pandemia COVID-19 en España. Primera ola: de los primeros casos a finales de junio de 2020*. Serie Monografías del Atlas Nacional de España (ANE). Madrid, Centro Nacional de Información Geográfica, 160 págs. Ver lista de participantes en www.ign.es/resources/ane/participantes.pdf. Versión digital disponible en: <https://www.ign.es/web/resources/acercaDe/libDigPub/Monografia-Covid.pdf>
 - (2019): *España en mapas. Una síntesis geográfica*. Serie Compendios del Atlas Nacional de España (ANE). 2.ª edición. Madrid, Centro Nacional de Información Geográfica, 620 págs. Ver lista de participantes en www.ign.es/resources/ane/participantes.pdf. Versión digital disponible en: <https://www.ign.es/resources/acercaDe/libDigPub/EspanaenMapas.pdf>
- SANCHO COMÍNS, J., y DEL CAMPO GARCÍA, A. (2013): «La RED ANEXXI: Una plataforma para el soporte científico del Atlas Nacional de España del siglo XXI que desarrolla el Instituto Geográfico Nacional», *Boletín de la Real Sociedad Geográfica*, tomo CXLIX, pp. 83-108.
- SANCHO COMÍNS, J.; DEL CAMPO GARCÍA, A., y PÉREZ MAYORAL, N. (2018): «El Atlas Nacional de España del siglo XXI: Una obra institucional de ejecución multidisciplinar y de uso plurifuncional», en Universidad de Talca, *Geomática Aplicada*, Talca (Chile), Editorial Universidad de Talca, pp. 292-302.
- SANCHO COMÍNS, J., et al. (2019): «Espana en mapas. Una síntesis geográfica. El primer producto del Atlas Nacional de España del siglo XXI», *Rev. Observatorio Medioambiental*, Universidad Complutense de Madrid, n.º 22, pp. 337-352.

- SANCHO COMÍNS, J., *et al.* (2019): «España en mapas. Una síntesis geográfica», *Boletín de la Real Sociedad Geográfica*, tomo CLIV, p. 275–282.
- SANCHO COMÍNS, J., y OLCINA CANTOS, J. (2021): «La cartografía temática como recurso idóneo para el conocimiento de la pandemia CoV–19 en España», *Boletín de la Asociación Española de Geografía (BAGE)*, n.º 91, <https://doi.org/10.21138/bage.3141>
- SANCHO COMÍNS, J., *et al.* (2014): «Tradición en innovación del Atlas Nacional de España del siglo XXI», *Boletín de la Asociación Española de Geografía (BAGE)*, n.º 64, pp. 497–521

RESUMEN

EL ATLAS NACIONAL DE ESPAÑA DEL SIGLO XXI: CONTINUIDAD DE UN PROYECTO INSTITUCIONAL

El Atlas Nacional de España (ANE) es un proyecto institucional del que es responsable el Instituto Geográfico Nacional. Su carácter institucional viene definido por la vigencia de los objetivos que animaron su nacimiento y han seguido activos en su ya larga vida, por la obligada prestación de un servicio público ampliamente demandado, por la multifuncionalidad de sus productos que satisface a diversos y variados usuarios potenciales, por el necesario despliegue de la cooperación científico-técnica, y por una clara atemporalidad que no limita su razón de ser a un tiempo determinado. El ANE vivió unos prolegómenos sin aparentes resultados en los primeros decenios del siglo veinte, le siguió un tiempo de juventud a mediados de la anterior centuria, una madurez en los años de tránsito hacia el tercer milenio y, desde 2011, afronta una fase que se ha dado en llamar de continuidad.

Palabras clave: Atlas Nacional de España (ANE), carácter institucional del ANE, pasado y presente del ANE.

ABSTRACT

THE NATIONAL ATLAS OF SPAIN IN THE 21ST CENTURY: CONTINUITY OF AN INSTITUTIONAL PROJECT

The National Atlas of Spain (ANE) is an institutional project for which the National Geographic Institute is responsible. Its institutional character is defined by the validity of the objectives that inspired its birth and have remained active throughout its long life, by the obligatory provision of a widely deman-

ded public service, by the multifunctionality of its products that satisfies diverse and varied potential users, by the necessary deployment of scientific–technical cooperation, and by a clear timelessness that does not limit its *raison d’être* to a specific time. The ANE underwent some prolegomena without apparent results in the first decades of the twentieth century, followed by a period of youth in the middle of the previous century, maturity in the years of transition towards the third millennium and, since 2011, it has been facing a phase that has been called a phase of continuity.

Key words: National Atlas of Spain (ANE), institutional character of the ANE, past and present of the ANE.

PROPUESTA METODOLÓGICA PARA EVALUAR LA IDONEIDAD DE DISTINTAS ESTRATEGIAS DE MITIGACIÓN DE INCENDIOS FORESTALES EN EUROPA

METHODOLOGICAL PROPOSAL TO EVALUATE THE SUITABILITY OF DIFFERENT FOREST FIRE MITIGATION STRATEGIES IN EUROPE

*Emilio Chuvieco¹
Javier Martínez-Vega²
Patricia Oliva¹*

1. INTRODUCCIÓN

Los impactos negativos de los incendios en la sociedad han impulsado el establecimiento de estrategias de gestión de incendios en la mayoría de los países industrializados, que normalmente conducen a su supresión (Chuvieco *et al.*, 2023). La creciente preocupación por las temporadas de incendios extremos -con extensas áreas quemadas, víctimas humanas y destrucción de viviendas (Jain *et al.*, 2021; Tedim *et al.*, 2018)- provocadas por anomalías meteorológicas no observadas previamente, han aumentado el interés por los sistemas de evaluación del riesgo de incendios forestales. Estos sistemas deberían tener en cuenta una amplia gama de variables que afectan tanto a la ignición como a la propagación, así como a los impactos potenciales y al nivel de exposición de la sociedad ante el fuego (Chuvieco *et al.*, 2023). Además, es

¹ Departamento de Geología, Geografía y Medio Ambiente, Universidad de Alcalá. emiliochuvieco@uah.es y patricia.oliva@uah.es

² Instituto de Economía, Geografía y Demografía, CSIC. j.martinez@csic.es

preciso mejorar las estrategias para comunicar la información sobre el riesgo a los usuarios finales, incluidos los servicios de emergencias, los propietarios de tierras, los gestores del territorio, las organizaciones de la sociedad civil y el público en general (Moore, 2019).

Siguiendo la terminología común de los peligros naturales, el riesgo de incendios forestales puede definirse como la integración de tres componentes: peligro, exposición y vulnerabilidad (Tagarev y Papadopoulos, 2020; UNISDR, 2009). Ésta ha sido la base del esquema de integración FirEURisk, presentado en Chuvieco et al. (2023). Siguiendo este esquema, hemos definido el peligro de incendio como la probabilidad de que se inicie o se propague en una zona y momento determinados; la exposición al fuego representa las personas y los bienes que pueden sufrir daños a causa de los incendios, mientras que la vulnerabilidad estima las condiciones que hacen que una zona sea susceptible de sufrir mayores o menores impactos, ya sea porque es muy valiosa o porque tiene una baja resiliencia al fuego, pero lo más habitual es que se deba a una combinación de ambas.

La evaluación del riesgo de incendios forestales implica una estimación de cuándo, dónde, por qué y cómo es más probable que se produzca y propague el fuego, qué zonas están potencialmente expuestas y qué daños potenciales pueden implicar esos incendios. Idealmente, cualquier sistema de evaluación del riesgo debería ser exhaustivo (tener en cuenta todas las variables relevantes), flexible (aplicable a una amplia gama de condiciones espaciales y temporales), coherente (internamente lógico) y reproducible (basado en métodos transparentes). Por lo tanto, una caracterización exhaustiva del riesgo de incendios forestales debería incluir las tres dimensiones del riesgo (peligro, exposición y vulnerabilidad), combinándolas adecuadamente y adaptándolas a diferentes escalas espaciales y temporales. Sin embargo, los sistemas operativos disponibles en la actualidad se centran en una de las ramas de este esquema, concretamente en la estimación del peligro, particularmente en aquellas variables relacionadas con las condiciones meteorológicas que conducen a incendios extremos (por ejemplo, sequías prolongadas, altas temperaturas, fuertes vientos), pero no suelen considerar la exposición o la vulnerabilidad (Chuvieco *et al.*, 2023). Tampoco son muy consistentes a la hora de considerar las causas de ignición, en particular las relacionadas con la actividad humana, que son más difíciles de predecir (Bowman *et al.*, 2017; Parisien *et al.*, 2016). Mientras que, en la mayoría de los riesgos naturales, como las erupciones volcánicas o los terremotos, no podemos reducir el peligro, en el caso de los incendios forestales éste puede mitigarse minimizando las igniciones de origen humano o gestionando las condiciones del combustible, lo que conduce a in-

cendios de menor intensidad. También es posible reducir la exposición al fuego, mejorando la zonificación del uso del suelo e incluyendo estrategias de gestión del territorio que disminuyan el contacto entre las viviendas y los combustibles forestales, así como la vulnerabilidad, creando paisajes más resilientes, por ejemplo mejorando su capacidad de resistencia al fuego y/o mejorando su recuperación post-incendio (Chuvieco *et al.*, 2014; Thompson *et al.*, 2011).

Conviene tener en cuenta que la evaluación del riesgo es clave para la reducción de los impactos de los incendios, pero para que sea un enfoque adecuadamente integrado también debería estar vinculado a diferentes estrategias para mitigar sus impactos negativos, tanto en la sociedad como en los ecosistemas, así como para adaptarse mejor a las condiciones de riesgo futuras (Swanston *et al.*, 2016; Tedim *et al.*, 2018; Thompson *et al.*, 2012). La gestión del riesgo implica evaluar la probabilidad y magnitud de los impactos del fuego, al tiempo que se desarrollan respuestas adecuadas para reducir las igniciones o la exposición o disminuir la exposición y la vulnerabilidad (Fairbrother y Turnley, 2005; Finney, 2005; Thompson y Calkin, 2011). Varios estudios recientes han explorado algunas de las consideraciones espaciales y temporales de las estrategias de mitigación y adaptación al riesgo de incendios, incluidas las limitaciones y las evaluaciones de su eficacia (Parisien *et al.*, 2020; Sample *et al.*, 2022; Schoennagel *et al.*, 2017). Estos estudios aplican enfoques de modelización probabilística basados en simuladores de propagación de incendios, cuantificando las variaciones espaciales y temporales en la propagación del fuego y las pérdidas utilizando variables o métricas medibles, por ejemplo, longitud de la llama, velocidad de propagación, o intensidad del frente (Ager *et al.*, 2012; Metlen *et al.*, 2021; Parisien *et al.*, 2020). Los resultados de estos enfoques pueden utilizarse para caracterizar y cuantificar el peligro y la exposición ante incendios, así como para estimar la incertidumbre asociada al riesgo en términos de tiempo, ubicación, duración, propagación y comportamiento, y las condiciones ambientales en términos de clima y características del combustible (Salis *et al.*, 2021). También debe tenerse en cuenta la percepción de los residentes locales a la hora de introducir dichas acciones, especialmente en el caso de las WUI (Olsen *et al.*, 2017).

De acuerdo a este planteamiento, pretendemos en este trabajo presentar una metodología para estimar la conveniencia de aplicar distintas estrategias de mitigación del riesgo de incendio, considerando un enfoque holístico sobre los principales factores que intervienen en la evaluación del riesgo: peligro, exposición y vulnerabilidad. Procederemos a ensayar esta metodología en el territorio europeo, para el que se han generado variables geográficas en cada uno de los factores que integran el índice de riesgo. Al haberse generado todos

los factores como bases de datos espaciales, la integración y la simulación de los impactos también se realiza geográficamente, facilitando así un análisis más riguroso de las diferentes estrategias.

2. MÉTODOS

2.1 Variables para la integración del riesgo de incendio

Para abordar un análisis integrado de la mitigación del riesgo de incendio es preciso, en primer lugar, elaborar un esquema que permita combinar los distintos factores relevantes en los tres ámbitos del riesgo previamente indicados: peligro, exposición y vulnerabilidad. El proyecto FirEURisk ha definido un marco para integrar esos diferentes factores, proponiendo asimismo métodos para combinar las distintas variables. El trabajo de Chuvieco et al. (2023) describe el esquema general, que también se incluye en la Figura 1, si bien posteriormente a esa publicación se han refinado algunas fórmulas para obtener indicadores integrados más consistentes. Sobre esa nueva versión se han realizado las simulaciones que se incluyen en este trabajo.

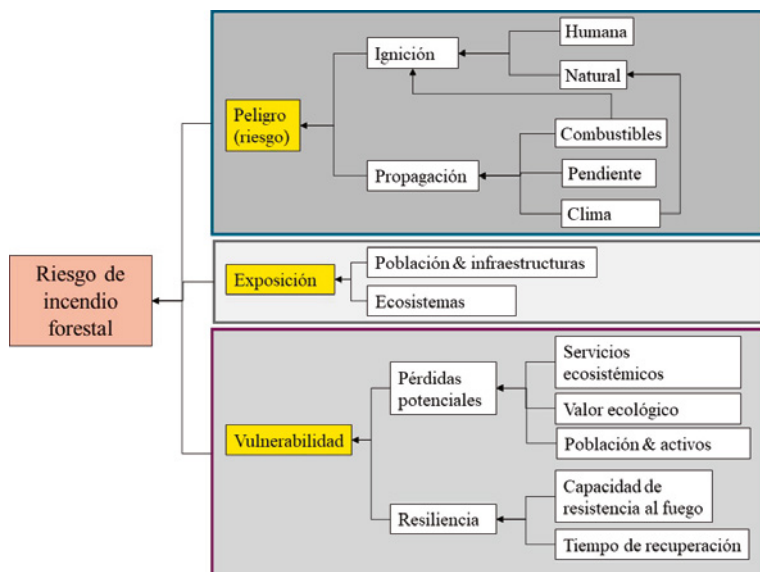


Figura 1. Integración conceptual de los componentes de evaluación del riesgo de incendios forestales dentro del proyecto FirEURisk (traducido de Chuvieco et al., 2023).

El índice holístico de incendios (IHI) incluye una amplia gama de variables: datos meteorológicos, tipos y modelos de combustible, pendiente y orientación topográfica, ignición humana y natural, exposición, valor de las viviendas y servicios ecosistémicos, valores ecológicos, capacidad de resistencia al fuego y tiempo de recuperación. Estas variables se combinan para formar índices intermedios, como el potencial de ignición y propagación, el peligro, la reducción de los valores de los bienes socioeconómicos y los valores ecológicos, la vulnerabilidad y el índice integrado. Este esquema de riesgo se ha desarrollado para un área que cubre la mayor parte de Europa Occidental, comprendiendo más de 4,6 Mkm².

La tabla 1 incluye la lista completa de parámetros necesarios para obtener el IHI. En primer lugar, aparecen las variables meteorológicas. El esquema de riesgo se puede ejecutar con escenarios meteorológicos estáticos, por ejemplo, considerando las condiciones promedio o extremas anuales o del periodo estival, o calcularse en tiempo real, estimando diariamente aquellos componentes relacionados con las condiciones atmosféricas y de humedad del combustible. En este trabajo, partimos de escenarios históricos, adaptados a las condiciones meteorológicas que pueden dar lugar a incendios extremos, ya que el proyecto FirEURisk se orienta principalmente a este tipo de eventos. Para ello, se seleccionó el percentil del 95% de los peores parámetros meteorológicos a las 12 h para aquellos días en los que se produjeron grandes incendios (>1000 ha) en cualquier lugar de Europa en el periodo 2001-2019. La selección de las fechas de ignición se basó en el análisis de las series temporales del producto de área quemada generado en el proyecto FireCCI51 (Lizundia-Loiola *et al.*, 2020), que forma parte de la *Climate Change Initiative* de la Agencia Espacial Europea (<https://climate.esa.int/en/projects/fire/about/>, último acceso octubre 2024). Los puntos de ignición (y sus respectivas fechas) se obtuvieron calculando el centroide geográfico de los píxeles contiguos con una fecha de incendio anterior. Se obtuvieron un total de 403 días de alto riesgo correspondientes a esos puntos de ignición para los 19 años de la serie temporal FireCCI51 disponible. Los parámetros meteorológicos para esos 403 días se calcularon a partir de los datos de reanálisis ERA5-Land (<https://cds.climate.copernicus.eu/cdsapp#!/dataset/reanalysis-era5-land?tab=overview>, último acceso Noviembre 2024), que se interpolaron espacialmente con una resolución de 1 km², la resolución objetivo del trabajo. A partir de los parámetros meteorológicos se estimó la humedad del combustible muerto (código de 10-h del NFDRS: Deeming y Lancaster, 1971).

Tabla 1

Parámetros de entrada de las simulaciones para calcular el índice de riesgo integrado de FirEurisk

Variable	Unidades	Fuentes
TP, Temperatura.	°C	ERA5-Land.
Cl, Nubosidad.	%	ERA5-Land.
WS, Velocidad del viento.	m/s	ERA5-Land.
HR, humedad relativa.	%	ERA5-Land.
LFMC, Contenido de humedad del combustible vivo.	% Peso seco	Imágenes Sentinel-3.
FT, Tipos de combustible.	Clases de combustible	Datos de satélite y modelos biofísicos (Aragoneses <i>et al.</i> , 2023)
PI, Potencial de ignición.	0/1000	Fuentes diversas y modelado estadístico (Ochoa <i>et al.</i> , 2024)
E, Exposición.	0, 0.8, 1	Zonas urbanas y mapa de combustible.
VH, Valor de las viviendas.	€/ha	Estadísticas europeas.
ESV, Valores de los servicios ecosistémicos.	€/ha/año	Estadísticas europeas.
EVA, Valores ecológicos.	0/1000	Bases de datos cartográficos y de vegetación.
CC, Capacidad de Resistencia al fuego.	0/1000	Rasgos funcionales de las plantas, mapas forestales.
RT, Tiempo de regeneración.	años	Rasgos funcionales de las plantas, mapas forestales.

La humedad del combustible vivo (LFMC) se estimó a partir de la reflectividad detectada por los sensores OLCI y SLSTR instalados en el satélite europeo Sentinel-3. Para ello, se emplearon modelos de transferencia relativa, siguiendo la metodología de Yebra *et al.* (2013) y Jurdao *et al.* (2013). Como el Sentinel-3 se lanzó en 2017, no era factible calcular el FMC para la serie temporal completa que abarcan los 403 días considerados en las condiciones meteorológicas. Por ello, se decidió calcular un valor que estimara a las condiciones peores de incendio. Ello se realizó extrayendo, para cada píxel del área de estudio, el percentil 5 de los valores más bajos del LFMC entre los obtenidos para el año 2023-24, a partir de observaciones diarias Sentinel-3 a 300 m de resolución.

Puesto que la configuración del terreno influye directamente en la propagación del fuego, incluimos en el modelo información topográfica, extraída del modelo

digital del terreno generado a partir del *Shuttle Radar Topography Mission* (SRTM) de la NASA (<https://lpdaac.usgs.gov/products/srtmgl1v003/>, último acceso en marzo de 2023), disponible globalmente a 90 m de resolución, redujiéndose en nuestro caso a la resolución objetivo de 1 km².

En cuanto a la caracterización de la vegetación, la base fue el mapa de tipos de combustible desarrollado por Aragonese *et al.* (2023), a partir del cual se asignaron parámetros cuantitativos para estimar la propagación del fuego. Para ello, se estableció una correspondencia entre tipos y modelos de combustible, empleando para ello los modelos de Scott y Burgan (2005), como se indica en Aragonese *et al.* (2023). Para las zonas boscosas, los parámetros del arbolado (altura de la copa, altura de la base, densidad de la copa, cobertura del dosel) se obtuvieron a partir de información el lidar GEDI, instalado sobre la estación espacial internacional, empleando métodos de inversión y modelos de aprendizaje máquina (Aragonese *et al.*, 2024; Aragonese *et al.*, 2025).

A partir del LFMC del combustible vivo y muerto, la topografía y los modelos de combustible se estimó el potencial de propagación del fuego, usando para ello las ecuaciones del modelo Behave (Rothermel, 1983; Scott y Burgan, 2005) y Flammap (Finney, 2005; Finney, 2006), calculándose el potencial de propagación en cada celda de la zona de estudio. Hay que tener en cuenta que el objetivo final no es simular la propagación de un incendio concreto, sino la propagación potencial de cualquier lugar de Europa en caso de producirse un incendio para unas condiciones meteorológicas, de combustible y topográficas concretas. Los resultados de este código incluyen los parámetros de propagación más comunes: Velocidad de propagación (RoS, m/s), Intensidad de reacción (RI, kW/m²), Intensidad de línea de fuego (FLI, kW/m) y Longitud de llama (FL, m). De ellos, nos centraremos en las simulaciones de este documento en FLI y FL, ya que estos dos parámetros son los más importantes a la hora de estimar los daños potenciales del fuego. Las simulaciones de las condiciones de propagación con el escenario meteorológico comentado anteriormente (extremo) se consideró el escenario base, de cara a comparar las simulaciones de mitigación con el punto de referencia.

A partir del FLI, se estimó el Potencial de Propagación (PP) en una escala de 0-1000 para facilitar la integración con otros componentes del sistema FirEURisk. La conversión de FLI a PP se basó en una interpolación lineal basada en tres umbrales críticos indicados por Rothermel (1983) en relación con el peligro asociado a la extinción de incendios. El rango de 0 a 346 kW/m (límite para el ataque al fuego con medios humanos) se ajustó al rango de 0 a 500; de 346 a 1731 (el límite para el ataque al fuego con maquinaria) se distribuyó linealmente al rango de 500 a 750, y de 1731 a 17000 kW/m (el máximo

establecido, más allá de ese valor se consideraba el máximo de todos modos) se interpoló linealmente de 750 a 1000.

La otra rama del componente Peligro del esquema de integración FirEUriisk incluye el potencial de ignición humana y natural. Dado que no se disponía de una relación histórica de las igniciones naturales y que las igniciones históricas no identificaban la causalidad del incendio, decidimos incluir en un único modelo todos los incendios, independientemente de su origen. Utilizando el mismo conjunto de datos de superficie quemada del FireCCI que se utilizó para crear el escenario meteorológico, pero en este caso incluyendo también incendios más pequeños (mayores de 100 ha), se estimó el potencial de ignición (PI) utilizando los factores potenciales de ocurrencia de incendios (Ochoa *et al.*, 2024). El número total de incendios mayores de 100 ha en el periodo de estudio fue de más de 33.000 incendios. La estimación se basó en un Modelo Random Forest, que proporciona tanto el rango de probabilidad como los principales factores explicativos (Ochoa *et al.*, 2024). El resultado se escaló de 0 a 1000 para la integración con otros componentes del riesgo.

La combinación de PI y PP siguió un modelo de compensación muy simple, dando mayor peso al componente de propagación:

$$D = 0,33*PI + 0,66*PP$$

Se puede argumentar que estos términos pueden multiplicarse, ya que sin ignición o propagación no habrá peligro. Sin embargo, en este caso decidimos utilizar un enfoque compensatorio más conservador, porque el PI se basaba únicamente en grandes incendios, y la propagación puede producirse incluso en zonas con un potencial de ignición muy bajo o nulo de grandes eventos. De hecho, no estamos estimando la probabilidad *strictu sensu*, sino el potencial de ignición y propagación basado en condiciones históricas. Probamos la opción de integrar PI y PP utilizando un enfoque multiplicativo y los resultados no fueron muy realistas, con valores cero de peligro en muchas zonas del centro y norte de Europa.

Para la Exposición al riesgo se consideraron tres categorías: no quemable, quemable y zonas con interfaz urbano-forestal (WUI), que se recodificaron como 0, 0,8 y 1, respectivamente. La categoría no quemable corresponde a las clases no combustibles y a los centros urbanos, mientras que las quemables son los bosques, arbustos, tierras de cultivo y humedales. La WUI se identificó dentro de FirEUriisk utilizando diferentes conjuntos de datos europeos (Bar-Massada *et al.*, 2013; Chuvieco *et al.*, 2023).

Por último, en el caso de la Vulnerabilidad, se consideraron tanto los aspectos sociales como los ecológicos. En cada caso, se tuvieron en cuenta dos componentes: por un lado, las pérdidas potenciales derivadas del incendio, y por otro la capacidad del sistema para resistir y recuperarse tras el incendio (resiliencia). Las pérdidas potenciales se calcularon por separado para los valores socioeconómicos y ecológicos. Los primeros se calcularon en unidades monetarias (€/km²), mientras que los segundos en unidades relativas utilizando una escala normalizada de 0-1000 (Arrogante-Funes *et al.*, 2024). Para la combinación final entre ambos, los valores socioeconómicos también se convirtieron a una escala 0-1000 utilizando una normalización lineal, ya que no era factible, ni deseable, expresar los valores ecológicos en términos económicos.

Siguiendo el marco FirEURisk, se calculó la reducción de valores que se produciría como consecuencia de un incendio asumiendo las condiciones de propagación comentadas anteriormente. Para la vulnerabilidad socioeconómica se consideraron dos aspectos: valor de las viviendas y valor de los servicios ecosistémicos. En ambos casos, la reducción de valores se estimó a partir de la longitud de llama (FL), basándose en la experiencia de los especialistas de FirEURisk en la evaluación de efectos de incendios históricos (Molina-Martínez *et al.*, 2019). Los valores de FL estimados a partir de las condiciones de propagación se convirtieron en seis categorías para estimar los daños potenciales. A partir de la FL, se estimó la reducción del valor de las viviendas (RHV) de:

$$RHV = VH * LOSS1$$

Donde VH es el valor de las casas antes de quemarse y LOSS1 la proporción estimada de pérdidas como resultado de un incendio. Se supuso que el impacto del fuego dependería de la intensidad de los incendios (estimada a partir de FL) y de los materiales de construcción (con más daños para las casas de madera frente a las de hormigón), pero como esta información no estaba disponible para toda Europa se aplicaron valores medios obtenidos a partir del análisis de los incendios mediterráneos.

El mismo enfoque se aplicó a la reducción de los valores de los servicios ecosistémicos (RESV), considerando mayores pérdidas para aquellos incendios de mayor intensidad (FL más alto). Los valores de nueve servicios ecosistémicos se estimaron en a partir de distintas fuentes europeas (Martino *et al.*, 2022), y se agregaron en unidades monetarias (€/km²) para cada celda del área del territorio europeo (ET). De forma similar al VH, la reducción del valor se calculó como:

$$RESV_i = ESV_i * LOSS2_i$$

Donde LOSS2 es la proporción de reducción en función de la longitud de la llama. Estas pérdidas se integraron a lo largo del periodo en el que el servicio ecosistémico (ES) no estaría disponible siguiendo:

$$TESV_i = RESV_i \times \frac{1 - (1 + r)^{-\log RT_i}}{r}$$

Donde $RESV_i$ es la reducción de valor para el ES_i ; r es un tipo de descuento del 2% y RT_i son los años para recuperar el ES_i . Se aplicó una tasa de descuento (r) del 2%, que se considera comúnmente para tener en cuenta el impacto a futuro de perder un determinado valor en el presente. El valor de RT se estimó a partir de estudios anteriores. Para el valor de las viviendas, no se incluyó este valor, ya que se partió del supuesto de que las viviendas se reconstruyen en el menor tiempo posible (Martino et al., 2022).

La vulnerabilidad socioeconómica (SEV) se calculó finalmente sumando los valores de pérdida potencial de las viviendas y los servicios ecosistémicos potencialmente afectados por el fuego. Dado que ambas cantidades están en diferentes órdenes de magnitud, se aplicó primero una transformación logarítmica del valor total:

$$SEV = \text{LOG} (RHV + \sum TESV_i)$$

Por último, los valores de salida medidos en unidades monetarias se normalizaron a una escala de 0/1000 mediante un procedimiento lineal.

$$SEV_n = (SEV - SEV_{\min}) / (SEV_{\max} - SEV_{\min}) * 1000$$

De este modo, el resultado podría combinarse posteriormente con la vulnerabilidad ecológica, que no se medía en términos económicos.

De forma similar a la vulnerabilidad socioeconómica, la vulnerabilidad ecológica (VE) se calculó a partir de la reducción prevista de los valores ecológicos (REV) que se derivaría de los incendios forestales extremos (recuérdese que el escenario meteorológico se consideraba condiciones extremas o de alto riesgo). En primer lugar, los valores ecológicos se calcularon para el territorio europeo a partir de un amplio conjunto de variables, entre las que se incluían el carácter distintivo biológico y el estado de conservación, combinadas mediante un análisis de componentes principales (Arrogante-Funes *et al.*, 2024). La reducción de valores en este caso se basó en la estimación de la resistencia al fuego (CC) de las especies potencialmente afectadas por el mismo:

$$REV = EVA * (1 - CC)$$

Donde REV es la reducción de valores ecológicos (EVA), basada en el CC hacia el fuego de cada especie vegetal. El CC se calculó a partir de los rasgos funcionales de las plantas, considerando las principales especies forestales y los valores medios para arbustos y pastizales (Arrogante-Funes *et al.*, 2024). Se asumió que el CC era estático en este caso, no dependiente de las condiciones del fuego, porque no se disponía de bases de datos consistentes sobre los cambios del CC con FL.

Al igual que en la vulnerabilidad socio-económica las pérdidas ecológicas se integraron a lo largo del tiempo estimando el tiempo de recuperación post-incendio (RT), que en este caso se estimó considerando las estrategias reproductivas de las especies y las condiciones ambientales de cada celda. De la misma forma que se había hecho para TSEV, la pérdida ecológica integral se calculó usando:

$$TEV = REV \times \frac{1 - (1 + r)^{-\log RT_i}}{r}$$

De forma similar al SEV, la estimación de la vulnerabilidad ecológica (EV) se convirtió a una escala de 0-1000 utilizando la normalización lineal:

$$EV_n = (TEV - TEV_{min}) / (TEV_{max} - TEV_{min}) * 1000$$

Para la combinación de vulnerabilidades sociales y ecológicas, se utilizó una simple suma ponderada, con un mayor peso del componente socioeconómico:

$$V = 0,6 * SEV_n + 0,4 * EV_n$$

Por último, el índice holístico de incendio (IHI), se calculó combinando el Peligro (D), la Exposición (E) y la Vulnerabilidad (V), con la siguiente fórmula:

$$IHI = (0,6 * D + 0,4 * V) * E$$

Como en el caso del Peligro, probamos el enfoque multiplicativo, pero la integración final quedó bastante desdibujada, y finalmente seleccionamos un enfoque compensatorio para peligro y vulnerabilidad, ya que mantenía mejor las tendencias regionales. Obviamente, los coeficientes seleccionados son una primera aproximación a la fusión de las distintas variables, pero también pueden considerarse sistemas más elaborados, así como cambios en esos valores.

2.2 Incertidumbres de los componentes integrados del riesgo de incendios forestales

Como en cualquier análisis espacial, la integración de distintas variables, obtenidas de diversas fuentes, requiere analizar los factores de incertidumbre, tanto las relacionadas con los datos de entrada como con la combinación de

esos datos en indicadores de segundo orden. Lamentablemente, no fue posible realizar una caracterización completa de la incertidumbre, incluyendo todas las fuentes de error potencial, ya que las fuentes eran muy diversas y no siempre estaban debidamente caracterizadas. Los estudios futuros deberían centrarse en el análisis de sensibilidad, que proporcionaría al menos una primera aproximación a la relevancia de cada variable y a los pesos asignados a su integración.

Mientras tanto, al menos podemos reconocer los principales factores de error potencial, que en nuestra opinión no afectan al enfoque global de integración. El objetivo primario aquí era desarrollar el marco, aplicable a distintas zonas y niveles de detalle, más que sus componentes específicos o su aplicación puntual. Para este ejercicio, intentamos obtener las fuentes más precisas disponibles, pero sin duda, al trabajar a escala europea, las fuentes de error y los supuestos son más inciertos que al modelizar zonas más pequeñas y controladas.

En cuanto al Peligro, las estadísticas de incendios de toda Europa procedentes de fuentes nacionales presentan diferentes deficiencias, debido a la falta de normalización en las estadísticas de incendio. La calidad de las estimaciones nacionales es muy diversa, incluso dentro de un mismo país. Por este motivo, decidimos utilizar productos satelitales, que también incluyen errores (sobre todo en la detección de incendios pequeños), pero al menos proporcionan una evaluación espacialmente explícita y uniforme de los impactos de los incendios. Nuestro producto se basa en un satélite de resolución media (250 m) y, por lo tanto, se espera que los incendios de menos de 100 ha no se detecten bien (Franquesa *et al.*, 2022). La localización de los puntos de ignición a partir de las manchas quemadas también incluye incertidumbres, ya que se basa en un algoritmo automático que tiene en cuenta las fechas de quema de los píxeles dentro de cada parche quemado (Laurent *et al.*, 2018). Los puntos de ignición nacionales pueden tener imprecisiones aún mayores, y no serán compatibles entre los diferentes países europeos. Otra limitación de las estadísticas nacionales de incendios se refiere a la determinación de las causas: la mayoría de los informes de incendios no asignan una causa específica, por lo que distinguir entre incendios naturales y humanos es complicado. Por este motivo, decidimos incluir ambas en el mismo modelo. En cuanto a la propagación, las incertidumbres están relacionadas tanto con los datos de entrada, principalmente la caracterización del combustible y los datos meteorológicos, como con los modelos de propagación del fuego (Finney, 2005). Hemos validado el mapa de combustibles a partir de conjuntos de datos independientes, con un error medio inferior al 20% (Aragoneses *et al.*, 2023). Respecto a la meteorología, el rendimiento de las estimaciones ERA y la reducción de la resolución original a 1x1 km no se ha cuantificado completamente, pero en

ambos casos, los cálculos se basan en técnicas de vanguardia. En cuanto a los modelos de comportamiento del fuego, se utilizaron las fórmulas de los programas más utilizados (Behave y Flammap), que proporcionan estimaciones razonables de los potenciales de propagación, con menor incertidumbre que cuando se aplican a la simulación del crecimiento de un solo incendio.

Para la Exposición, hemos incluido un enfoque sencillo, basado en las cubiertas quemables y no quemables, con un peso mayor para aquellas zonas en las que las casas se entremezclan o interactúan con vegetación quemable. En este caso, las fuentes son bastante fiables, ya que se basan en mapas de cobertura del suelo de 10 m (Chuvieco *et al.*, 2023).

En cuanto a la vulnerabilidad, el análisis en el territorio europeo complica la generación de valores socioeconómicos. Tanto los valores de las viviendas como los de los servicios ecosistémicos se han tomado de las mejores fuentes disponibles, pero las bases de datos existentes no siempre son totalmente fiables y puede existir una gran diversidad de condiciones dentro de cada país. Hay lagunas de información en algunos de ellos, sobre todo en los que no pertenecen a la Unión Europea (Noruega y Reino Unido). La reducción de los valores tanto de las viviendas como de los servicios ecosistémicos procede de campañas de campo realizadas en España. No estamos seguros de que proporciones similares puedan aplicarse al norte y centro de Europa. Lo mismo puede decirse de las estimaciones del tiempo de recuperación de algunos SE, que se basan en incendios mediterráneos.

La estimación de la capacidad de adaptación de la EV no asume características específicas del fuego. Esto también deberá modificarse cuando se disponga de más experiencia sobre los efectos de los rasgos funcionales en los efectos de los incendios. Lo mismo puede decirse de la RT, aunque en este caso también habría que tener en cuenta el historial de incendios, del que no se disponía para toda la zona europea.

Una última fuente de incertidumbre es la conversión de todos los indicadores secundarios a una escala común de 0-1000 para combinarlos con otros indicadores, así como las ponderaciones asignadas a los distintos componentes.

2.3 Simulación de medidas de mitigación

Establecimos diferentes escenarios de simulación para analizar el impacto de distintas estrategias de mitigación. Utilizando el esquema del IHI, podemos simular cuál sería el efecto de aplicar una determinada estrategia, proporcionando una evaluación espacial de los resultados, ya que todo el sistema es espacialmente explícito.

Los indicadores objetivo fueron la reducción del IHI, pero también de los índices intermedios, incluyendo D y los diferentes componentes de V. En cada caso, pretendemos analizar cómo se reducirían los valores de riesgo al reducir el valor de uno de los factores que forman parte de su cálculo, propagando esa reducción a lo largo de todo el proceso de integración. Por esta razón, la «eficacia» de cada medida de mitigación se evaluó comparando los valores de riesgo con respecto al escenario de referencia, que se definió -como indicamos más arriba- a partir de condiciones extremas de riesgo (derivado del percentil 95 de las peores condiciones meteorológicas para las fechas en las que se produjo un gran incendio en el territorio europeo).

Aquí presentamos cuatro escenarios de mitigación, reduciendo el valor de las siguientes variables: potencial de ignición, carga de combustible, tiempo de regeneración y resistencia ante el fuego. En los tres primeros casos se ha ensayado la reducción del 10, 20 y 30% de las variables originales, mientras que en el último un incremento con las mismas magnitudes. La reducción de la ignición, o de la carga de combustible debería implicar una reducción del potencial de propagación (y por tanto también de la vulnerabilidad), mientras que el aumento de la capacidad de resistencia o la disminución del tiempo de regeneración sólo afectarían a la vulnerabilidad (implicando también una reducción).

Como hemos indicado, el impacto de las distintas estrategias de mitigación se analizó por comparación con el valor de referencia, incluyendo para cada celda de 1 km² tanto la reducción absoluta (valor post-valor referencia) como la relativa: (valor post-valor referencia)/valor ref.

3. RESULTADOS

3.1 Reducción de las igniciones

Hemos supuesto en este caso que la probabilidad de ignición se reduce en un 10, 20 y 30% sobre los valores actuales, generados a partir del análisis de las tendencias históricas recientes (Ochoa *et al.*, 2024). Esta variable incide en los valores de Peligrosidad (D) y en el índice holístico de incendio (IHI). Considerando los pesos asignados al potencial de ignición, la reducción de esta variable afecta proporcionalmente a D, en términos relativos dependiendo de la importancia del potencial de propagación (PP). La figura 2 presenta la distribución espacial de cómo se reduciría el peligro (D) como resultado de reducir la PI en el conjunto de Europa. Las principales reducciones de D se observan en los pastizales o las tierras de cultivo, sobre todo en Europa central, el

sur de Escandinavia, los países bálticos y el este del Reino Unido. La peligrosidad en los matorrales se reduce en menor proporción que en los bosques, de nuevo con valores más bajos en la región atlántica. Las reducciones son menos importantes en las zonas con menor potencial de ignición, como Escandinavia, Irlanda y las regiones occidentales de Gran Bretaña.

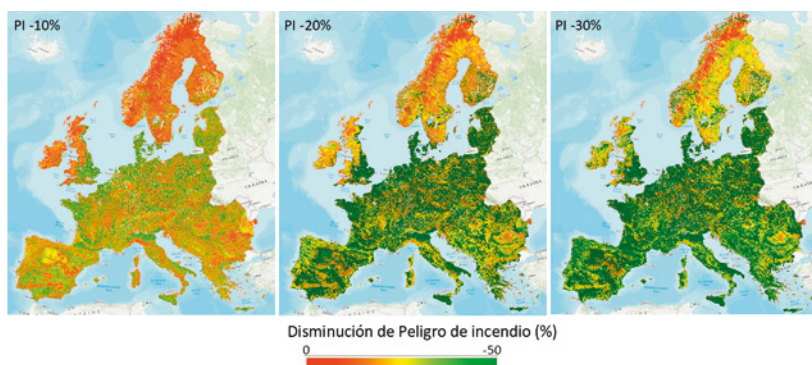


Figura 2. Reducción relativa del Peligro como resultado de la reducción de la probabilidad de ignición (PI) en tres escenarios.

3.2 Reducir la carga/profundidad de combustible

En este caso, la reducción de la carga y profundidad del combustible se aplicó a todo tipo de combustibles superficiales en proporción a su carga de combustible de referencia. No hemos considerado aquí los posibles mecanismos para reducir esa cantidad, pero el proyecto FirEurisk ha considerado a escala europea tres estrategias: herbívoros, quemas controladas y eliminación mecánica (Neidermeier *et al.*, 2023).

El impacto de la reducción de la carga de combustible es muy diverso, afectando a casi todos los índices del esquema de integración FirEurisk, tanto en la componente de Peligrosidad como en la de Vulnerabilidad, ya que la reducción de los valores socioeconómicos se ve afectada principalmente por la Longitud de la Llama (FL) y la Intensidad de la Línea de Fuego (FLI), que está directamente influenciada por la carga de Combustible. El mayor impacto de la reducción de la carga de Combustible se observa en el potencial de propagación (PP), como resultado de la influencia de FLI, con valores que superan la tasa de reducción de la carga de combustible. El impacto relativo de la reducción de FL también es bastante significativo, particularmente para matorrales y pastizales (Figura 3). Las diferencias absolutas favorecen claramente la actuación sobre los matorrales, tanto en el bioma mediterráneo como en el atlántico, mientras que, en términos relativos, los pastizales muestran mayores decrementos respecto al escenario de referencia.

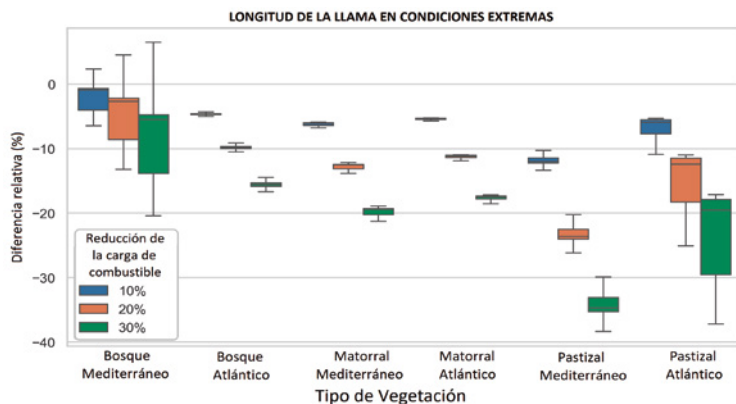


Figura 3. Los diagramas de caja indican el impacto de tres escenarios de reducción de la carga de combustible en la longitud de llama (FL) para distintos tipos de combustible considerando las diferencias relativas.

En cuanto al análisis de los patrones regionales, la reducción del FL que se produciría como resultado de la reducción del combustible es más evidente en las zonas donde los combustibles superficiales tienen un mayor protagonismo en la propagación del fuego. Este es el caso del centro de España, sur de Italia y Rumanía oriental, en zonas ocupadas mayoritariamente por cultivos y pastizales. La reducción relativa de FL es menor en la mayor parte de Escandinavia, Irlanda y Escocia, así como en las zonas boscosas de los países mediterráneos (Figura 4).

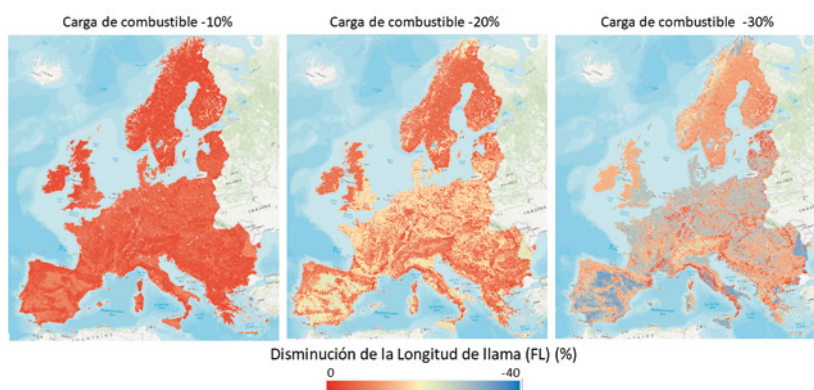


Figura 4. Reducción relativa de la longitud de la llama (FL) con diferentes proporciones de reducción de la carga de combustible

3.3 Reducir la vulnerabilidad aumentando la resistencia.

Además de actuar sobre los factores de ignición o propagación, una estrategia de riesgo de incendios forestales también debería ocuparse de disminuir la exposición o vulnerabilidad, haciendo así que las sociedades o los paisajes sean más resilientes a los efectos negativos del fuego. Para este ejercicio, hemos considerado dos variables relacionadas con la vulnerabilidad: un aumento de la capacidad de resistencia ante el fuego (CC) y una disminución del tiempo de recuperación (RT).

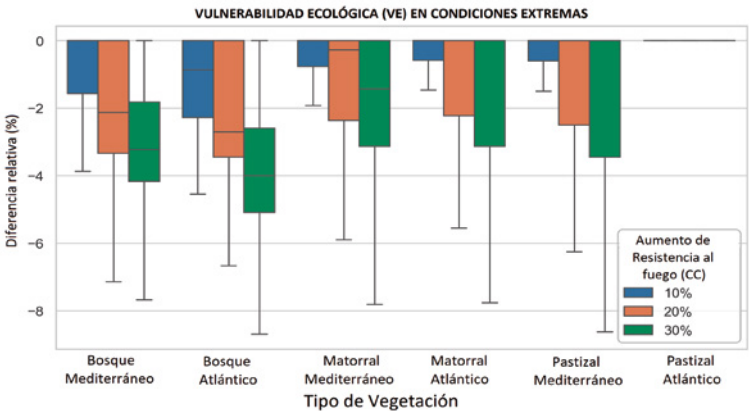


Figura 5. Disminuciones relativas de la vulnerabilidad ecológica como resultado del aumento del CC.

La CC indica la resistencia del sistema para soportar los efectos negativos del fuego. Puede referirse a aspectos ecológicos o socioeconómicos. El primero se refiere a las funcionalidades de las plantas y el segundo al nivel de preparación y recursos sociales para evitar o resistir los incendios. Para la zona de estudio nos hemos centrado en los primeros, ya que no se han encontrado procedimientos adecuados para calcular la resistencia al fuego de las viviendas o los servicios ecosistémicos. Como se indica en Arrogante-Funes et al. (2024), la CC se calculó a partir de mecanismos funcionales relacionados con la resistencia de las especies al fuego. Por lo tanto, el aumento de la CC debería provenir del cambio de las especies favoreciendo las más resistentes o, a nivel de paisaje, de la reducción de las densidades y, por lo tanto, de la continuidad horizontal mediante la tala selectiva. En el caso de la vulnerabilidad humana, la mejora del CC implicaría reforzar la preparación de la sociedad frente al fuego, ya sea mejorando la formación de los ciudadanos o los recursos de extinción y evacuación.

Los resultados mostraron que el impacto de la mejora del CC es muy bajo en la vulnerabilidad global y en el riesgo integrado, teniendo sólo relevancia en la vulnerabilidad ecológica (Figura 5). Los valores relativos medios de esta variable disminuyen en general por debajo del 2% para un aumento del 10% del CC, por debajo del 4% para un aumento del 20% del CC y por debajo del 6% para un aumento del 30% del CC. Como era de esperar, el aumento de la CC reduce la vulnerabilidad, aunque en una cantidad mucho menor de lo esperado, probablemente debido al efecto combinado del tiempo de recuperación y la importancia relativa de los valores ecológicos.

3.4 Reducir la vulnerabilidad disminuyendo el tiempo de regeneración.

Se trata de un enfoque similar para reducir la vulnerabilidad, pero en este caso favoreciendo a aquellas especies que están mejor adaptadas al fuego y que, por tanto, pueden regenerarse más fácilmente tras el suceso. Hay que tener en cuenta que no nos referimos a especies de crecimiento rápido, que de hecho pueden ser más inflamables y crear problemas adicionales en términos de aumento del potencial de ignición, sino a aquellas que están mejor adaptadas a los efectos del fuego, y por lo tanto se recuperan más rápidamente de las condiciones previas al incendio.

Las implicaciones de la disminución del tiempo de recuperación (RT) afectan tanto a la vulnerabilidad humana como a la ecológica, aunque los dos RT se calcularon con una perspectiva diferente, el primero a partir de las características de los distintos servicios ecosistémicos y el segundo a partir de los rasgos funcionales de las plantas aplicados a la distribución de las especies vegetales.

Los impactos de disminuir en un 10, 20 y 30% de RT son más evidentes en la vulnerabilidad ecológica que en la humana (Tabla 2). La reducción media de la vulnerabilidad humana es inferior al 4% para todos los tipos de combustible y biomas, con valores inferiores para el bosque. La mayoría de las zonas reducen menos de un 2 % la vulnerabilidad humana en las zonas dominadas por especies forestales, menos de un 3 % en los matorrales y menos de un 6 % en los pastizales. La vulnerabilidad ecológica se ve más claramente afectada por la reducción de la RT, con valores medios que van del -3,5 al 52 %, mucho más elevados para los pastizales que para los bosques y matorrales. Sin embargo, tanto las diferencias absolutas como las relativas presentan una gran variabilidad.

	Tasa de reducción RT	Bosque		Matorral		Pastizales	
		Mediterráneo (%)	Atlántico [%]	Mediterráneo [%]	Atlántico [%]	Mediterráneo [%]	Atlántico [%]
Vulnerabilidad humana	10%	-0.28	-0.27	-0.39	-0.33	-0.59	-0.91
	20%	-0.60	-0.58	-0.85	-0.71	-1.27	-1.96
	30%	-0.98	-0.95	-1.39	-1.15	-2.07	-3.22
Vulnerabilidad ecológica	10%	-3.54	-4.02	-6.49	-6.18	-12.45	-17.72
	20%	-7.67	-8.62	-14.05	-13.49	-26.62	-36.54
	30%	-12.01	-13.27	-21.63	-19.74	-39.98	-51.70

La distribución espacial de los efectos de la reducción del RT sobre la vulnerabilidad ecológica ofrece algunas perspectivas interesantes sobre la eficacia de esta posible acción (Figura 6). Como se ha indicado anteriormente, no estamos considerando aquí las implicaciones prácticas para llevar a cabo estas mediciones, sino sólo el enfoque metodológico para ofrecer una orientación que permita priorizar las distintas posibilidades de mitigación. Como era de esperar, cuanto más elevados sean los escenarios de reducción (10, 20 y 30%), mayor será proporcionalmente la reducción de la VE. Las principales reducciones de la vulnerabilidad proceden de zonas con predominio de tierras de cultivo y pastizales, claramente observables en las Islas Británicas, la frontera entre Rumanía, Hungría y Serbia, el valle del Po, el centro de Alemania y Polonia. La reducción de la vulnerabilidad en estas regiones va del 30 al 90%. Los pastizales mediterráneos y las tierras de cultivo también presentan disminuciones más elevadas, pero inferiores a las de los climas más húmedos. Las zonas boscosas ofrecen disminuciones relativas de vulnerabilidad mucho menores para las mismas reducciones de RT, con valores entre el 4 y el 12% con pequeñas diferencias en biomas y entre especies de hoja perenne y caduca. En cualquier caso, está claro que la disminución del RT favoreciendo a las especies más resistentes a los incendios es relevante en términos de reducción de la vulnerabilidad.

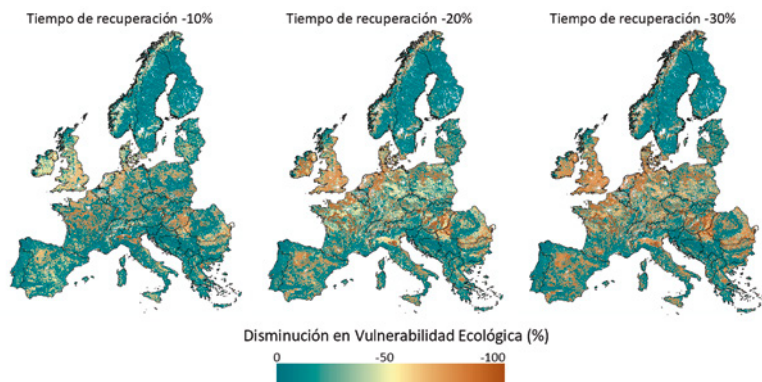


Figura 6. Cambio relativo en la vulnerabilidad ecológica para diferentes decrementos del tiempo de recuperación.

4. CONCLUSIONES

Hemos presentado un ensayo metodológico sobre cómo pueden abordarse diversas estrategias de mitigación del riesgo de incendio considerando algunos de los principales factores de riesgo, con un enfoque holístico considerando las tres principales dimensiones del riesgo: Peligro, Exposición y Vulnerabilidad. Al presentar un esquema integrado de riesgo, se puede simular el efecto de modificar los valores de alguno de los factores de entrada, analizando el impacto conjunto, pero también la distribución espacial de esas reducciones. Eso permitiría determinar en qué lugares resultarían más adecuadas las distintas estrategias, priorizando los esfuerzos sobre las medidas de mayor alcance.

Hemos presentado un ejercicio basado en los mejores datos disponibles para el territorio europeo, pero somos conscientes de las limitaciones prácticas que tiene este ejercicio, asociadas a los errores e incertidumbres de los datos de partida, así como de los modelos de integración. Obviamente al trabajar sobre espacios más restringidos, pueden acotarse algunas de esas incertidumbres, a partir de contar con información de entrada de mejor calidad espacial y temática, o de realizar las simulaciones con condiciones mejor adaptadas a las características de esas regiones de estudio.

Otro asunto distinto, que no hemos considerado en este trabajo, sería cómo implementar las acciones propuestas de mitigación, ya que esto requeriría un análisis social, económico y ecológico específico, considerando las condiciones locales de cada territorio. En cualquier caso, el objetivo principal de este artículo era demostrar las posibilidades de abordar distintas estrategias de mitigación del riesgo de incendio considerando las tres fases del riesgo desde un marco integrado y coherente. El esquema puede replicarse en lugares y periodos distintos, empleando un mismo enfoque, puesto que el esquema de integración es independiente de la escala espacial y temporal a la que se aplique.

BIBLIOGRAFÍA

- AGER, A. A.; N. M. VAILLANT; M. A. FINNEY, y H. K. PREISLER (2012): Analyzing wildfire exposure and source-sink relationships on a fire prone forest landscape. *For. Ecol. Manag.*, 267: 271-283.
- ARAGONESES, E.; M. GARCÍA; P. RUIZ-BENITO, y E. CHUVIECO (2024): Mapping forest canopy fuel parameters at European scale using spaceborne LiDAR and satellite data. *Remote Sensing of Environment*, 303: 114005.

- ARAGONESES, E.; M. GARCÍA; M. SALIS; L. M. RIBEIRO, y E. CHUVIECO (2023): Classification and mapping of European fuels using a hierarchical-multipurpose fuel classification system. *Earth System Science Data*, 15: 1287-1315.
- ARAGONESES, E.; M. GARCÍA; H. TANG, y E. CHUVIECO (2025): A multi-sensor approach allows confident mapping of forest canopy fuel load and canopy bulk density to assess wildfire risk at the European scale. *Remote Sensing of Environment*, 318: 114578.
- ARROGANTE-FUNES, F.; F. MOUILLOT; B. MOREIRA; I. AGUADO, y E. CHUVIECO (2024): Mapping and assessment of ecological vulnerability to wildfires in Europe. *Fire Ecology*, 20:98: 1/31.
- BAR-MASSADA, A.; S. I. STEWART; R. B. HAMMER; M. H. MOCKRIN, y V. C. RADELOFF (2013): Using structure locations as a basis for mapping the wildland urban interface. *Journal of Environmental Management*, 128: 540-547.
- BOWMAN, D. M.; G. J. WILLIAMSON; J. T. ABATZOGLOU; C. A. KOLDEN; M. A. COCHRANE, y A. M. SMITH (2017): Human exposure and sensitivity to globally extreme wildfire events. *Nature Ecology & Evolution*, 1: 0058.
- CHUVIECO, E.; I. AGUADO; S. JURDAO; M. L. PETTINARI; M. YEBRA; J. SALAS; S. HANTSON; J. DE LA RIVA; P. IBARRA; M. RODRIGUES; M. ECHEVERRÍA; D. AZQUETA; M. V. ROMÁN; A. BASTARRIKA; S. MARTÍNEZ; C. RECONDO; E. ZAPICO, y F. J. MARTÍNEZ-VEGA (2014): Integrating geospatial information into fire risk assessment. *International Journal of Wildland Fire*, 23: 606-619.
- CHUVIECO, E.; M. YEBRA, S. MARTINO, K. THONICKE, M. GÓMEZ-GIMÉNEZ, J. SANMIGUEL, D. OOM, RAMONA VELA, FLORENT MOUILLOT, JUAN R. MOLINA, ANA I. MIRANDA, DIOGO LOPES, MICHELE SALIS, MARIN BUGARIC, MIKHAIL SOFIEV, EVGENY KADANTSEV, IOANNIS GITAS, DIMITRIS STAVRAKLOUDIS, GEORGE EFTYCHIDIS, A. BAR-MASSADA, ALEX NEIDERMEIER, VALERIO PAMPANONI, M. L. PETTINARI, F. ARROGANTE, C. OCHOA, B. MOREIRA y D. VIEGAS (2023): Towards an integrated approach to wildfire risk assessment: when, where, what and how may the landscapes burn. *Fire*, 6: 215, doi10.3390/fire6050215.
- DEEMING, E. J., y W. J. LANCASTER (1971): Background, Philosophy, Implementation-National Fire Danger Rating System. *USDA Forest Service Fire control Notes*, 32: 167-171.
- FAIRBROTHER, A., y J. G. TURNLEY (2005): Predicting risks of uncharacteristic wildfires: application of the risk assessment process. *For. Ecol. Manag.*, 211: 28-35.
- FINNEY, M. A. (2005): The challenge of quantitative risk analysis for wildland fire. *Forest Ecology and Management*, 211: 97-108.
- FINNEY, M. A. (2006): An Overview of FlamMap Fire Modeling Capabilities, *Fuels Management-How to Measure Success: Conference Proceedings RMRS-P-41*, Portland, OR, U. S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research: 213-220.

- FRANQUESA, M.; S. V. STEHMAN y E. CHUVIECO (2022): Assessment and characterization of sources of error impacting the accuracy of global burned area products. *Remote Sensing of Environment*, 280: 113214.
- JAIN, P.; D. CASTELLANOS-ACUNA, S. C. P. COOGAN, J. T. ABATZOGLOU y M. D. FLANNIGAN (2021): Observed increases in extreme fire weather driven by atmospheric humidity and temperature. *Nature Climate Change*, 12: 63-70.
- JURDAO, S.; M. YEBRA, J. P. GUERSCHMAN y E. CHUVIECO (2013): Regional estimation of woodland moisture content by inverting Radiative Transfer Models. *Remote Sensing of Environment* 132: 59-70.
- LAURENT, P.; F. MOUILLOT, C. YUE, P. CIAIS, M. V. MORENO y J. M. P. NOGUEIRA (2018): FRY, a global database of fire patch functional traits derived from space-borne burned area products. *Scientific Data*, 5: 180132.
- LIZUNDIA-LOIOLA, J.; G. OTÓN, R. RAMO y E. CHUVIECO (2020): A spatio-temporal active-fire clustering approach for global burned area mapping at 250 m from MODIS data. *Remote Sensing of Environment*, 236: 111493.
- MARTINO, S.; M. ROBERTS, T. WOOLDRIDGE, P. OVANDO, F. MOUILLOT, U. PERNICE, M. ORTEGA, R. VELEA, R. LATERZA y B. MOREIRA (2022): Developing an Integrated Capitals Approach to Understanding Wildfire Vulnerability: Preliminary Considerations from a Literature Review, en *Advances in Forest Fire Research. 9th International Conference on Forest Fire Research and 17th International Wildland Safety Summit* (editado por D. X. Viegas y L. M. Ribeiro). Coimbra, University of Coimbra: 1073-1083.
- METLEN, K. L.; T. FAIRBANKS, M. BENNETT, J. VOLPE, B. KUHN, M. P. THOMPSON, J. THRAILKILL, M. SCHINDEL, D. HELMBRECHT y J. SCOTT (2021): Integrating forest restoration, adaptation, and proactive fire management: Rogue River Basin case study. *Canadian Journal of Forest Research*, 51: 1292-1306.
- MOLINA-MARTÍNEZ, J. R.; A. GONZÁLEZ-CABÁN y F. RODRÍGUEZ Y SILVA (2019): Wildfires impact on the economic susceptibility of recreation activities: Application in a Mediterranean protected area. *Journal of Environmental Management*, 245: 454-463.
- MOORE, P. F. (2019): Global Wildland Fire Management Research Needs. *Current Forestry Reports*, 5: 210-225.
- NEIDERMEIER, A. N.; C. ZAGARIA, V. PAMPANONI, T. A. P. WEST y P. H. VERBURG (2023): Mapping opportunities for wildfire hazard reduction in Europe through targeted land management strategies. *Journal of Environmental Management* 346.
- OCHOA, C.; A. BAR-MASSADA y E. CHUVIECO (2024): A European-scale analysis reveals the complex roles of anthropogenic and climatic factors in driving the initiation of large wildfires. *Science of The Total Environment*, 917: 170443.
- OLSEN, C. S.; J. D. KLINE, A. A. AGER, K. A. OLSEN y K. C. SHORT (2017): Examining the influence of biophysical conditions on wildland-urban interface homeowners' wildfire risk mitigation activities in fire-prone landscapes. *Ecology and Society*, 22.

- PARISIEN, M.-A.; C. MILLER, S. A. PARKS, E. R. DELANCEY, F.-N. ROBINNE y M. D. FLANNIGAN (2016): The spatially varying influence of humans on fire probability in North America. *Environmental Research Letters*, 11: 075005.
- PARISIEN, M. A.; D. A. DAWE, C. MILLER, C. A. STOCKDALE y O. B. ARMITAGE (2020): Applications of simulation-based burn probability modelling: a review. *International Journal of Wildland Fire*, 28: 913-926.
- ROTHERMEL, R. C. (1983): *How to predict the spread and intensity of forest and range fires*, Ogden, UT, USDA, Forest Service, GTR INT-143.
- SALIS, M.; B. ARCA, L. DEL GIUDICE, P. PALAIOLOGOU, F. ALCASENA-URDIROZ, A. AGER, M. FIORI, G. PELLIZZARO, C. SCARPA, M. SCHIRRU, A. VENTURA, M. CASULA y P. DUCE (2021): Application of simulation modeling for wildfire exposure and transmission assessment in Sardinia, Italy. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 58: 102189.
- SAMPLE, M.; A. E. THODE, C. PETERSON, M. R. GALLAGHER, W. FLATLEY, M. FRIGGENS, A. EVANS, R. LOEHMAN, S. HEDWALL, L. BRANDT, M. JANOWIAK y C. SWANSTON (2022): Adaptation Strategies and Approaches for Managing Fire in a Changing Climate. *Climate*, 10: 58.
- SCHOENNAGEL, T.; J. K. BALCH, H. BRENKERT-SMITH, P. E. DENNISON, B. J. HARVEY, M. A. KRAWCHUK, N. MIETKIEWICZ, P. MORGAN, M. A. MORITZ y R. RASKER (2017): Adapt to more wildfire in western North American forests as climate changes. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 114: 4582-4590.
- SCOTT, J., y R. E. BURGAN (2005): *Standard Fire Behavior Fuel Models: A Comprehensive Set for Use with Rothermel's Surface Fire Spread Model*,
- SWANSTON, C. W.; M. K. JANOWIAK, L. A. BRANDT, P. R. BUTLER, S. D. HANDLER, P. D. SHANNON, A. DERBY LEWIS, K. HALL, R. T. FAHEY, L. SCOTT, A. KERBER, J. W. MIESBAUER, L. DARLING, L. PARKER y M. ST. PIERRE (2016): *Forest Adaptation Resources: Climate Change Tools and Approaches for Land Managers 2nd ed*, Newtown Square, PA, U. S. Department of Agriculture, Forest Service, Northern Research Station,
- TAGAREV, T., y G. A. PAPADOPOULOS (2020): Integrating the risk management cycle, en *Science for Disaster Risk Management 2020: acting today, protecting tomorrow* (editado por A. Casajus Valles, M. Marin Ferrer y K. Poljanšek, Clark, I.). Luxembourg, UR 30183 EN, Publications Office of the European Union: 49-106.
- TEDIM, F.; V. LEONE, M. AMRAOUI, C. BOUILLON, M. R. COUGHLAN, G. M. DELOGU, P. M. FERNANDES, C. FERREIRA, S. MCCAFFREY, T. K. MCGEE, J. PARENTE, D. PATON, M. G. PEREIRA, L. M. RIBEIRO, D. X. VIEGAS y G. XANTHOPOULOS (2018): Defining Extreme Wildfire Events: Difficulties, Challenges, and Impacts. *Fire*, 1: 9.
- THOMPSON, M. P.; A. A. AGER, M. A. FINNEY, D. E. CALKIN y N. M. VAILLANT (2012): The science and opportunity of wildfire risk assessment, en *Novel Approaches and Their Applications in Risk Assessment. InTech* (editado por Y. Luo). 99-120.

- THOMPSON, M. P., y D. E. CALKIN (2011): Uncertainty and risk in wildland fire management: A review. *Journal of Environmental Management*, 92: 1895-1909.
- THOMPSON, M. P.; D. E. CALKIN, M. A. FINNEY, A. A. AGER y J. W. GILBERTSON-DAY (2011): Integrated national-scale assessment of wildfire risk to human and ecological values. *Stochastic Environmental Research and Risk Assessment*, 25: 761-780.
- UNISDR (2009): *Terminology on Disaster Risk Reduction*, Geneva, Switzerland, United Nations International Strategy for Disaster Reduction (UNISDR), http://www.unisdr.org/files/7817_UNISDRTerminologyEnglish.pdf.
- YEBRA, M.; P. DENNISON, E. CHUVIECO, D. RIAÑO, P. ZYLSTRA, E. R. HUNT, F. M. DANSON, Y. QI y S. JURDAO (2013): A global review of remote sensing of live fuel moisture content for fire danger assessment: moving towards operational products *Remote Sensing of Environment* 136: 455-468.

RESUMEN

PROPUESTA METODOLÓGICA PARA EVALUAR LA IDONEIDAD DE DISTINTAS ESTRATEGIAS DE MITIGACIÓN DE INCENDIOS FORESTALES EN EUROPA

El objetivo de este trabajo es proponer una metodología para analizar el impacto de aplicar distintas estrategias de reducción del riesgo de incendios. El trabajo se enmarca en las actividades del proyecto europeo FirEurisk (<https://fireurisk.eu/>), orientado a proponer un análisis integrado del riesgo de incendio, considerando tanto la delimitación de factores presentes, como medidas de mitigación y de adaptación a condiciones futuras. Basándonos en el esquema de integración desarrollado en el proyecto, se ha propuesto una metodología que permite estimar escenarios de mitigación del riesgo, asumiendo distintas proporciones de reducción de los factores más importantes que determinan el mismo. Los resultados de las simulaciones se ofrecen como variables geográficas, lo que permite analizar los impactos espaciales de los distintos escenarios. El sistema es aplicable a distintas escalas temporales y espaciales. En los ensayos que hemos realizado, se evidencia que la reducción de la cantidad de combustible, tanto en lo que se refiere a la carga como al volumen, es el factor más importante para la mitigación de incendios. Es el factor más destacado para los combustibles arbolados, si bien la reducción de las igniciones también resulta protagonista en combustibles herbáceos y algunos matorrales.

Palabras clave: Incendio, carga de ignición, probabilidad de reducción de riesgo, ecológica.

ABSTRACT

METHODOLOGICAL PROPOSAL TO EVALUATE THE SUITABILITY OF DIFFERENT FOREST FIRE MITIGATION STRATEGIES IN EUROPE

This work proposes a methodology to analyze the impact of applying different fire risk reduction strategies. The work is part of the European project FirEUriSk (<https://fireurisk.eu/>), aimed at proposing an integrated analysis of fire risk, considering both the assessment and mitigation of present factors and adaptation measures to cope with future conditions. Based on the integration scheme developed in the project, a methodology has been developed that allows for the estimation of risk mitigation scenarios, assuming different reduction proportions of the most important factors that determine it. The results of the simulations are presented as geographic variables, which allow us to analyze the spatial impacts of the different scenarios. The system is applicable to different temporal and spatial scales. In the tests we have carried out, it has been shown that reducing the amount of fuel, both in terms of load and volume, is the most crucial factor for fire mitigation. It is the most prominent factor for woody fuels, although the reduction of ignitions is also important for herbaceous fuels and some shrublands.

Keywords: Fire, ignition charge, probability of risk reduction, ecological.

LAS ARTES GRÁFICAS PARA LA REPRODUCCIÓN CARTOGRÁFICA EN EL INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL

GRAPHIC ARTS FOR CARTOGRAPHIC REPRODUCTION AT THE NATIONAL GEOGRAPHIC INSTITUTE

*Lorenzo García Asensio¹
Fco. Javier González Matesanz²*

D. Rodolfo Núñez de las Cuevas, director general del Instituto Geográfico Nacional entre 1977 y 1980, aplicó a la institución durante toda su vida profesional lo que, sin duda, hoy podemos considerar un tópico cuando nos referimos al progreso tecnológico: la innovación. Y lo hizo en todos los aspectos ligados a los ámbitos científico-técnicos que se desarrollan en el IGN, dejando efectos permanentes que disfrutamos hoy día, pero, particularmente su legado perdura especialmente en el campo de las artes gráficas aplicadas a la reproducción cartográfica, donde introdujo avances clave que transformaron los procesos tradicionales. La creación de la Unidad Experimental de Cartografía Automática (UECA) marcó un punto de inflexión hacia la digitalización y los sistemas informatizados que darían lugar a la Base Topográfica Nacional. La figura de Núñez de las Cuevas encarna una visión equilibrada entre innovación y rigor técnico, posicionando a la imprenta del IGN como una de las tres imprentas nacionales del Estado y referencia en cartografía de alta calidad.

¹ Director general del Instituto Geográfico Nacional (IGN). lgasensio@transportes.gob.es

² Subdirector general de Cartografía y Observación del Territorio (IGN). fgjmatesanz@transportes.gob.es

1. INTRODUCCIÓN

Las artes gráficas han desempeñado un papel crucial en la evolución de la humanidad, sirviendo como un medio poderoso para la comunicación, la expresión y la preservación cultural. Desde las primeras pinturas rupestres hasta las sofisticadas técnicas de impresión digital de hoy en día, las artes gráficas han permitido a las sociedades documentar su historia, transmitir conocimientos y expresar ideas y emociones de manera visualmente impactante. Estas formas de arte no solo han reflejado los valores y creencias de diferentes épocas y culturas, sino que también han influido en el pensamiento y el comportamiento humano. Además, las artes gráficas han sido fundamentales en la educación y la propaganda, ayudando a difundir información y a movilizar a las masas.

Un aspecto particularmente significativo de las artes gráficas es su aplicación en la cartografía. Los mapas, como representaciones gráficas del mundo, han sido esenciales para la exploración, la navegación y la comprensión geográfica. A través de la cartografía, las artes gráficas han permitido a las civilizaciones trazar rutas comerciales, planificar expediciones y expandir sus territorios. Los mapas antiguos, con sus detalladas ilustraciones y simbología, no solo son valiosos documentos históricos, sino también obras de arte que reflejan el conocimiento y la visión del mundo de sus creadores. En la era moderna, la cartografía digital sigue siendo una herramienta vital, demostrando la continua relevancia y adaptabilidad de las artes gráficas en nuestra comprensión del mundo. Sin embargo, siempre ha existido un hecho invariante en el mundo de las artes gráficas para cartografía, la precisión del trazado en grandes formatos que lo singulariza de otras aplicaciones.

2. EL ORIGEN. LA NECESIDAD DE COMUNICAR

La elaboración de la cartografía ha estado ligada tradicionalmente a su reproducción pues cada mapa debía llegar al usuario con unas condiciones métricas similares. Si bien en la actualidad gracias al mundo digital la palabra «reproducción» puede sustituirse por visualización, no es menos cierto que la gran diferenciación entre una «visualización de datos» y una «visualización cartográfica» requiere en el caso de esta última de unos procesos de redacción cartográfica adecuados para cumplir con el gran objetivo que tiene un mapa, la comunicación visual o semiología gráfica (Bertin, 1967).

El pensamiento abstracto es un proceso cognitivo esencial que nos permite abstraer ideas y conceptos, separándolos de la realidad concreta para anali-

zarlos, compararlos y encontrar relaciones entre ellos. Esta facultad del ser humano permite narrar historias, interpretar problemas específicos o planificar actos futuros. La organización de símbolos para representar objetos geográficos del territorio en un espacio de dos dimensiones constituyó un hito de vital importancia en el pensamiento abstracto pues representaba la estructura abstracta de la realidad del mundo. Así, se podían dar respuesta a las preguntas que el ser humano se ha estado haciendo hasta nuestros días como ¿dónde estoy?, ¿qué voy a encontrarme en una determinada dirección?, ¿a qué distancia?... además de otras tantas preguntas que todos reconocemos en nuestro mundo más cotidiano, la gran ventaja de disponer de cartografía era su gran poder para comunicar y compartir estas relaciones espaciales. Y siempre a través de una o varias reproducciones de estas relaciones espaciales formalizadas en un medio físico. El arte gráfico se remonta hacia el 25.000 A. C y ha sido denominado como arte gráfico paleolítico.

Nadie sabe cuándo se realizó el primer mapa, pero muy probablemente estuvo ligada a la comunicación en lenguaje escrito entre el 4000 y el 3000 A. C. El mapa babilónico del mundo, aproximadamente realizado entre el 700 y el 500 A. C. constituye un excelente ejemplo de cartografía utilizando la escritura cuneiforme. El mapa presenta una forma circular con dos anillos exteriores bien definidos. Las inscripciones en cuneiforme identifican todas las ubicaciones dentro del círculo principal del mapa, así como algunas áreas fuera de él. Los dos anillos exteriores representan cuerpos de agua y están etiquetados como maratun, que significa «río amargo» o mar salado. Babilonia se sitúa al norte del centro del mapa; las líneas paralelas en la parte inferior parecen indicar las marismas del sur, mientras que una línea curva que se extiende desde el norte y noreste parece señalar las montañas de Zagros. (Talbert, 2009)



Figura 1. Mapa babilónico del mundo.

3. LA NECESIDAD DE REPRODUCIR ORIGINALES

La enorme dificultad de reproducir suficientes copias con verosimilitud de originales cartográficos provocó la necesaria mecanización a través de técnicas como la xilografía. La xilografía, técnica de impresión que utiliza madera como matriz para crear imágenes y textos, originaria de China, marcó un hito en la mecanización del proceso de impresión.

Tras la invención de la imprenta, la xilografía se empleó principalmente para ilustraciones. Sin embargo, hacia finales del siglo xv, comenzó a ser desplazada por la calcografía realizada mediante planchas de cobre grabadas con buril, debido a su mayor precisión. A pesar de ello, la xilografía continuó utilizándose en las imprentas rurales durante un tiempo considerable.



Figura 2. Liber Chronicarum o «Las Crónicas de Núremberg» adquirido por el Instituto Geográfico Nacional en 2009.

El concepto moderno de artes gráficas, ligado a la reproducción masiva de originales, surge tras la invención de la imprenta por Johannes Gutenberg alrededor de 1450. Este término se utilizó para englobar todos los oficios relacionados con la impresión tipográfica, tales como la disposición de los tipos, la impresión propiamente dicha, la encuadernación, el acabado y todos los procesos adicionales aplicados al material impreso.

Johannes Gutenberg (ca. 1400-1468) fue el inventor e introductor de la imprenta de tipos móviles moderna en Europa. Alrededor de 1436, comenzó a desarrollar un sistema completo que abarcaba la creación de punzones y matrices para fabricar los tipos, la producción de los tipos mismos con una aleación de plomo, estaño y antimonio, y la modificación de una prensa utilizada originalmente para prensar uvas o aceitunas. Además, Gutenberg reemplazó las tintas a base de agua con una tinta oleosa más adecuada para la impresión tipográfica.

Estas prensas de tipos móviles fueron ampliamente utilizadas en el Instituto Geográfico Nacional para la reproducción de libros impresos, estadillos, croquis y tarjetas de visita hasta bien avanzado el S. xx (Figura 3).

A comienzos del S. xix, antes de la creación del Instituto Geográfico Nacional, en 1796 el alemán Alois Senefelder, en su búsqueda de un sistema de impresión barato para las partituras y las obras de teatro, inventó la litografía. Esta técnica fue ampliamente utilizada en el Instituto hasta 1910 para la reproducción de cartografía mediante el lento y costoso proceso del grabado y reproducción de esta técnica. Este avance en automatización fue especialmente empleado en el Mapa Topográfico Nacional en el que cada uno de sus cinco colores estaba grabado sobre una piedra de caliza de Solnhofen (Baviera, Alemania) o litográfica (Figura 4).



Figura 3. Prensa «Gutenberg» de tipos móviles (Instituto Geográfico Nacional).

Posteriormente, el Instituto Geográfico Nacional adoptó el heliograbado en cobre, una técnica más moderna, rápida y eficiente, que consistía en grabar planchas de cobre utilizando técnicas fotográficas permitiendo la reproducción de cartografía de gran volumen y de gran formato, pero con mucho menos esfuerzo, mapas provinciales, grandes cartas náuticas, de la península ibérica y archipiélagos etc. (Núñez de las Cuevas R., 1982).



Figura 4. Piedra litográfica del Mapa Topográfico Nacional del Instituto Geográfico Nacional.

3. EL ERROR QUE PROVOCÓ UNA REVOLUCIÓN

Hacia 1875, el inglés Robert Barclay desarrolló una versión para impresión en estaño, pero no fue hasta 1904 cuando Ira Washington Rubel, dueño de una pequeña imprenta cometió un afortunado error. Esta imprenta contenía una prensa litográfica en la que básicamente el único gran avance era la imprimación de la piedra litográfica mediante un cilindro de caucho cometería un error que lo cambió todo. Rubel, al no introducir el pliego de papel, la tinta pasó al caucho que cubría el cilindro y provocó que el pliego saliera impreso con mayor calidad y por las dos caras, había nacido el offset tal y como lo conocemos.

Esta técnica destaca por su capacidad de producir imágenes de alta calidad, más claras y definidas y por tanto es excepcional para cartografía de cualquier formato. Además, la técnica es extremadamente versátil, permitiendo su uso en una amplia variedad de superficies, no solo en soportes celulósicos con distintos acabados superficiales, sino también en multitud de materiales, la rápida y fácil producción de las planchas permite agilizar el proceso de impresión. Además, la duración de estas láminas es considerablemente mayor y es altamente eficiente para grandes tiradas de producción (Karch, 1966).



Figura 5. Taller de impresión Offset del Instituto Geográfico Nacional a final de los años 70.

4. LA ERA DE LA IMPRESIÓN OFFSET Y LOS AVANCES FOTOGRÁFICOS

«Un buen trabajo topográfico o cartográfico puede perder calidad y precisión en la fase de reproducción utilizando sistemas inadecuados o soportes con poca estabilidad dimensional. En cada caso es necesario estudiar cuidadosamente el método de reproducción más conveniente, así como los materiales que han de utilizarse en las distintas fases del proceso, en función, como hemos dicho, de la calidad que quiera obtenerse en la reproducción y del número de ejemplares que se necesitan» (Núñez de las Cuevas R., 19--x3).

La reproducción de mapas mediante técnicas offset representó un cambio radical en la reproducción cartográfica, pero se necesitaba equipamiento como cámaras fotográficas, un departamento de fotomecánica para preparar las planchas litográficas y las propias máquinas offset.

Los grandes formatos de la cartografía necesitan el trazado de los diferentes originales que configuran el mapa de forma independiente, no solo por colores, sino por la naturaleza de los originales. La complejidad de impresión de los mapas implica el uso de originales para distintas tintas, patrones, rotulación etc. Y la propia combinación de todos estos originales a través de tantas pasadas de máquina offset por tipo de original y color configuraban el mapa final reproducido. Es evidente que no solo se requerían materiales con alta estabilidad dimensional sino muy resistentes a los cambios de humedad en los pasos por los rodillos «seco-húmedo» sino también con unas características de resistencia mecánica a la tracción, cizalla y desgarró muy elevadas.

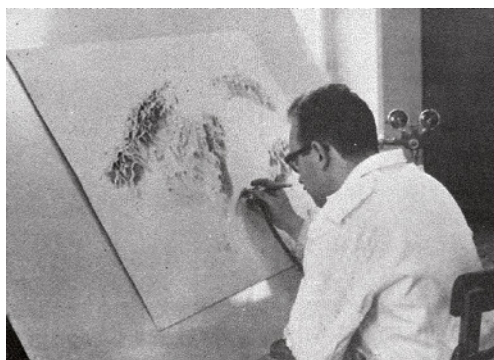


Figura 6. Sombreado mediante aerógrafo en el Instituto Geográfico Nacional (Núñez de las Cuevas R., *Nouvelles techniques utilisées pour la confection de la Carte Nationale d'Espagne* au 1/50.000, 1964).



Figura 7. Rotulación de textos (Núñez de las Cuevas R., *Cartografía moderna española*, 1969).



Figura 8. Rodolfo Núñez de las Cuevas retocando un original de sombreado del relieve.

Una vez eran confeccionados los diferentes originales que, en el caso del Mapa Topográfico Nacional se realizaban, al doble de su tamaño de forma que resultaba mucho más cómodo en su delineación y, a la vez, permitía matizar/enmascarar pequeños errores, se necesitaba transferir todos ellos a los soportes con los que se insolaba posteriormente la plancha. Para realizar esta tarea se utilizaban las cámaras reprográficas o cartográficas.



Figura 9. Cámara de reproducción cartográfica modelo Klimsch Commodore (2024, sala-museo de artes gráficas del IGN).

Estas cámaras, de las que se conservan dos modelos en el Instituto Geográfico Nacional, la Commodore de la figura anterior y la Ultra KT, constaban de tres elementos principales, portaoriginal, objetivo y portaplaca. Se dividen en dos clases: cámaras de fuelle y cámaras de laboratorio. En las cámaras de fuelle, los elementos están situados sobre un banco o colgados de un puente, manteniendo siempre los planos paralelos. En las cámaras de laboratorio, el objetivo

está fijo en un muro, con el portaoriginal delante y el portaplaca detrás, ambos moviéndose sobre rieles. Con estos tres elementos, se obtiene una imagen deducida del original por homotecia inversa (Núñez de las Cuevas R., 19--x3).



Figura 10. Cámara de reproducción cartográfica modelo Klimsch Ultra KT (2024, sala-museo de artes gráficas del IGN).

5. LOS PLÁSTICOS EN CARTOGRAFÍA

El gran salto cualitativo se produjo tras la Segunda Guerra Mundial con el gran desarrollo de la industria plástica (Núñez de las Cuevas R., *Os plasticos em cartografia*, 1966). Los plásticos se utilizaban en la industria de artes gráficas con diferentes finalidades, como superficie para trazar mapas, a semejanza del papel o la tela, como soporte de emulsiones fotográficas para procesos fotomecánicos o incluso como termoplásticos para la formación de mapas en relieve. Los materiales más usados eran los de ésteres de celulosa, polímeros de vinilo y poliésteres.



Figura 11. Esgrafiado sobre plástico.

En caso de positivos se utilizaban los conocidos como Stabilene, Hercule-ne o Cronaflex cuya composición era el politeraftalato de glicol etinelo y per-

mitía grandes formatos con una resistencia a la tracción de cerca de 2000 kg/cm², pero el gran cambio de la cadena de producción se produjo a través de la técnica de esgrafiado sobre estos plásticos o los de ésteres de celulosa.

La técnica de esgrafiado consistía en un medio mecánico de trazado sobre plástico de forma que con un buril o carro de esgrafiar se despegaba la emulsión superior, generalmente de color rojo para su posterior filmación en película ortocromática. El trazado de líneas conseguía una calidad excepcional (Figura 11) y rápidamente se conformaron salas de delineación y esgrafiado (Figura 12). (Núñez de las Cuevas R., 1978)



Figura 12. Sala de esgrafiado y delineación, Instituto Geográfico Nacional.

Los soportes plásticos para esgrafiado presentaban una versatilidad enorme que podría ser incluso mecanizada a través de mesas trazadoras o *plotters* o *coordinatógrafos* tanto numéricos, es decir, controlados por un ordenador, como analógicos en forma de pantógrafo asociado a un restituidor fotogramétrico.

Estos originales esgrafiados conseguían tener un trazado de calidad cartográfica, pero obligaban a la filmación separada por colores. Esto, unido a los originales de medias tintas para el sombreado del relieve, por ejemplo, provocaba que un Mapa Provincial pudiera tener entre 10 y 15 planchas de impresión, dependiendo de la especificidad del mapa.

6. LA ERA DE LOS GRANDES ORDENADORES, EL INICIO DE LA INFORMATIZACIÓN

Las necesidades emergentes de los estados modernos demandaban poseer y mantener actualizados una multitud de mapas. Para satisfacer esta creciente necesidad de mapas, las organizaciones cartográficas de muchos países revisaron sus técnicas para incorporar las ventajas ofrecidas por los procesos auto-

matizados. Se consideraron varios aspectos: la variedad de tipos de mapas, como topográficos, temáticos, de navegación, etc., cuya preparación automática requería tratamientos muy diferentes; la obligación de maximizar los rendimientos en forma de reducción de horas-hombre en proporción a la escala de inversión; la selección de hardware compatible con el software disponible y en desarrollo; y la capacitación del personal. La automatización no se esperaba que resolviera todos los problemas, incluso si el sistema estaba bien elegido (Núñez de las Cuevas R., 1969). Se debía tener en cuenta que la calidad del producto estaría relacionada con el grado de sofisticación del hardware, pero que una mayor sofisticación, a su vez, aumentaba las demandas de supervisión y mantenimiento (Núñez de las Cuevas R. C., 19--x2). Existía cada vez más una mayor necesidad de disponer tanto de software como de hardware adaptado al mundo de la cartografía.



Figura 13. Trazador o plotter CORAGRAF, 1970, Instituto Geográfico Nacional.

La automatización implicó la digitalización de información gráfica, la creación de datos o modelos contruidos a partir de datos fotográficos, el procesamiento informático de la información digitalizada para su uso inmediato o almacenamiento en un banco de datos, y la transformación de la información digital en análogos mediante máquinas de dibujo, impresoras de línea, impresoras electrostáticas u otros dispositivos.

Estos dispositivos permitieron a los cartógrafos resolver incertidumbres y controlar cada etapa de su trabajo pudiendo realizar cualquier tarea en cartografía automática. Si era posible, se debía completar el hardware con una unidad de visualización gráfica como parte del sistema de decisión.

7. LA CREACIÓN DE LA UNIDAD EXPERIMENTAL DE CARTOGRAFÍA AUTOMÁTICA (UECA) DEL INSTITUTO GEOGRÁFICO Y CATASTRAL

La creación de la UECA fue el germen de la digitalización de la cartografía en el Instituto Geográfico, subsistió hasta bien avanzada la década de los ochenta en la que los miembros del equipo se integraron en otros servicios, la misión estaba cumplida y prácticamente en cualquier servicio ya se disponía de personal de desarrollo o personalización de software CAD (*Computer Aided Design*) de sus procesos.

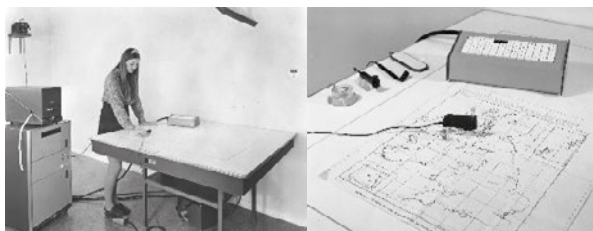


Figura 14. Digitalizador DMAC (Asbury, 1971).

Sin embargo, los comienzos a finales de los años setenta tuvieron aquella épica que rodeaba la informática en sus inicios. Se disponía de un mapa base a escala 1:25 000, publicado a escala 1:50 000. Las 1360 hojas se finalizaron en 1964 y existen diferentes ediciones según la zona. Este mapa y los mapas a escala 1:200 000 para las provincias se están actualizando. También hemos publicado numerosos mapas temáticos y catastrales a escalas 1:2 000 y 1:5 000, así como otros mapas derivados a diferentes escalas. El objetivo principal de la UECA fue desarrollar el software necesario para proceder con la automatización del Mapa Topográfico Nacional y crear, durante el período 1970-1980, un Banco de Datos Topográficos, el germen de la Base Cartográfica Numérica, la predecesora de la Base Topográfica Nacional.



Figura 15. Equipamiento informático del UECA, de izquierda a derecha: CORA 1 y IBM 1130. A la derecha el IBM 360/50 del INE (Sandstein - Own work, CC BY-SA 3.0)

La unidad había desarrollado el software necesario para la digitalización y el control de cintas, la selección de puntos y el trazado, así como programas para diferentes proyecciones y para el trazado de mapas temáticos. Así, digitalizaban las hojas a escala 1:25 000 y eran trazadas a escala 1:50 000. Utilizaron los mismos símbolos que en el dibujo manual, aunque no los consideraron completamente adecuados para la cartografía automática. Las uniones de líneas y los núcleos urbanos se dibujaron de la manera clásica. Realmente, lo que comenzó el UECA fue lo que conocemos hoy en día como Geomática. Los tiempos de proceso asociados a la digitalización y el trazado o ploteado nos parecerían totalmente desorbitados comparados con las capacidades de los ordenadores actuales, pero todo en la historia ha de verse en las circunstancias de la época y, comparado con el trabajo realizado con un conjunto de delineantes cartográficos, el salto tanto cualitativo como cuantitativo fue espectacular. Era posible hacer un mapa con la calidad y características de un mapa dibujado a mano en menos tiempo y con la ventaja de que, una vez digitalizado, se podía usar esta información para otros fines, como la creación de mapas derivados o la creación del Banco de Datos Topográficos. Es importante señalar que el costo del trabajo era similar al del dibujo manual, no se ahorra dinero, solo tiempo, pero se aumentaba la flexibilidad del trabajo del cartógrafo (Núñez de las Cuevas R. C., 19--x2). La unidad, pronosticando acertadamente que en los próximos cinco años se harían grandes avances en el hardware y software de la cartografía automática, por aquel entonces promovió, a través de la Comisión III de la actual Asociación Internacional de Cartografía, la constitución de un grupo de trabajo en cartografía automática.

Tarea	Tiempo de digitalización	Tiempo de ploteado
Curvas de nivel	70 horas	15 horas
Azul	20 horas	12 horas
Rojo	21 horas	12 horas
Negro	49 horas	13 horas
Total	160 horas	52 horas

Tabla 1. Tiempos de trabajo de la Unidad Experimental de Cartografía Automática (UECA).

8. RODOLFO NÚÑEZ DE LAS CUEVAS EN EL INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL

Desde su ingreso en 1957 en el Instituto Geográfico Nacional, el trabajo incansable de Rodolfo Núñez de las Cuevas estuvo profundamente ligado a la modernización del Instituto Geográfico y Catastral, hoy Instituto Geográfico Nacional. Su nombramiento como Jefe de Servicio de Cartografía y Artes Gráficas supuso un cambio radical en el mundo de las artes gráficas. En el momento de su incorporación la tecnología informática era prácticamente residual y limitada a grandes instituciones o centros de cálculo muy especializados y diferenciados de las organizaciones que tenían la suerte de disponer de estos centros. Las máquinas offset y la fotocomposición eran las técnicas que ya habían revolucionado las artes gráficas de gran formato y, en el caso de la cartografía, de gran formato y precisión. Era el momento de comenzar la siguiente revolución, de solventar el siguiente cuello de botella: el trazado o la cartografía automática. Rodolfo Núñez de las Cuevas era plenamente consciente de que la modernización del entonces Instituto Geográfico y Catastral estaba ligada al desarrollo de sistemas informatizados y, lo más excepcional, de que no solo el beneficio era en costos de tiempos de producción, sino el enriquecimiento de los objetos geográficos con datos externos en forma de base de datos, algo que hoy en día nos parece natural con los Sistemas de Información Geográfica.

La aproximación de Rodolfo Núñez de las Cuevas para la automatización de la impresión cartográfica fue lo necesariamente conservadora y equilibrada entre la calidad técnica de reproducción en diferentes originales logrando obtener una cartografía de excepcional calidad métrica. No fue hasta finales de los años noventa cuando se utilizó preferentemente la técnica de cuatricromía junto a algunas planchas especiales para la impresión de mapas. El motivo fue la aparición de las denominadas «tramas estocásticas», que permitieron trazar líneas finas sin que este tramado fuera perceptible, salvo con el uso de un cuenta-hilos, algo difícil de imaginar en aquella época con la capacidad de cálculo disponible en los ordenadores.



Figura 16. Ficha de personal de D. Rodolfo Núñez de las Cuevas, 1972, Instituto Geográfico y Catastral

Es muy difícil cuantificar el impacto de aquellos incipientes desarrollos en nuestras funciones actuales. No podemos dejar de aludir aquí al legado de D. Rodolfo Núñez de las Cuevas en otros ámbitos competenciales del IGN. El Actual Plan Nacional de Teledetección tuvo sus orígenes en los primeros proyectos que desarrolló junto a la NASA para el desarrollo de la teledetección con fines cartográficos (Núñez de las Cuevas R., 1983). De manera análoga no es posible imaginar un proyecto como el Sistema de Información de Ocupación del Suelo (SIOSE) o el Atlas Nacional de España sin sus investigaciones en cartografía de ocupación del suelo o la producción automatizada de cartografía temática en los Atlas (Núñez de las Cuevas R., 1993) o, como se ha mencionado anteriormente, la Base Topográfica Nacional (BTN) sin el Banco de Datos Topográficos, por poner solo algunos ejemplos.

La producción actual del Mapa Topográfico Nacional se realiza a través de la Base Topográfica Nacional, de forma que se automatiza tanto la generación del mapa como su impresión en PDF para cuatricromía o la web. Cuesta creer y se siente vértigo cuando se comparan los 20 minutos actuales que se tarda en generar una hoja del Mapa Topográfico Nacional con las 52 horas que se tardaban apenas hace 40 años. Sin embargo, no cabe duda de que todo lo debemos a pioneros como Rodolfo Núñez de las Cuevas, quienes con tesón, disciplina y visión crearon el pasado necesario para que hoy tengamos el futuro que nos merecemos.

Con profunda gratitud, el Instituto Geográfico Nacional inauguró una Sala-museo de Artes Gráficas en su honor, apenas 18 días antes de su fallecimiento a la edad de 99 años.

Hoxe é un día moi triste para Vilardevós. Creo que, sen desmerecer a ningún dos moitos bos e xenerosos que deu esta terra, Don Rodolfo era, sen dúbida, un dos máis ilustres, cunha apertura mental moi adiantada aos tempos que lle tocou vivir; dunha calidade humana excepcional e sempre orgulloso do seu Vilardevós querido. Lamento profundamente que non tiveramos a oportunidade de brindarlle o recoñecemento público con el presente, aínda que para min foi toda unha honra poderlle trasladar en vida que, por fin, tiña a súa rúa no seu benquerido Vilardevós. A homenaxe será póstuma, pero abofé que estaremos á altura da súa persoa, traxectoria e legado.

Eva María Pérez, alcaldesa de Vilardevós, Vilardevós, 17 de mayo de 2024



Figura 17. Panel de la sala museo de artes gráficas en homenaje a D. Rodolfo Núñez de las Cuevas. Instituto Geográfico Nacional.

BIBLIOGRAFÍA

- ASBURY, R. E. (1971). *DMAC Manual*. Atlas Computer Laboratory.
- KLIMSCH AND CO. (1900). *Catalogue of printing machinery and materials*. Frankfurt a. M.
- NUÑEZ DE LAS CUEVAS, R. (1964). Nouvelles techniques utilisées pour la confection de la Carte Nationale d'Espagne au 1/50.000. *Symposium technique de l'association cartographique internationale*. Edimburgo.
- (1966). Os plasticos em cartografia. *Boletín do Seminário Espanhol de Estudos Cartográficos Vol VII*, 39.
- (1969). Cartografía moderna española. *XXII Congreso geográfico internacional*, (p. 12).
- (1978). *Dibujo topográfico/formado bajo la dirección del catedrático Rodolfo Núñez de las Cuevas; dibujaron los cartógrafos Gutiérrez... [et al.]*. Instituto Geográfico Nacional.
- (1983). *Mapa de usos del suelo de la región central: estudio piloto sobre la aplicación del tratamiento digital de imágenes Landsat 2 a la confección de mapas de usos del suelo*. Madrid: Instituto de Geografía Aplicada.
- (1993). Atlas regional: el lenguaje cartográfico y nuevas orientaciones. *Serie Geográfica vol. 3*, 3.
- (19--x1). *Sistemas de impresión y reproducción de planos y mapas*. Instituto Geográfico Nacional.

- (19--x3). *Sistemas de impresión y reproducción de planos y mapas*. Madrid: Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Topográfica, [19--?].
- (19--x2). *Hardware and software in automated cartography in developing countries*. Instituto Geográfico Nacional.
- TALBERT, K. A. (2009). *Geography and Ethnography: Perceptions of the World in Pre-Modern Societies*.
- UTRILLA, P. M.-B. (2009). A palaeolithic map from 13,660 calBP: engraved stone blocks from the Late Magdalenian in Abauntz Cave (Navarra, Spain). *Journal of Human Evolution*, 99-111.

RESUMEN

LAS ARTES GRÁFICAS PARA LA REPRODUCCIÓN CARTOGRÁFICA EN EL INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL

Las artes gráficas han permitido a las sociedades documentar su historia, transmitir conocimientos y expresar ideas y emociones de manera visualmente impactante y, han sido fundamentales en la educación y difusión de información, así como a su aplicación a la cartografía. La evolución y modernización de las artes gráficas para la reproducción cartográfica en el Instituto Geográfico Nacional, está íntimamente ligada a la figura de Rodolfo Núñez de las Cuevas.

Palabras clave: Artes gráficas, reproducción cartográfica, mapa topográfico nacional, redacción cartográfica, semiología gráfica, cartografía automática, banco de datos topográficos.

ABSTRACT

GRAPHIC ARTS FOR CARTOGRAPHIC REPRODUCTION AT THE NATIONAL GEOGRAPHIC INSTITUTE

Graphic arts have allowed societies to document their history, transmit knowledge, and express ideas and emotions in visually striking ways. They have been fundamental to education and the dissemination of information, as well as their application to cartography. The evolution and modernization of graphic arts for cartographic reproduction at the National Geographic Institute is closely linked to the figure of Rodolfo Núñez de las Cuevas.

Keywords: Graphic arts, National Geographic Institute of Spain, cartographic reproduction, national topographic map, cartographic drafting, graphic semiology, automatic cartography, topographic database.

LOS MAPAS DEL *GABINETE GEOGRÁFICO* DE LA SECRETARÍA DE ESTADO, FORMADO POR GODOY

THE MAPS OF THE GEOGRAPHICAL CABINET OF THE MINISTRY OF STATE, FORMED BY GODOY

*Carmen Líte Mayayo*¹

1. INTRODUCCIÓN

El mapa es una valiosa fuente de información, hoy día reconocida en todo el mundo, pero no siempre ha sido así. A lo largo de la Historia, solo algunos gobernantes comprendieron el verdadero valor de los mapas, pues tener un buen conocimiento del territorio les permitía fortalecer el control sobre el mismo.

En España, desde el siglo XVI, los monarcas fueron conscientes del poder de los mapas como instrumento para el gobierno de sus reinos y las relaciones exteriores. En 1503, Isabel la Católica, fundó en Sevilla la Casa de Contratación, el primer organismo administrativo para regular el comercio y la navegación con el Nuevo Mundo y para supervisar la información cartográfica de las nuevas tierras descubiertas. Además, se creó el Padrón Real, mapa oficial y secreto, en el que se vertían las nuevas informaciones geográficas que proporcionaban los pilotos al regresar de sus viajes, y que sería la carta base para las nuevas expediciones y la organización del tráfico marítimo.

Los primeros reyes de la Casa de Austria, Carlos I y Felipe II, fueron grandes bibliófilos y amantes de la astronomía y la geografía. Conocedores de la importancia de la cartografía como instrumento de poder y gobierno, se preo-

¹ Carmen Líte Mayayo. Bibliotecaria Emérita de la Biblioteca Nacional de España. Ex Jefe del Departamento de Cartografía de la Biblioteca Nacional de España. Miembro de la Real Sociedad Geográfica.

cuparon por tener mapas de todos los territorios que dependían de la Corona y para ello, se rodearon de los mejores cartógrafos de su época. Promovieron importantes proyectos cartográficos de levantamiento de la Península, que lamentablemente quedaron inacabados. Durante el reinado de Carlos I, se produjo un primer intento de elaborar una descripción de España; Hernando Colón², en 1517 emprendió la *Descripción y Cosmografía de España*, y con la ayuda de unos emisarios, recorrieron los caminos y pueblos del país, reuniendo datos geográficos y topográficos, pero el trabajo se interrumpió en 1523, quedando únicamente una serie de itinerarios incompletos. Unos años después, hacia 1538, Alonso de Santa Cruz³ recibió el encargo del emperador de realizar un *Mapa de España*, empresa en la que trabajó hasta 1554. La minuta de su trabajo se creía perdida, pero estudios realizados por varios investigadores, como el del coronel Ángel Paladini en 1997, o los más recientes del profesor Antonio Crespo en 2008, la relacionan directamente con el mapa que se conoce como *Atlas de El Escorial*⁴, conservado en el monasterio de dicha localidad, compuesto por un mapa índice y veinte hojas que componen un gran mapa de la Península de enorme valor, tanto por su escala como por el detalle y número de datos que incluye.

Es indudable que Felipe II se preocupó por tener, como instrumento de gobierno, mapas de todos los territorios dependientes de la Corona. Por una parte, de las tierras de América, cuya descripción estaba encomendada a la casa de Contratación de Sevilla. De sus dominios europeos, fue encargado el cartógrafo alemán Christian Sgrooten⁵, quien realizó unos detallados mapas de las regiones pertenecientes a la Corona española, en Europa, que forman el magnífico atlas, *Orbis Terrestris tam Geographica... Descriptio*, finalizado en 1592. Para la descripción de las tierras peninsulares, hacia 1552, el monarca encargó al matemático Pedro Esquivel, uno de los más destacados cosmógrafos de la época, la elaboración de un *Mapa de España*, a gran escala, realizado con observaciones

² Hernando Colón (1488-1539), segundo hijo de Cristóbal Colón, gran bibliógrafo y cosmógrafo, que acompañó a su padre en el cuarto viaje al Nuevo Mundo; amante de los libros, en 1539 creó en Sevilla la importante Biblioteca Colombina con más de 15000 libros.

³ Alonso de Santa Cruz (1505-1567), importante cosmógrafo, geógrafo y cronista español. Autor de mapas del mundo y de notables obras geográficas, como el *Libro de las longitudes y manera... en el arte de navegar*; o el *Islario General de todas las islas del mundo*, compuesto por ciento once mapas que representan las islas y archipiélagos de todo el mundo conocido.

⁴ Hasta hace unos años, el *Atlas de El Escorial*, se relacionaba con el mapa realizado por Pedro Esquivel, pero el descubrimiento en 1993, en la Biblioteca Real de Estocolmo, de unos documentos manuscritos que parecen estar relacionados con los trabajos de campo de Esquivel, ha permitido diferenciar los dos trabajos.

⁵ Christian SGROOTEN (c.1525-1603) es autor del atlas, *Orbis Terrestris tam Geographica quam Chronographica Descriptio*, 1592, una de las joyas de la cartografía universal. Compuesto por 38 grandes mapas que reproducen las tierras europeas del imperio. Está dedicado al rey Felipe II, en Calcar en 1588; el monarca en 1557 había otorgado a Sgrooten el título de Geógrafo del Rey.

astronómicas y mediciones geodésicas; sin embargo a su muerte el proyecto quedó paralizado. Le sucedieron en esta empresa Diego de Guevara y posteriormente Juan de Herrera, pero este mapa nunca llegó a dibujarse; los trabajos de campo de Esquivel se conservan en la Biblioteca Real de Estocolmo⁶.

La falta de cartógrafos y matemáticos era tan importante que en 1582 Felipe II, aconsejado por Juan de Herrera, creó la Academia de Matemáticas, y puso al frente al notable cartógrafo portugués Juan Bautista Labaña⁷, quien enseñaría matemáticas, cosmografía y geografía; llegando a ser cosmógrafo mayor y cronista del reino. En 1620, publicó un *Mapa del Reino de Aragón*, que fue el primer mapa levantado científicamente y el más importante de la cartografía española del siglo XVII. Otro miembro de una ilustre familia de cartógrafos portugueses, que trabajó en España, fue Pedro Texeira Alvernas⁸. En 1622, Felipe IV le encomendó la elaboración de una descripción completa de las costas de España, sus puertos y ciudades más importantes. Fruto de este proyecto son los textos manuscritos conservados en la British Library, en la Biblioteca Nacional de España y en la Biblioteca Nacional de Viena. Los mapas, durante mucho tiempo desaparecidos, hace unos años fueron localizados en la Biblioteca de Viena. Se encuentran encuadrados en un manuscrito titulado, *Descripción de España y de las Costas y Puertos de sus Reynos*, fechado en 1634 y dedicado al rey Felipe IV.

Todos estos mapas, debido a la política de sigilo llevada a cabo por los monarcas de la casa de Austria, tuvieron un carácter reservado y nunca se publicaron, quedando depositados y olvidados en los archivos y bibliotecas de los reyes o nobles, y muchos de ellos salieron fuera del país. Por este motivo, los mapas de España publicados en los siglos XVI y XVII, son de autores extranjeros fundamentalmente de países como Italia o los Países Bajos.

En el siglo XVIII se produjo un cambio de dinastía en la monarquía española. Con la llegada de los Borbones se inicia una nueva política cultural que responde a las características generales de la Ilustración. El nuevo monarca

⁶ Los trabajos de campo realizados por Pedro Esquivel, están relacionados con el manuscrito, conocido como «los Papeles de Estocolmo», localizado en 1993 por Rodolfo Núñez de las Cuevas, en la Biblioteca Real de Estocolmo (M-163)

⁷ Juan Bautista Labaña (c.1555-1624). Eminente cosmógrafo, matemático y cartógrafo portugués, que trabajó para los reyes de España. Autor de obras, en 1595 *Regimiento náutico*; en 1613 *Descripción del universo*, manuscrito dedicado al rey, con bellos dibujos de esferas y tablas astronómicas iluminadas en oro, plata y varios colores.

⁸ Pedro Texeira Alvernas (c.1595-1662), Cartógrafo, marino e ingeniero militar portugués. Su *Descripción de España y de las costas...*, dedicada al rey Felipe IV, conservada en la B. N. de Viena, está compuesta por 116 mapas, de los distintos Reinos de España, incluyendo mapas costeros y vistas a vuelo de pájaro de los puertos más importantes, bellamente iluminados. Comprende la costa de España, desde Fuenterrabía, y girando en el sentido contrario a las agujas del reloj, hasta la frontera con Francia.

Felipe V, formado en la corte francesa, en la que se protegían las ciencias y las letras, se propuso realizar la misma labor en España. Durante su reinado, se crearon grandes instituciones científicas y culturales: a finales de 1711 la *Real Biblioteca Pública*, que abrió sus puertas en marzo de 1712, en 1714 la *Real Academia Española de la Lengua*, en 1738 la *Real Academia de la Historia*.

Las grandes reformas administrativas y económicas llevadas a cabo requerían de una cartografía adecuada de este país; era necesario disponer de un mapa exacto de España y de cartas náuticas apropiadas para la navegación y defensa de las posesiones en América y el Pacífico. En 1711 se creó el *Real Cuerpo de ingenieros militares*, cuyos estudios incluían conocimientos en cosmografía, geografía y levantamientos de cartas geográficas y planos. Paralelamente, se llevó a cabo una importante reforma de las fuerzas navales españolas. La Marina emprendió una significativa revitalización apoyada por los marinos científicos, instruidos en la *Real Academia de Guardiasmarinas de Cádiz*, creada en 1717, donde se formaban en temas científicos y en la práctica militar, que a lo largo del siglo realizarían una ingente labor en las grandes expediciones científicas y que finalmente, en 1789, bajo la dirección de Vicente Tofiño⁹ llevaron a cabo el levantamiento cartográfico de las costas de la Península Ibérica.

Ante la apremiante situación de falta de mapas del país, el marqués de la Ensenada, que conocía el prestigio del Colegio Imperial de Madrid, dirigido por los jesuitas, encargó a los padres Carlos Martínez y Claudio de la Vega, el levantamiento de un detallado mapa general de España. Su título es: *Exposición de las Operaciones Geométricas hechas por Orden del Rey N. S. Phelipe V, en todas las Audiencias Reales situadas entre los Limites de Francia y de Portugal para acertar a formar una mapa exacta y circunstanciada de toda la España*¹⁰. Fue realizado entre 1739-43 y está dedicado al marqués de la Ensenada. El mapa está levantado a escala 1:445.800, está basado en un mínimo trabajo de campo e imprecisas observaciones astronómicas; carece de paralelos y meridianos y no tiene graduación en sus márgenes, pero la representación cartográfica es de gran calidad. Para su realización, los autores utilizaron, además, la mejor cartografía regional existente.

⁹ Vicente Tofiño de San Miguel (1732-1795) importante marino y cosmógrafo español que llegó a ser director de las Academias de Cádiz, Ferrol y Cartagena. Realizó obras destacadas, *Derrotero de las costas de España en el mar Mediterráneo y África* (1787), *Atlas Marítimo Español* y el *Derrotero de las costas de España en el Océano Atlántico y de las islas Azores o Terceras* (1789), que suponen el trabajo cartográfico de mayor envergadura efectuado en la Península Ibérica hasta entonces, realizado con toda la riqueza de medios de que se disponía a finales del siglo XVIII.

¹⁰ El mapa de España de los jesuitas Carlos Martínez y Claudio de la Vega, realizado entre 1739 y 1743, está compuesto por 36 hojas, montadas sobre tela, el total mide 225 x 228 cm aprox. Este importante mapa, desde 1904 pertenece a la Real Sociedad Geográfica y se conserva en el Servicio de Cartografía de la Biblioteca Nacional de España (BNE-MR/33-41/224).

Este mapa de España ha sido minuciosamente estudiado por el ingeniero geógrafo Rodolfo Núñez de las Cuevas y, a pesar de estar incompleto, es el mapa más perfecto realizado hasta esa fecha.

En 1751, Jorge Juan, director de la Real Compañía de Guardias Marinas, a instancias del marqués de la Ensenada, presentó un proyecto para realizar un mapa general de España, a escala 1:100.000, basado en una red geodésica que cubriría toda la Península, similar al que los cartógrafos Cassini estaban realizando en Francia; explicando la técnica del trabajo, los instrumentos apropiados y el personal necesario. La propuesta fue aceptada, pues era urgente disponer de un mapa completo de España, levantado científicamente, necesario para los grandes objetivos de fomento de la economía y para la confección de un catastro que debía ser pieza básica para la reforma fiscal. Sin embargo, con la caída del marqués de la Ensenada este proyecto quedó suspendido y el mapa no se llevó a cabo.

A finales del siglo, en ciertas esferas españolas ya se manifestaba un interés por la geografía y la cartografía. Prueba de ello fue la creación, en el reinado de Carlos IV, del Gabinete Geográfico de la Primera Secretaría de Estado. En 1795 el Primer Ministro Manuel Godoy, llamado «Príncipe de la Paz», conocedor de la importancia de la cartografía como instrumento auxiliar de gobierno, creó un Gabinete Geográfico, adscrito a la Primera Secretaría de Estado, para reunir y conservar los mejores mapas publicados, necesarios para el uso y gobierno de la propia Secretaría.

2. EL GABINETE GEOGRÁFICO DE LA PRIMERA SECRETARÍA DE ESTADO

La Primera Secretaría de Estado, presidida por Manuel Godoy, el 10 de Septiembre de 1795, comisionó a los geógrafos Tomás López, Geógrafo del Rey, y a su hijo Juan López, para formar y cuidar una colección de mapas para uso de la propia Secretaría, debiendo procurar que fuese semejante a las que existían en Francia, Inglaterra y otras naciones europeas, dependientes de los departamentos de estado.

La idea de crear el Gabinete Geográfico fue de Tomás López, quien se lo propuso a Manuel Godoy y éste aceptó. Así lo confirmaría una carta de Tomás López dirigida a Mariano Ruiz de Urquijo, secretario de la embajada en Londres, que el historiador Gabriel Marcel¹¹, transcribe en su estudio sobre el

¹¹ Gabriel Marcel (1843-1909), director de la Cartoteca de la Biblioteca Nacional de París, fue autor de la obra: *El geógrafo Tomás López y sus obras. Ensayo de biografía y de cartografía*. En: Boletín de la Real Sociedad Geográfica, tomo I, 1908, p. 543.

cartógrafo. En la carta, López expone que *«la idea de crear, anexo a la Secretaría de Estado, un Gabinete Geográfico como los que existen en París o Londres donde fueran conservados los mejores trabajos de la época, partió de él y de su hijo Juan. La idea fue aceptada por Godoy, quien nombró a Juan coordinador del nuevo establecimiento bajo el asesoramiento de su padre Tomás»*. Parece que, a partir del año 1797 también trabajó en el Gabinete el segundo hijo de Tomás López, Tomás Mauricio.

En enero de 1796, la Secretaría de Estado expidió una Real Orden Circular a los representantes de España en el extranjero en la que se les ordenaba comprar los mejores mapas, tanto marítimos como terrestres, publicados en los países en los que estaban destinados y remitirlos a Madrid, a la Secretaría de Estado, lo más pronto posible. El texto de la carta era el siguiente: *«Habiéndose servido el rey disponer que se forme una colección completa de mapas para uso de esta Primera Secretaría de Estado, de mi cargo, me ha mandado encarar á V. S. que con el mayor esmero, y tomándose á este fin las noticias que le parezcan más contundentes, forme una colección de los mejores mapas, así marítimos como terrestres, publicados en ese país, de todos los dominios que posee dentro y fuera de Europa; la que, después de hecha, me remitirá V. S. por primera ocasión y con toda precaución para que no padezcan en el camino, poniendo todos los gastos que se ocasionen en la cuenta de los extraordinarios. Quiere asimismo Su Majestad que V. S. y sus sucesores tengan particular cuidado en remitir en lo sucesivo todos los que se publiquen con alguna alteración ó novedad. Todo lo que prevengo á V. S. de su real orden, etc.»*

Además, fueron comisionados algunos expertos para realizar este trabajo con un mayor conocimiento científico. Entre ellos, fue designado el Capitán de Fragata José Mendoza Ríos, que desarrollaría su actividad en Inglaterra, donde se encontraba trabajando, comisionado por la Marina, para comprar documentos e instrumentos marítimos.

Los representantes españoles en el extranjero no cumplieron todos con el mismo interés y cuidado el encargo recibido y así sucedió que el número de mapas y de libros comprados en Inglaterra aventajaba al de todas las demás naciones. La colección francesa era la que seguía en importancia. Los Mapas adquiridos se protegieron encerrados en más de 60 grandes cajas para enviarlos a Madrid, a la Secretaría de Estado, y además se trajeron unos magníficos juegos de globos y una esfera celeste de gran tamaño y de lo más perfecto que hasta entonces se había ejecutado.

No se conserva, ni se tiene noticia alguna, de que se llegase a redactar un catálogo completo de cuantos mapas, documentos, libros, globos y esferas e instrumentos científicos componían en aquella época el Gabinete Geográfico;

pero por las diversas noticias que nos han llegado, se puede afirmar que la colección formada era tan importante por el número de piezas como por la calidad de las mismas.

La historia de este Gabinete Geográfico es algo imprecisa, aunque sí se sabe con seguridad que estuvo en funcionamiento durante no pocos años. Así lo confirma el historiador Jerónimo Becker¹², que en su obra sobre los estudios geográficos en España, hace una breve memoria de la historia de este Gabinete. A pesar de la opinión del investigador Marcel, quien afirma que el Gabinete desapareció en 1808 con la caída de Manuel Godoy, repartiendo los mapas que conservaba entre los diversos Ministerios e incluso pasando algunos al extranjero. Becker afirma que esto no es cierto y completa en lo posible la historia de este Gabinete Geográfico¹³.

En primer lugar, desde 1795 Tomás López y su hijo Juan estuvieron al frente del Gabinete, por orden de la Secretaría de Estado, y a partir de 1797 también colaboró su segundo hijo, Tomás Mauricio. Becker, en su estudio, continúa la historia: *«En 1802 murió Tomás López y su hijo Juan debió seguir al frente del Gabinete, aunque nada puede asegurarse, así como tampoco se sabe porqué dejó dicho cargo. Lo único cierto es que el 11 de Enero de 1807 fue nombrado director del Gabinete D. Manuel Abella, redactor de la Gaceta y Académico de la Historia. Abella fue nombrado en Enero de 1809 secretario de la Embajada extraordinaria que fue a Londres, cargo que desempeñó hasta diciembre de ese mismo año en que regresó para servir en la secretaría de la Comisión de Cortes. En 1815, hallándose vacante el puesto de director del Gabinete, lo solicitó D. Narciso de Aparisi, que fue nombrado el 6 de Abril de ese mismo año. Aparisi debió desempeñar ese cargo hasta que el 28 de Octubre de 1818 fue nombrado Secretario en Roma. Más tarde, aunque se desconoce la fecha exacta del nombramiento, fue director del Gabinete D. Sebastián Miñano¹⁴, el cual fue declarado cesante, por supresión de la plaza el 2 de Mayo de 1831»*.

¹² Jerónimo Becker (1857-1925). Historiador y periodista español. Perteneció al Cuerpo de Archiveros, Bibliotecarios y Arqueólogos desde el año 1900 y fue jefe del Archivo y Biblioteca del Ministerio de Estado entre 1900 y 1924. Miembro de la Real Sociedad Geográfica (1913) y bibliotecario de la Real Academia de la Historia (1922). Fue secretario de la Junta Superior de Historia y Geografía de Marruecos y redactor jefe del diario La Época. También escribió en el Boletín de la Real Sociedad Geográfica.

¹³ Jerónimo Becker. «Los estudios geográficos en España; ensayo de una historia de la geografía». Madrid, Real Sociedad Geográfica, 1917.

¹⁴ Sebastián Miñano (1779-1845). Escritor, historiador y geógrafo. Fue autor del «Diccionario geográfico-estadístico de España y Portugal», que se publicó entre 1826 y 1829 en once tomos, con más de veintiséis mil artículos, el más importante hasta la publicación del diccionario de Pascual Madoz. Esta obra tuvo gran acogida, aunque también algunas críticas.

En indudable que el Gabinete Geográfico sufrió mucho durante la Guerra de la Independencia (1808-1814), como sufrieron todos los fondos del Ministerio con los repetidos traslados del gobierno a Aranjuez, Sevilla, Cádiz y Madrid. Sin embargo, como hemos visto, el Gabinete subsistió hasta el 2 de mayo de 1831, fecha en que dejó de existir como entidad administrativa independiente, cuando se suprimió la plaza de director, cargo que en aquel tiempo ocupaba el geógrafo Sebastián Miñano. A partir de entonces, el Gabinete quedó en estado de abandono y desaparecieron de él muchos mapas y numerosas obras. Becker lo relata en su estudio, de esta forma: *«Entonces las llaves del Gabinete debieron correr de mano en mano por el Ministerio, con lo cual se consiguió que, por efecto del abandono en que estuvo, desapareciesen muchos mapas y no pocas obras»*.

En 1833, la Secretaría de Estado se transformó en Ministerio de Estado y todo el material cartográfico del antiguo Gabinete Geográfico quedó depositado en los archivos del Ministerio, hasta que el 29 de mayo de 1844 se dispuso que el Gabinete quedase agregado al Archivo y Biblioteca del Ministerio, quedando bajo la tutela del archivero, Juan Bautista Garasa, quien debió preservar con gran eficacia esta colección, lo que se deduce del texto de esta cita: *«El 5 de Agosto de 1846, el ministro Sr. Istúriz, teniendo en cuenta los extraordinarios trabajos realizados por el archivero Juan Bautista Garasa, le concedió una ayuda de 8.000 reales y dispuso que continuase su labor según el plan que este mismo había trazado»*.

Finalmente, sesenta y siete años después, por Real Orden de 7 de Junio de 1913, los mapas serían trasladados a la Biblioteca Nacional. Los documentos procedentes de la antigua Secretaría de Estado se enviaron a los Archivos de Simancas e Histórico Nacional y los libros quedaron en la Biblioteca del Ministerio de Estado, hoy Ministerio de Asuntos Exteriores, lo que hace que esa biblioteca sea de gran interés para el estudio de la ciencia geográfica en el siglo XIX.

El Archivo de la Biblioteca Nacional conserva entre sus fondos, algunos documentos relativos a este importante ingreso de mapas, procedentes del Ministerio de Estado¹⁵. Los documentos que hacen referencia a la incorporación de estos mapas son los siguientes:

- El primer documento es una «Carta del Subsecretario del Ministerio de Instrucción Pública y Bellas Artes, dirigida al Director de la Biblioteca Nacional, fechada en 12 de junio de 1913», informándole del escrito que había remitido al Ministro de Estado el 7 de junio. Dice lo siguiente: *«Excmo. Sr. Con esta fecha digo al Excmo. Sr. Ministro de Estado lo que sigue: Excmo. Sr. En contestacion a la Real Orden comunicada de ese Departamento*

¹⁵ Biblioteca Nacional de España. Archivo. Documentos del Ministerio de Estado, 1913.

del 7 del actual en la que manifiesta que desde dicha fecha queda a disposicion de este Ministerio la Colección de cartas geograficas e hidrologicas que empezo a formar el Principe de la Paz, debo manifestar a V. E. que dicha coleccion pasara a recogerla, previo recibo, el funcionario que designe el Sr. Director de la Biblioteca Nacional, estimando muy mucho este Ministerio la cesion a dicha Biblioteca de tan importantes cartas. De Real Orden comunicada por el Sr. Ministro de Instrucción Publica y Bellas Artes, lo digo a V. E. para su conocimiento y efectos oportunos». Lo que trasladado a V. E. a los efectos que se indican. Dios guarde a V. E. muchos años. Madrid 12 de Junio de 1913. P. A. Rafael Altamira».

En esta carta, dirigida al Director de la Biblioteca Nacional, se informa de la Real Orden de 7 de Junio de 1913 por la que la colección de Cartas Geográficas pasará a la Biblioteca Nacional, debiendo designar su Director, un funcionario para hacerse cargo de ella. La carta, está fechada el 12 de junio de 1913 y, por Ausencia y Autorización del Subsecretario del Ministerio de Instrucción Pública y Bellas Artes, está firmada por Rafael Altamira, insigne historiador, jurista y pedagogo, que entre los años 1911 y 1913 ocupó el cargo de Director General de Enseñanza Primaria.

- El segundo documento, es la «Minuta de la Carta del Director de la Biblioteca Nacional, dirigida al Subsecretario del Ministerio de Instrucción Pública, fechada en 28 de junio de 1913». En esta carta, el Director de la Biblioteca Nacional informa al Subsecretario de que el Oficial de la Biblioteca, Pedro Mora, se ha hecho cargo de los mapas y que éstos se instalarán en la Sección de Cartografía de la Biblioteca Nacional.
- Hay un tercer documento, se trata de la «Minuta de la Carta del Director de la Biblioteca Nacional, dirigida al Subsecretario del Ministerio de Estado, fechada en 30 de junio de 1913», agradeciéndole la cesión de la colección de cartas geográficas e hidrológicas a la Biblioteca Nacional. El texto es el siguiente: *«Ilmo Sr. Tengo el honor de hacer presente a V. I. mi agradecimiento como Director de la Biblioteca Nacional, por el vivo interes que en pro de la misma ha manifestado, cooperando eficazmente para que figure entre sus fondos y a disposición, por consiguiente, de cuantos a estudios especiales se dedican, la muy interesante colección de cartas geográficas e hidrológicas que empezó a formar el Príncipe de la Paz y que ha sido trasladada desde el Ministerio de Estado a esta Biblioteca Nacional en virtud de R. O. comunicada el 12 de Junio corriente. Dios etc. Madrid 30 de junio de 1913. El Director».*

El cargo de Director de la Biblioteca Nacional, en aquel tiempo estaba ocupado por Francisco Rodríguez Marín, erudito, folklorista y poeta, que en 1912, tras el fallecimiento de su maestro y amigo Marcelino Menéndez Pelayo, fue designado director de la Biblioteca Nacional, cargo que ocuparía hasta 1930.

Estos fondos, procedentes del antiguo Gabinete Geográfico, hoy día constituyen la base más importante de las colecciones cartográficas antiguas conservadas en la Biblioteca Nacional de España. Están formados por mapas, planos y cartas náuticas; hay manuscritos e impresos, y abarcan los siglos XVII al XIX, aunque en su mayor parte son del siglo XVIII. Estos mapas están divididos en tres grandes colecciones, muy diferentes entre sí, pero todas de enorme interés: la Colección de mapas de Tomás López y sus hijos Juan y Tomás Mauricio, la Colección de mapas manuscritos y la Colección Mendoza.

2.1 MAPAS DE TOMÁS LÓPEZ Y SUS HIJOS

Esta colección comprende prácticamente la totalidad de los mapas realizados por el geógrafo Tomás López y por sus hijos Juan y Tomás Mauricio.

Tomás López de Vargas Machuca, fue un geógrafo, cartógrafo y editor de mapas, nacido en Madrid en 1730. Con la protección del Marqués de Villarias, cursó estudios de gramática, retórica y matemáticas en el Colegio Imperial, y asistió a clases de dibujo impartidas en la Real Academia de San Fernando. En 1752, el marqués de la Ensenada, ante la falta de cartógrafos y grabadores, capaces de levantar científicamente un mapa actualizado del país, como se estaba realizando en Francia, le envió a París, junto a Juan de la Cruz Cano, con el fin de estudiar geografía y para que se perfeccionaran en las nuevas técnicas del trazado y el grabado de los mapas. En París permanecieron nueve años formándose y tuvieron como profesor a Jean-Baptiste Bourguignon d'Anville, geógrafo del rey de Francia, del que López aprendería su método de trabajo conocido como «*geógrafo de gabinete*».

En el año 1760 Tomás López regresa a Madrid, pero con la caída de Ensenada, el «plan de formar el mapa de España» había quedado archivado, y López se establece por su cuenta, convirtiéndose en su propio editor, dibujando, grabando, imprimiendo y vendiendo sus propios mapas. Desde entonces, dedicará su trabajo a la descripción de los reinos, provincias, diócesis partidos judiciales de España y posesiones de ultramar, con el fin de completar un «gran atlas de España». Esta idea está expresada en numerosas citas que él mismo incluye en sus mapas; sirva como ejemplo el texto que figura en el mapa de España publicado en 1770: «*Continúa el Autor de este las Provincias*

particulares de España en escala Mayor, donde por menor estan todos los Lugares de ellas, para completar un Atlas de este Reyno».

La actividad cartográfica de López, abarcará la segunda mitad del siglo XVIII, y será incesante, llegando a publicar a lo largo de su vida, él sólo o con la colaboración de sus hijos Juan y Tomás Mauricio, más de doscientos mapas; representando todas las regiones de España, mapas del mundo, los continentes y diversos países de Europa y América. Sus dos hijos Juan y Tomás Mauricio sucedieron a su padre en la profesión, formando una pequeña dinastía de cartógrafos. López se preocupó de su formación, haciendo que estudiaran en San Isidro el Real humanidades, matemáticas y muy especialmente geografía. Consiguió que el conde de Floridablanca enviase a su hijo Juan a París y Londres para perfeccionar sus conocimientos, de tal manera que no fue un simple continuador de su padre, sino un activo geógrafo, miembro de varias Academias y Sociedades ilustradas.

En 1770, el rey Carlos III le nombró «Geógrafo de los Dominios de Su Majestad», título que aparece reflejado por primera vez en su *Mapa de España*, publicado en 1770 y, a partir de entonces, lo hará constar en todas sus obras. El interés que despertaron sus trabajos le convirtieron en centro de atención pública, siendo nombrado miembro de las sociedades científicas más importantes, como la Real Academia de San Fernando, la Sociedad Vascongada de Amigos del País y la de Asturias y de Canarias. En 1787 ingresó en la Real Academia de la Historia, colaborando en los diversos trabajos geográficos que se le encomendaban. En 1795, por encargo de Manuel Godoy, organizó con la ayuda de sus hijos Juan y Tomás Mauricio, el Gabinete Geográfico de la Secretaría de Estado, donde se reunirían los mejores mapas publicados en todos los países de Europa.

Siguiendo las líneas de su maestro Bourguignon D'Anville, López para la realización de sus mapas utiliza diversas fuentes de segunda mano, que él selecciona y sintetiza metódicamente, sin realizar ningún trabajo de campo. Entre ellas, hay muchos mapas de los siglos XVI y XVII, y numerosos levantamientos cartográficos realizados en España en el siglo XVIII por marinos, ingenieros militares y agrimensores. Con este procedimiento de «*geógrafo de gabinete*», si bien no alcanzó la exactitud de su maestro, consiguió realizar una obra estimable que le dio una gran popularidad y la satisfacción de haber hecho el primer *Atlas* completo y detallado de España, de enorme interés geográfico y administrativo.



Figura 1. Mapa de España, Tomás Lopez. 1770 - BNE - Mr/2.

Para completar la información geográfica de que disponía, López, en calidad de Geógrafo del Rey, solicitó datos de todas las regiones de España a los obispos, curas y funcionarios civiles de cada localidad, enviándoles un *Interrogatorio*¹⁶ con 15 preguntas que hacían referencia a temas geográficos, económicos, históricos, administrativos, demográficos, religiosos, etc. Algunas de las contestaciones que le enviaron, incluían pequeños mapas o croquis. El conjunto de estas cartas constituye una fuente de gran valor, no sólo desde el punto de vista geográfico, sino también como documentos históricos para el conocimiento de la vida en España en el siglo XVIII. La mayor parte de estas respuestas hoy día se conservan en el Servicio de Manuscritos de la Biblioteca Nacional de España.

Tomás López murió en Madrid en 1802, a los 72 años de edad¹⁷. Había publicado más de doscientos mapas, que constituían un gran atlas de España. Fueron sus hijos Juan y Tomás Mauricio los que, dos años después de su muerte, publicaron el «*Atlas geografico de España que comprehende el mapa general del Reyno y los particulares de sus provincias*», que contiene 38 ma-

¹⁶ LÍTER, C., SANCHÍS, F. (1998) «Tomás López y sus colaboradores». Madrid, Biblioteca Nacional. 272 p. La obra incluye un detallado catálogo de todos los colaboradores del cartógrafo Tomás López, cuya información utilizó para realizar sus trabajos y a los que cita siempre en sus mapas.

¹⁷ Según se deduce de su partida de defunción (Archivo de la Parroquia de Santa Cruz, Madrid), pues la de nacimiento se destruyó en un incendio en la Parroquia de San Miguel. En: Patier, F. La Biblioteca de Tomás López. Madrid, 1992, pp. 10-11

pas divididos en 102 hojas, con los mejores mapas de su producción. La primera edición del atlas es de 1804, se reeditó nuevamente en 1810, siendo prácticamente una reimpresión de la primera edición. En 1830, se publica la «segunda edición corregida por sus hijos», y todavía en 1844, cuarenta y dos años después de su muerte, y diez años después de que se produjeran las modificaciones administrativas de Javier de Burgos de 1833¹⁸, salió a la luz una nueva impresión del Atlas de Tomás López, la que podría considerarse como la tercera edición del Atlas, que se encuentra incluida en la obra, *Descripción Geográfica, Histórica, Política y Pintoresca de España y sus establecimientos de Ultramar*, escrita por Tomás Bertrán Soler.

El balance final de la obra de Tomás López es positivo, pese a las críticas recibidas por la falta de exactitud de sus trabajos en relación con los grandes avances que en la ciencia cartográfica se estaban produciendo en Europa, y tuvo una influencia considerable a lo largo de los siglos XVIII y XIX. Realizó la única obra cartográfico-administrativa de España en la que aparece la organización administrativa del territorio, reflejando en sus mapas las nuevas divisiones eclesiásticas, jurisdiccionales y civiles establecidas en el Decreto de Nueva Planta. Fue el primer cartógrafo español que, de una manera sistemática, grabó y publicó mapas en este país, librándolo de la dependencia de los mapas extranjeros que hasta ese momento se utilizaban.

2.2 LA COLECCIÓN DE MAPAS MANUSCRITOS

Procedentes del Gabinete Geográfico de la Secretaría de Estado, ingresaron en la Biblioteca Nacional una importante colección de mapas manuscritos existentes en ese archivo. Sin embargo, algunos mapas quedaron unidos a su documentación adjunta y fueron enviados a los archivos de Simancas e Histórico Nacional, archivos donde se trasladó la documentación procedente de la antigua Secretaría de Estado, por ello es de considerable interés la colección de mapas conservada en estos archivos.

Los mapas manuscritos procedentes de la Secretaría de Estado, tienen un gran valor geográfico y muchos de ellos están levantados por ingenieros militares. En su mayor parte son del siglo XVIII aunque se conservan algunos de los siglos XVI, XVII y del XIX. Tienen un alto interés tanto desde el punto de vista geográfico, como documentos históricos.

¹⁸ BURGOS Y DEL OLMO, F. J. (1778-1848), político español. En 1833 fue nombrado ministro de Fomento en el Gobierno que presidía Cea Bermúdez, con el fin de realizar la división territorial de España en provincias, según los planteamientos del Nuevo Régimen.

La Primera Secretaría de Estado y del Despacho, que después se denominaría Ministerio de Estado, era un organismo enorme y complejo, que se ocupaba de asuntos muy variados, entre ellos, las relaciones exteriores, obras públicas, caminos y canales, postas, correos, compañías marítimas, etc., siendo ingente la importancia y diversidad de los informes que se reunieron en su archivo. Por este motivo, la variedad temática de estos mapas es muy grande, conservando entre ellos: mapas que representan la construcción y ampliación de arsenales, proyectos de fortificaciones, obras públicas, construcción de nuevos canales, fomento del correo, itinerarios militares, episodios bélicos, cartas náuticas, etc.

Esta colección de mapas manuscritos es muy numerosa y resultaría imposible hacer referencia a todos, por ello he hecho una pequeña selección de estos mapas como muestra de la variedad temática y riqueza de estos documentos, todos ellos piezas de gran valor y que tienen un especial interés histórico.

Entre los planos y mapas manuscritos que hacen referencia a la construcción y ampliación de arsenales, destaca por su interés el: «*Plano del Puerto y Ciudad de Cartagena y proiector de su Arcenal*», dibujado en 1763 por José Francisco Badaraco, Oficial de la Real Armada. El plano, levantado a escala aprox. de 1:5.900, muestra las obras ya realizadas y las proyectadas del arsenal. Incluye el escudo del conde de Fernán Núñez, a quien está dedicado por su autor.



Figura 2. *Plano del Puerto de Cartagena y su Arcenal*, 1763 - BNE - MR/43/77.

Durante el reinado de Felipe V, la Marina española tuvo una época de máximo esplendor. En 1726 José Patiño, Secretario de Estado y del Despacho de Marina e Indias, dotó a la Armada de una nueva estructura orgánica, dividiendo el litoral en tres Departamentos marítimos con sus respectivos arsenales.

les: Ferrol, Cádiz y Cartagena. De este modo, Cartagena fue designada cabecera del Departamento Marítimo del Mediterráneo, comenzando en 1732 la construcción de su arsenal militar, siendo ampliado hacia 1760 y convirtiéndose en el más importante del Mediterráneo en el siglo XVIII.

En la segunda mitad del siglo XVIII, se llevaron a cabo importantes obras públicas en todo el país, destacando por su interés, el *Canal Imperial de Aragón*, una de las obras hidráulicas más importante de España, construida en el último tercio del siglo: «*Plano que manifiesta la situación del Canal Ymperial desde la Val de la Cartuja, y paso de ganados hasta la Casa de Paradas, sitio para las tres Ynclusas proyectadas segun la demarcacion hecha anteriormen-te... Zaragoza 20 de febrero de 1790*». El Proyecto fue realizado por el político ilustrado, Ramón Pignatelli, por orden del Conde de Floridablanca. Se trataba de un canal, de 110 km, que se construyó entre 1776-1790 y que abarcaba desde Fontellas (Navarra) hasta Fuentes de Ebro (Zaragoza). Junto a las obras de canalización se realizaron también obras de equipamiento: presas, puentes, depósitos y poblados. Su construcción tenía por objeto no solo el riego de la cuenca del Ebro, para el desarrollo de la agricultura y el comercio de Aragón; el proyecto incluía además un plan de navegación, con el establecimiento de una vía de comunicación que, a través del río Ebro, comunicaría los mares Cantábrico y Mediterráneo.



Figura 3. *Plano del Canal Ymperial*, R. Pignatelli, 1790 - BNE - MR/43/15.

Entre los planos de fortificaciones conservados en este archivo, es de gran interés el «*Plano de la Fortaleza de San Felipe en la Ysla de Menorca*». Este plano fue realizado por Juan de Aguirre entre 1730 y 1756, a escala aprox. de 1:4.800. Representa en carmín las fortificaciones. En la segunda mitad del siglo XVI, la isla de Menorca era asiduamente atacada por los piratas turcos y, con el fin de protegerla, Felipe II ordenó la construcción de un castillo, que sería diseñado por el ingeniero italiano Juan Bautista Calvi. Posteriormente, en la época que la isla estuvo bajo la soberanía británica, los ingleses fueron ampliando y reforzando el castillo, dándole su característica forma de estrella

de ocho puntas. El castillo de San Felipe llegó a ser una de las fortificaciones más importante del Mediterráneo.



Figura 4. Fort. San Felipe, Menorca, 1730-56 - BNE - Mr/42/351.

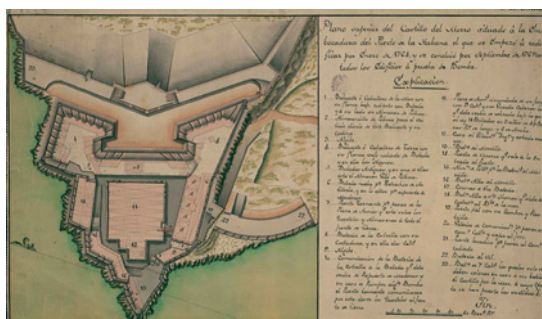


Figura 5. Plano del Castillo del Morro, La Habana, Ca.1767 - BNE- MR/43/161.

Un nuevo ejemplo del desarrollo de las fortificaciones españolas es el «Plano superior del Castillo del Morro situado a la Embocadura del Puerto de La Habana, que se empezó a redificar por Enero de 1764, y se concluyó por Septiembre de 1767...». El plano incluye una extensa clave numérica indicando las dependencias del castillo y la situación de las baterías. El castillo del Morro fue construido para custodiar la entrada a la bahía ante los continuos ataques de los piratas, que en varias ocasiones arrasaron la ciudad de La Habana. Fue diseñado en 1585 por el ingeniero italiano Bautista Antonelli, que trabajó para Carlos I y Felipe II, realizando un proyecto de fortificaciones y defensa del Caribe. Posteriormente, el castillo fue reformado, fortaleciendo sus edificios «a prueba de bomba», tal como se indica en el plano. Por su diseño y su posición estratégica, situado en un cerro, fue la principal defensa de La Habana.

Entre los numerosos mapas que representan Conflictos Bélicos, podemos destacar un pequeño plano manuscrito, dibujado en tinta negra y sombreado en gris. Corresponde a la *batalla de Brihuega*, que tuvo lugar en diciembre de 1710: «*Attaques de la ville de Brihuega par le Roy D'Espagne et S. A. Mongr. le Duc de Vendosme le 8e decembre 1710 au soir et randuèe le iour apres qe a meme heure / Laferiere*».

Representa un episodio de la Guerra de Sucesion a la Corona Española (1701-1714), el avance de las tropas de Felipe V, al mando de Luis José de Borbón, Duque de Vendôme, sobre la ciudad de Brihuega, donde se había refugiado la retaguardia del ejército del Archiduque Carlos de Austria, al mando del General inglés James Stanhope, en su retirada de Madrid hacia el noreste. Stanhope fue derrotado y se rindió junto con todos sus hombres. Solo un pequeño destacamento británico llegaría a Barcelona. La dinastía de los Habsburgo en España, muy debilitada ya por las derrotas, comenzaría a derrumbarse.

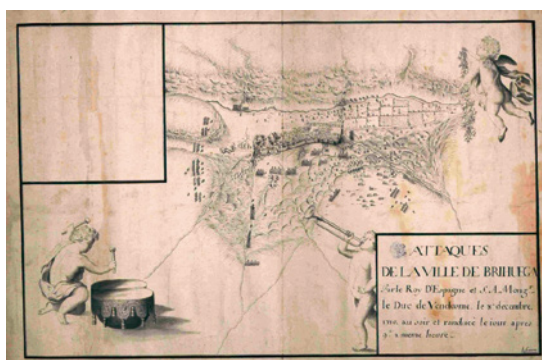


Figura 6. *Attaques de la ville de Brihuega*, 1710 - BNE - MR42/345.

Otro sugestivo documento es la «*Vista de la plaza de Argel... Hecho en Octubre de 1783*». Se trata de una hermosa vista de la bahía y la ciudad de Argel, en perspectiva caballera, en la que están detalladas sus edificaciones y defensas a lo largo de toda la costa. En la parte inferior, incluye una extensa clave numérica donde se indica la situación de las baterías, castillos, casas, almacenes, puertas, mezquitas, etc. En la ciudad y en toda la costa aparecen destacadas, con banderas rojas, las posiciones de las defensas. En la bahía está representada la escuadra española, con los barcos de guerra situados frente a la ciudad.

Entre los numerosos enfrentamientos sucedidos en el Mediterráneo, en 1773 el sultán de Marruecos declaró la guerra a Carlos III y puso sitio a la ciudad de Melilla. Como contrapartida se decidió atacar Argel, aliada de

Marruecos, centro de la piratería en el Mediterráneo y siempre en guerra contra España. El desembarco en la bahía argelina fue un fracaso y la flota se tuvo que retirar. Años después se intentó de nuevo acabar con el peligroso foco argelino con dos ataques en 1783 y 1784, que finalmente terminaron con el Tratado Hispano-Argelino de 1786. Con la firma de este Tratado se ponía fin a más de doscientos años de luchas entre Argelia y España. El Tratado satisfacía a ambas partes y marcaba el comienzo de las relaciones diplomáticas, volviendo la paz al Mediterráneo.



Figura 7. Vista de la plaza de Argel.1783 - BNE - MR/42/373.

Del episodio bélico sucedido en las Islas Malvinas en 1770, destaca el: «Plano de el Puerto de Santa Catalina que los Yngleses llaman Egdmont, Situado en la Costa de el Norte dela Gran Malvina». El plano fue levantado por el Capitán de Fragata Fernando de Rubalcava. En la bahía, están representados los barcos, indicando la posición de las naves españolas e inglesas, entre el 12 y 18 febrero de 1770.



Figura 8. Puerto de Santa Catalina... 1770 - BNE - MR/42/393.

La situación estratégica de las islas Malvinas motivó que los ingleses, en el año 1765 al mando de capitán John Byron, desembarcasen en la Gran

Malvina y fundasen Port Edgmond. Ante estos acontecimientos España, en febrero de 1770, envió desde Buenos Aires una flotilla al mando del capitán Fernando Rubalcava que tenía por misión instar a los ingleses a desalojar la plaza. Sin embargo, ante la superioridad inglesa la expedición se retiró y no se logró la expulsión de los británicos hasta meses después, el 10 de junio de 1770, con la expedición española mandada por el capitán de navío Juan Ignacio de Madariaga. Posteriormente, dieron comienzo las guerras de independencia en la América española, que duraron desde 1810 hasta 1824, y Argentina en mayo de 1810 formó el primer gobierno independiente de España. En aquel momento España estaba asediada por los conflictos de la guerra de la Independencia (1808-1814) y en el año 1812 se decidió abandonar las Islas Malvinas, que pasaron a depender de Argentina. Hasta que, finalmente en 1833 las islas fueron invadidas por los británicos y pasaron a estar bajo la soberanía del Reino Unido.

Como colofón a esta selección de mapas manuscritos, destaca este magnífico plano de la isla de Santo Domingo, que representa los límites de la isla según el Tratado de Límites, firmado entre España y Francia el año 1777, tal como se hace constar en el título: «*Plano Général de los Limites de la Ysla de Sto. Domingo entre la Francia, y la España, conforme al Tratado definitivo firmado en la Atalaya á 29 de Febrero de 1776, representado en nueve ojas numeradas y firmadas por los Comissarios é Yngeniero encargado, Choiseul; Calon de Felcourt Ingr. Geographe; Joaquín García. Guarico, 28 de Agosto de 1776*». El plano está levantado a escala de 1:13.000, está formado por 9 hojas manuscritas numeradas y firmadas, que miden aprox. 81'5 x 549 cm.

Este plano constituye una parte fundamental del tratado de Límites de la Isla de Santo Domingo: el Tratado de Aranjuez que fue firmado el 3 de junio de 1777 entre España y Francia sobre los límites en la Isla Española (Santo Domingo y Haití). Con este tratado los dos estados pretendían legalizar una situación que, desde el siglo XVII, había provocado graves conflictos territoriales entre los dos países.

El plano de Límites de la Isla de Santo Domingo fue firmado en la Atalaya (Santo Domingo) el 29 de Febrero de 1776 por el vizconde de Choiseul y por Joaquín García, comisarios de los reyes de Francia y España. Y posteriormente, fue ratificado en Aranjuez el 3 de junio de 1777, y firmado por el Conde de Floridablanca y por el Marqués de Ossun, en calidad de plenipotenciarios de España y Francia. Como pieza principal de este tratado se levantó un plano topográfico, a escala 1:13.000, de toda la extensión de la línea fronteriza pactada. De este importante plano se hicieron dos ejemplares manuscritos, uno de ellos fue enviado a Ver-

salles, y el otro permaneció en la corte española, y hoy día se conserva en el Servicio de Cartografía de la Biblioteca Nacional de España.



Figura 9. Limites Ysla de Sto. Domingo entre Francia, y España 1776 - BNE - MR/43/307.

2.3 COLECCIÓN MENDOZA

La colección cartográfica, conocida como *Colección Mendoza*, está formada por la importante selección de mapas reunida y comprada en Inglaterra por el capitán de fragata José Mendoza Ríos para la Primera Secretaría de Estado. Mendoza fue un importante matemático y astrónomo cuya obra científica ha sido reconocida internacionalmente.

José Mendoza nació en Sevilla en 1761, fue educado en el Colegio Real de San Isidro y desde niño destacó por su aptitud para las matemáticas. Ingresó a edad muy temprana, aún no tenía 13 años, en la Marina. Todavía muy joven, publicó un *Tratado de Navegación astronómica*, editado en Madrid por la Imprenta Real en 1787, en dos volúmenes, obra que le dio un gran renombre y su ascenso a Capitan de Fragata. Excelente astrónomo y matemático, José Mendoza volcó su inquietud profesional en notables obras que se fueron sucediendo en las últimas décadas del siglo y que le presentan como uno de los grandes matemáticos de su tiempo. Entre ellas, el *Examen marítimo*, en 1771, la *Memoria sobre algunos métodos nuevos para calcular la longitud por las distancias lunares*, publicada en Madrid por la Imprenta Real en 1795, la *Colección de tablas para varios usos de la navegación*, editada en Madrid en 1800, que tuvo una importante aceptación y fue traducida inglés en 1801, y *A Complete Collection of Tables for Navigation and Nautical Astronomy*, publicada en Londres en 1805.

Teniendo en cuenta la profundidad y alcance de sus conocimientos, fue destinado a diversas comisiones científicas en el extranjero, principalmente en

Francia e Inglaterra. Formó parte de varias Academias científicas europeas. En Francia, fue nombrado miembro de la Academia de Ciencias en 1792 y fue el interlocutor del gobierno francés con España para los trabajos de la comisión de pesas y medidas. En Inglaterra, Mendoza se forjó una importante reputación científica, por sus contribuciones a la Astronomía náutica llegó a ser miembro de la Royal Society en 1793 y de la Academia de Astronomía en 1797. Años después, en 1816 sería elegido como miembro extranjero de la Academia Sueca de Ciencias.

En 1789, Mendoza había sido enviado a Inglaterra con la misión de comprar documentos e instrumentos científicos para modernizar la Marina. En 1796, el embajador español en Londres, Simón de las Casas, recibió la orden de la Secretaría de Estado, de adquirir una colección de mapas para el recién creado Gabinete Geográfico, además de instrumentos científicos de medición, y un telescopio, adquirido al astrónomo Herchel. El embajador encargó estos trabajos a José Mendoza Ríos. Ese mismo año de 1796, Mendoza envió a España una extensa y valiosa colección de mapas, cartas náuticas y libros de Geografía y ciencias relacionadas, adquiridos en Inglaterra. Además entró en contacto con William Herschel con la finalidad de adquirir uno de los grandes telescopios que había construido. Después de su compra y su laborioso traslado a España, en 1802 quedó instalado en los terrenos del Observatorio Astronómico, de Madrid, donde se conserva en la actualidad.

Mendoza reunió en Inglaterra dos magníficas colecciones, una de cartas geográficas, planos y cartas nauticas, y otra de libros de viajes y de Geografía. Finalizadas las diversas comisiones, en 1796, se le ordenó volver a España, pero Mendoza, que se había establecido y casado en Inglaterra, no quiso regresar y en 1800 fue expulsado de la Marina, residiendo desde entonces en Brighton, ciudad en la que continuó realizando sus estudios y trabajos de astronomía náutica, y en la que en 1816 murió, a los 55 años, y donde está enterrado.

La importancia de esta Colección y del trabajo de Mendoza, quedan reflejados en el contenido de los dos Catálogos manuscritos realizados por él mismo, que se conservan en la Biblioteca del Ministerio de Asuntos Exteriores, uno de mapas y cartas náuticas y el otro, de libros de viajes y de Geografía. Ambos manuscritos tienen fecha de 1796, y están firmados por su recolector, el capitán de fragata D. José de Mendoza Ríos.

En el prólogo al Catálogo de los mapas, Mendoza da cuenta de su importante trabajo y de la redacción de un «*catálogo de los artículos que comprehende, el cual podrá servir, tanto para dar idea de ello, como para facilitar su uso*». Y, como resumen final, expresa su juicio personal sobre el catálogo, manifestando: «*Mis esfuerzos se han dirigido a juntar la primera base de la*

colección, para que pueda remitirse con la mayor brevedad a España, perdiendo de vista la perfección que creo necesaria, pero que me hubiera detenido demasiado».

Como hemos visto anteriormente, no se conserva, ni parece que llegó a redactarse, un catálogo completo de todos los mapas, documentos, libros, globos e instrumentos que componían en aquella época el Gabinete Geográfico; pero por las noticias que nos han llegado, podemos afirmar que la colección formada era muy importante por el número y por la calidad de las piezas conservadas.

La Colección de mapas reunida por José Mendoza Ríos, que actualmente se custodia en el Servicio de Cartografía de la Biblioteca Nacional de España, está compuesta por más de dos mil cuatrocientos mapas de gran valor, ya que fueron realizados en la época de mayor auge de la cartografía científica en Europa. Los mapas se conservan en muy buenas condiciones y la mayor parte de los ellos están entelados. La colección de mapas, tal como fue organizada por el propio Mendoza, está dividida en dos series:

- La primera serie, está formada por 1.697 mapas, impresos en su mayoría en Gran Bretaña, en la segunda mitad del S. XVIII.
- Se completó con una segunda serie de 708 mapas, grabados en otros países, como Francia, Alemania, España, Rusia, etc.

Ordenación del Catálogo: Siguiendo la ordenación realizada por Mendoza, la colección está dividida en dos clases principales de mapas, que él mismo denomina: La Geografía: corresponde a los mapas terrestres; y La Hidrografía: corresponde a las cartas náuticas.

La Geografía, está subdividida secciones: Mapas del Mundo; Europa, por países; Asia, por países; África; y América, ordenada en grandes áreas geográficas: América Septentrional, América británica, Estados Unidos y América meridional, América española, Brasil.

He realizado una breve selección de los mapas que conforman esta colección reunida por Mendoza y que son una pequeña muestra de la altísima calidad que alcanzó la cartografía en esta época, y que además constituyen un claro ejemplo de la utilización de la cartografía con fines políticos, administrativos y de control y poder. Hay mapas de administración de los territorios, de conflictos bélicos, de la expansión colonial en América, del trazado de fronteras, etc.

Es de gran interés este mapa de magnetismo del Mundo, realizado por el astrónomo Edmund Halley, editado en Londres en 1756. «*Accuratissima To-*

tius Terrarum Orbis Tabula Nautica...Celeberrimo Viro Edmd. Halley..». El mapa describe las Variaciones o Declinaciones magnéticas mediante las curvas isógonas, o líneas de igual valor de declinación, de acuerdo con las observaciones hechas hasta el año 1756. Halley, desde el año 1698, hizo dos expediciones por el Atlántico Sur haciendo observaciones sobre el magnetismo terrestre y fruto de esas expediciones fue la primera carta de la variación magnética, con las curvas isógonas, publicada en 1701, que está considerada el inicio de la cartografía temática.

El autor del mapa, Edmund Halley (1656-1742), fue un magnífico astrónomo, matemático y geógrafo británico, recordado principalmente porque fue el primero en calcular, en 1705, la órbita del cometa que en su honor recibió su nombre, *1P/Halley*, anunciando además su paso por la tierra cada 76 años.



Figura 10. *Totius Terrarum Orbis*, Edmd. Halley. 1756 - BNE - MR/6/SERIE 55/8.

En el siglo xvii y comienzos del siglo xviii la cartografía británica estaba influida por la holandesa y posteriormente lo estará por la francesa, ya que Francia encabezó la reforma de la cartografía que se produjo en el siglo xviii. En Inglaterra la cartografía había quedado en manos de los grabadores, que se copiaban unos a otros y la cartografía británica no alcanzó la altura de otros países europeos hasta finales del siglo xviii.

La primera contribución importante de Inglaterra a las nuevas técnicas cartográficas que se estaban utilizando, fue con el perfeccionamiento los instrumentos científicos, con los que se mejoraban las cartas hidrográficas y los mapas, tales como los relojes, los cronómetros, los cuadrantes. Además, se mejoró el teodolito, que era el más eficaz para observar ángulos en topografía. Con estos adelantos las cartas hidrográficas y los mapas topográficos se fueron haciendo mucho más precisos.



Figura 11. *County Palatine of Chester*, 1794 - BNE - MR/3/SERIE 9/24.

Fue muy importante la producción de mapas topográficos, gracias al gran impulso de los topógrafos militares del Cuerpo de Ingenieros británicos. La misión de este Cuerpo era atender las fortificaciones y la defensa del reino, labor que implicaba la preparación de mapas y planos. En el transcurso del siglo llevaron la topografía matemática a un gran nivel, realizando cuidadosas mediciones y efectuando el primer levantamiento topográfico sistemático de una extensa superficie de Gran Bretaña.

Un ejemplo de estos mapas topográficos de Gran Bretaña es el Mapa del Condado de Chester: «*This Survey of de County Palatine of Chester...The Roads...1794*». El mapa fue realizado por el topógrafo Peter Burdett en 1794 y dedicado al Príncipe de Gales. Fue publicado en Londres por William Faden, Geógrafo de Su Majestad, que llegó a ser el más importante cartógrafo y editor de mapas de Londres del siglo XVIII y comienzos del XIX. El mapa incluye un esquema del método de triangulación del terreno empleado para el levantamiento cartográfico del mapa y un pequeño plano de la ciudad de Chester.

Hubo dos campos de actividad cartográfica situados fuera de Europa que se ofrecieron a los topógrafos ingleses en el siglo XVIII: la India y América del Norte. En ambos realizaron importantes trabajos cartográficos, con los que proporcionaron las primeras mediciones topográficas adecuadas y abrieron el camino a los adelantos que vinieron después.

De la India, antes del cartógrafo francés Bourguignon D'Anville no existía ningún mapa exacto de la India. La Compañía Británica de las Indias Orientales fomentó el levantamiento cartográfico de las costas, con objeto de

promover y facilitar la expansión comercial. El cartógrafo británico más destacado fue James Rennel, que publicaría en 1779 «A Bengal Atlas», obra de gran interés estratégico y administrativo.

Este importante mapa representa las provincias indias superiores, que se extienden en el Norte al Tíbet y en el Sur a la bahía de Bengala, mostrando el curso del río Ganges. Su título: «*A Map of Bengal, Bahar, Oude & Allahabad with Part of Agra and Delhi: Exhibiting the Course of the Ganges*», fue publicado en Londres por Wm. Faden en 1786. Indica los caminos y los puestos militares. Su autor es el Mayor James Rennel, geógrafo y topógrafo británico, que pasó trece años en la India cartografiando amplias áreas geográficas. Realizó los primeros reconocimientos sistemáticos de la zona de Bengala y Bihar por necesidades militares, administrativas y comerciales, efectuando la representación cartográfica más exacta que jamás se había hecho en esta área, utilizando triangulaciones y observaciones astronómicas.

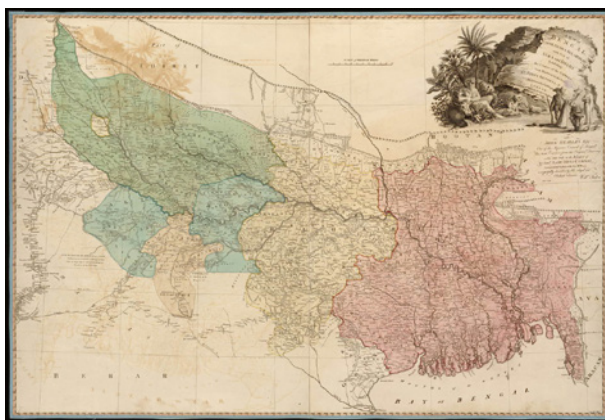


Figura 12. *A Map of Bengal...*, J. Rennel, 1786 - BNE - MR/4/I SERIE 21/7.

En lo referente a América del Norte, aparte de las costas y las tierras interiores más próximas, sólo se conocían los mapas basados en croquis e informes de los exploradores, principalmente franceses. En realidad, más allá de los Grandes Lagos los mapas eran en su mayor parte especulaciones y conjeturas. El progreso de los asentamientos, las exploraciones hacia el Oeste y la rivalidad entre franceses e ingleses hicieron que creciera la demanda de mapas más exactos y los topógrafos británicos tuvieron que dedicarse a elaborar mapas de las Provincias recién creadas.

Es un ejemplar magnífico, el mapa de las *Colonias Británicas en América del Norte*, realizado por John Mitchell en 1755: «*A Map of the British*

Colonies in North America, with the Roads, Distances, Limits, and Extent of the Settlements,... By Jn^o Mitchell». Impreso en Londres por Th. Jefferys y Faden en 1755. Es un mapa grabado en 4 planchas, de grandes dimensiones, el total mide 132 x 192 cm. Abarca desde las costas meridionales de la Bahía de Hudson hasta el Delta del Misissipi. El mapa incluye una amplia información, muestra los límites, la extensión de los establecimientos, las ciudades, pueblos indígenas, carreteras, distancias, ríos, etc... La toponimia es muy abundante.



Figura 13. *Map of the British Colonies in North America, 1755.* BNE - MR/4/I SERIE 28/1.

El mapa de Mitchell es el más completo y detallado del Este de América del Norte hecho durante la época colonial. Además fue utilizado como mapa base en el Tratado de Versalles (1783) entre Gran Bretaña y Estados Unidos, para definir las fronteras de los nuevos Estados Unidos independientes. En el artículo 1 del tratado, se reconocía la independencia de las Trece Colonias como los Estados Unidos de América. Al parecer, el mapa de Mitchell también se ha utilizado como fuente autorizada en muchas disputas de límites entre los estados de Estados Unidos, lo que le ha llevado a ser considerado como el mapa más importante en la historia de los Estados Unidos.

Con el avance de la colonización y la organización de las colonias, los topógrafos británicos realizaron planos de las **donaciones de terrenos**, demarcando los límites e indicando el nombre de los propietarios y el número de acres y cartografiando los condados, sobre todo en las provincias recién cons-

tituidas. Un ejemplo de ello es el mapa de la Provincia de Pensilvania, que contiene los tres condados de Chester, Filadelfia y Bucks: «*A Mapp of ye. Improved part. of Pensilvania in America, Divided into Counties, Townships and Lotts. Surveyed by Tho. Holme. Ca. 1685*».

El mapa es muy detallado e indica la división del territorio en lotes de parcelas, con el nombre de sus propietarios dentro de la línea de demarcación de cada parcela. Inserta además un plano de la ciudad de Filadelfia: «*The City Philadelphia, two Miles in Length and one in Breadth*» y dos Índices con la relación de los propietarios de las parcelas de los tres condados.

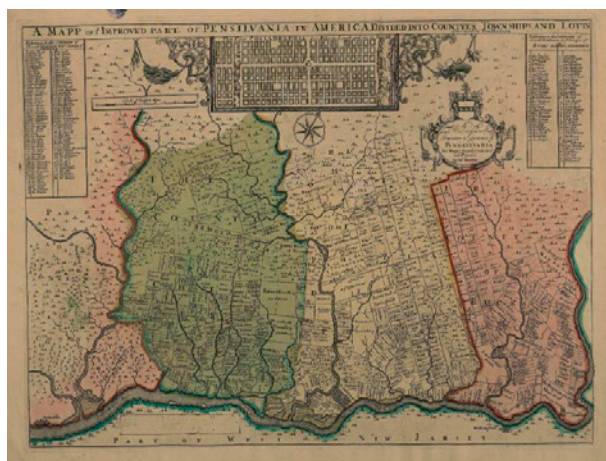


Figura 14. *A Map of Pensilvania, 1685* - BNE - MR/4/I SERIE 28/34.

Uno de los planos más antiguos y bellos conservados de la *Ciudad de Nueva York, es el levantado en 1766-67* por el ingeniero militar británico, Bernard Ratzen, que trabajó en Estados Unidos como topógrafo y dibujante. Una de sus primeras obras fue este plano publicado por primera vez en 1767. «*Plan of the city of New York, in North America, Surveyed in the Years 1766 & 1767 / B. Ratzen, Liuet. in His Majestys*». Publicado en Londres por Jefferys y Faden en 1776.

El plano fue cuidadosamente grabado en 4 planchas. Muestra con gran detalle las calles de Manhattan, los jardines, las casas señoriales, los campos rurales y las fincas, indicando los nombres de sus propietarios. Ocupando toda la parte inferior del grabado, incluye una hermosa vista de la ciudad: «*A South West View of the City of New York, Taken from the Governours Island At*», está tomada desde la Isla de los Gobernadores, situada en la bahía de Nueva York, aproximadamente a 1 km al sur de Manhattan.

El plano de Bernard Ratzen es el más antiguo y minucioso de la ciudad de Nueva York y, sin duda, un importante documento histórico. Este ejemplar es una segunda edición y, aunque mantiene la dedicatoria a Henry Moore, gobernador de Nueva York entre 1765 y 1769 durante el periodo británico, se publicó en Londres el año 1776. Al parecer, este plano fue enviado desde Londres para ser utilizado por los militares británicos durante la Batalla de Brooklyn, en agosto de 1776, y la posterior toma de la ciudad.

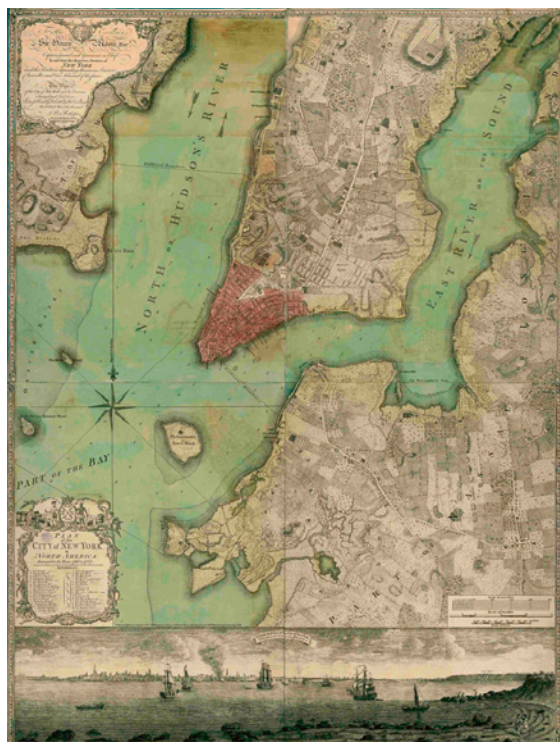


Figura 15. *Plan of the city of New York, 1776* - BNE - MR/4/I SERIE 28/24.

En aquellos años tuvo lugar un importante hecho histórico, la Guerra de la Independencia de los Estados Unidos (1775-1783), que produjo un gran número de mapas que representaban los distintos episodios bélicos y ataques a diversas ciudades. Las acciones por tierra y por mar proporcionaron una gran cantidad de material a los editores de Londres, ciudad que se convirtió en el centro de la producción cartográfica, ya que hasta las últimas décadas del siglo no hubo editores de mapas en América.

La guerra de la Independencia Americana, enfrentó a las Trece Colonias de América del Norte contra Gran Bretaña. El 4 de julio de 1776, las Colonias sublevadas declararon la Independencia. Uno de los enfrentamientos más importante de la guerra de Independencia fue la *batalla de Saratoga*, que tuvo lugar en septiembre de 1777; la victoria de los estadounidenses sobre las tropas británicas contribuyó a la internacionalización del conflicto (apoyo de Francia y España) y posteriormente decidió el resultado de la guerra. Por el Tratado de Versalles en 1783, Gran Bretaña reconoció la independencia de los Estados Unidos.

Este interesante plano muestra la situación de las tropas británicas y estadounidenses en la *batalla de Saratoga* el 10 de septiembre de 1777, «*Plan of the Position which the Army under Lt. Genl. Burgoine took at Saratoga...*»: El plano fue publicado en Londres por Faden.

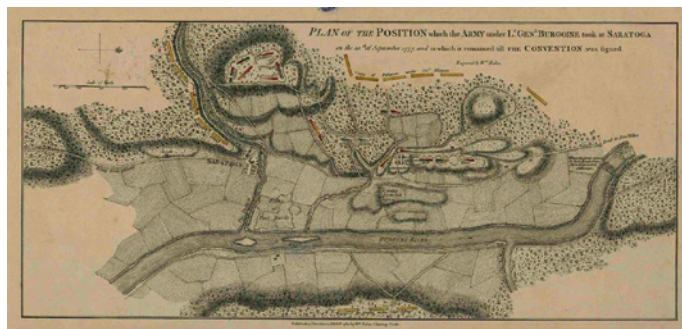


Figura 16. *Plan of the army...at Saratoga, 1777* - BNE - MR/4/I SERIE 28/39.

Otro curioso plano de esta guerra, es el que representa las operaciones llevadas a cabo por el general George Washington contra las tropas del rey, *en Nueva Jersey* desde el 26 de diciembre de 1776 hasta el 3 de enero de 1777, «*Plan of the Operations of General Washington, against the Kings Troops in New Jersey*», publicado en Londres por Faden. Representa las batallas de Trenton y Princeton, en las que el general Washington derrotó a las tropas británicas, que tuvieron que retirarse a Nueva York, quedando el ejército de Washington con el control de Nueva Jersey. Incluye una relación de las bajas sufridas en ambas batallas.

George Washington está considerado uno de los Padres Fundadores de los Estados Unidos; en 1787 presidió la Convención de Filadelfia, en la que se redactaría la Constitución y en 1789 fue elegido como primer presidente de los Estados Unidos, cargo que ocupó hasta 1797.

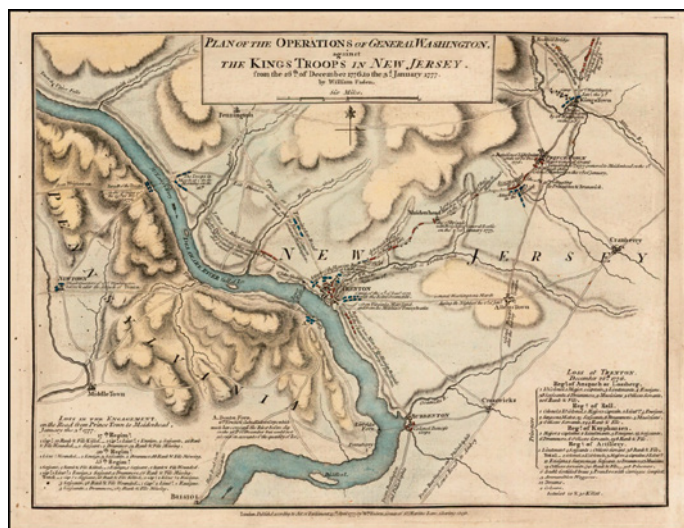


Figura 17. Operations of G. Washington...New Jersey, 1777 - BNE- MR/4/I SERIE 28/46.

Para terminar esta exposición, presento un documento de gran interés, se trata del mapa más antiguo de la historia de los Estados Unidos de América. Fue realizado por un norteamericano, Abell Buell y es el *primer mapa de América realizado, grabado e impreso en Estados Unidos*, en New Haven, Connecticut, en 1784. Du título: «*A New and correct Map of the United States of North America Layd down from the Latest Observations and best Authorities agreeable to the Peace of 1783... By ... Abel Buell. New Haven, 1784*»

El mapa de Buell fue el primero realizado después de la Guerra de Independencia de los Estados Unidos y en él aparece por primera vez, en la cartela del título, la primitiva bandera de Estados Unidos con las 13 barras y las 13 estrellas, que representaban a las primeras trece colonias originales que se independizaron de Gran Bretaña.

El autor del mapa, Abel Buell, nacido en New Haven, Connecticut, fue un orfebre, grabador y topógrafo. Publicó este mapa de los Estados Unidos de Norteamérica, según las más modernas observaciones y según el acuerdo de Paz de 1783. El mapa de Buell muestra el nuevo país nacido de las trece colonias originales y fue elaborado después del Tratado de Versalles firmado el 3 de septiembre de 1783, que formalizó el fin de la Guerra de Independencia de Estados Unidos.



Figura 18. Map of the United States of North America, 1784 - BNE- MR/8/II SERIE 28/60.

Nota: «Imágenes procedentes de los fondos de la Biblioteca Nacional de España, BNE.»

BIBLIOGRAFÍA

- BECKER, J. (1917): *Los estudios geográficos en España; ensayo de una historia de la geografía*. Madrid, Real Sociedad Geográfica.
- CRESPO SANZ, A. (2005): «Un mapa olvidado: el atlas de El Escorial». En *Catastro*, Madrid, n.º 55, págs. 59-90.
- (2009): «El Atlas de El Escorial, un mapa olvidado». En: *Boletín de la Real Sociedad Geográfica*, Madrid, n.º 145, págs. 117-142
- LÍTER MAYAYO, C. (2002): *La obra de Tomás López. Imagen cartográfica del siglo XVIII*. Madrid, Biblioteca Nacional, 570 p., il.
- LÍTER MAYAYO, C., y SANCHÍS BALLESTER, F. (1998): *Tomás López y sus colaboradores*. Madrid, Biblioteca Nacional.
- MARCEL, G. (1908): «El geógrafo Tomás López y sus obras. Ensayo de biografía y de cartografía». En: *Boletín de la Real Sociedad Geográfica*, Madrid, tomo I.
- LOS MAPAS DE LA COLECCIÓN MENDOZA. (2007) En: Ciclo Una cita en la BNE, 14 de noviembre de 2007. Ponentes: Carmen Líter Mayayo, Jefe del Servicio de Cartografía de la Biblioteca Nacional de España. Luisa Martín-Merás, Directora Técnica del Museo Naval. Manuel Lucena Giraldo, Instituto de Historia del Centro Superior de Investigaciones Científicas.
- NÚÑEZ DE LAS CUEVAS, R. (2014): «El mapa de España de Martínez y de la Vega 1739-1743». En: *La Real Sociedad Geográfica en la Biblioteca Nacional de España*. [Exposición celebrada en la Biblioteca Nacional, del 4 de febrero al 18 de mayo de 2014], pp. 53-58.

PALADINI CUADRADO, A. (1997): «Sobre el Atlas de El Escorial y su probable autor».

En: Boletín de Información del Servicio Geográfico del Ejército, Madrid, 1997

PATIER TORRES, F. (1992): *La biblioteca de Tomás López seguida de la relación de los mapas impresos, con sus cobres, y de los libros del caudal de venta que quedaron a su fallecimiento en Madrid en 1802*. Madrid, El Museo Universal, 274 p.

RESUMEN

LOS MAPAS DEL GABINETE GEOGRÁFICO DE LA SECRETARÍA DE ESTADO, FORMADO POR GODOY

El Primer Ministro Manuel Godoy, conocedor de la importancia de la cartografía, como instrumento auxiliar de gobierno, en 1795 creó un Gabinete Geográfico, adscrito a la Primera Secretaría de Estado, dirigido por el Cartógrafo Real, Tomás López, para reunir y conservar los mejores mapas publicados en todos los países de Europa. Para realizar este trabajo se comisionó a expertos, entre los que destaca José Mendoza Ríos, que desarrolló su actividad en Inglaterra, adquiriendo libros, documentos e instrumentos científicos y una importante selección de mapas, que fueron enviados a Madrid. Los fondos cartográficos están divididos en tres colecciones: *colección de mapas de Tomás López y sus hijos*, *colección de mapas manuscritos* y *colección Mendoza*. Estas valiosas colecciones se conservan en la Biblioteca Nacional de España.

Palabras clave: Cartografía histórica, Gabinete geográfico, Biblioteca Nacional, Patrimonio cultural.

ABSTRACT

THE MAPS OF THE GEOGRAPHICAL CABINET OF THE MINISTRY OF STATE, FORMED BY GODOY

Prime Minister Manuel Godoy, aware of the importance of cartography as an auxiliary instrument of government, in 1795 created a Geographical Cabinet, attached to the First Secretariat of State, directed by the Royal Cartographer, Tomás López, to gather and preserve the best maps published in all European countries. To carry out this work, experts were commissioned, among them José Mendoza Ríos, who developed his activity in England, acquiring books, documents and scientific instruments and an important selection of maps, which were sent to Madrid. The cartographic collections are divided into three collections: collection of maps of Tomás López and his sons, collection of handwritten maps and Mendoza collection. These valuable collections are preserved in the National Library of Spain.

Keywords: Historical Cartography, Geographical Cabinet, National Library, Cultural heritage.

EL MAPA COROGRAPHICO DE LA ANTIGUA GALICIA DEL ILUSTRADO JOSÉ CORNIDE

THE CHOROGRAPHIC MAP OF ANCIENT GALICIA BY THE ILLUSTRATED JOSÉ CORNIDE

Carmen Manso Porto¹

1. HOMENAJE A RODOLFO NÚÑEZ DE LAS CUEVAS

Es para mí un honor participar en este volumen conmemorativo dedicado a Rodolfo Núñez de las Cuevas. Siempre admiré en él su calidad humana, su capacidad de trabajo y sus conocimientos geográficos y cartográficos. Rodolfo estuvo muy vinculado a Vilardevós, en donde estaban sus raíces orensanas. Desde su residencia en Madrid sentía nostalgia y cariño por Galicia, la misma que sentimos los gallegos que residimos fuera de la tierra. En ocasiones hablamos de los mapas antiguos de Galicia y de su colección, que donó a la Biblioteca de Galicia. Sentía un especial aprecio por el *Mapa del Muy Noble y Muy Leal Reino de Galicia* de José Cornide (1762-1766), manuscrito, estudiado y catalogado por mí hace años, con consulta y descarga libre en la Biblioteca Digital de la Real Academia de la Historia². Recuerdo que le facilitamos una imagen digital de buena calidad para poder examinar el conjunto del mapa. Asimismo, comentamos su contenido y su relación con el de Tomás López, que éste pudo consultar y copiar en la Real Academia de la Historia. Ambos estábamos de acuerdo en que el de Cornide es un mapa importante.

En este número de homenaje a Rodolfo Núñez de las Cuevas he querido colaborar con el estudio del *Mapa corographico de la antigua Galicia*, de José Cornide.

¹ Biblioteca de la Real Academia de la Historia. Sección de Cartografía y Artes Gráficas. carmenmansoport@gmail.com

² <https://bibliotecadigital.rah.es/es/consulta/registro.do?id=12760>

2. APUNTE BIOGRÁFICO

José Cornide nació en La Coruña en 1734 y falleció en Madrid en 1803. Fue hijo de Diego Antonio Cornide Saavedra y de su segunda esposa, Francisca Bernarda de Folgueira.

Cornide usó los apellidos paternos y maternos y, en algunas ocasiones, antepuso el materno Folgueira al paterno Cornide Saavedra. En la partida de bautismo consta su segundo nombre Andrés. Por eso encontramos muchas modalidades en el uso de su nombre y apellidos: José Cornide, José Cornide y Folgueira, José Cornide de Saavedra y Folgueira, Joseph Cornide de Saavedra, José Andrés Cornide, José Andrés Cornide Saavedra, José Andrés Cornide y Folgueira y José Andrés Cornide Saavedra y Folgueira (Figura 1).

Seguramente, Cornide hizo sus estudios en el colegio de los Jesuitas, como lo hicieron los hijos de familias hidalgas coruñesas. En el mismo centro cursó humanidades y lenguas clásicas. Su formación se completó con la lectura de libros de historia, geografía y antigüedades. Sus habituales viajes fueron ampliando sus conocimientos. A los 21 años publicó una *Disertación histórica sobre cuál hubiera sido el antiguo asiento de la Ciudad Límica o Lémica, señalada por patria de Hidacio en el prólogo de su cronicón*. La presentó a la Real Academia el 2 de mayo de 1755, siendo admitido como académico honorario.

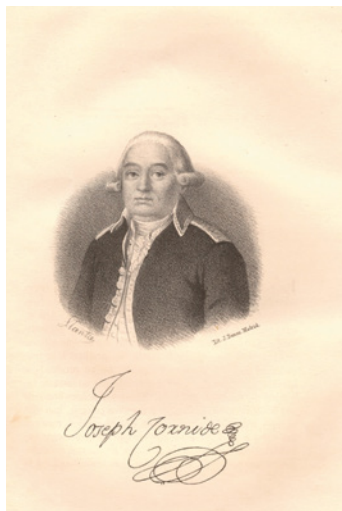


Figura 1. Retrato de José Cornide de Saavedra. Litografía de J. Donon. Real Academia de la Historia.

En estos años cultivó la historia, la arqueología, la geografía y la historia natural. Se preocupó por los mares y costas, pesca, agricultura, industria y comercio de Galicia. Sus inquietudes intelectuales y su carácter abierto le ayudaron a reunir mucha información para sus trabajos. Asimismo, el entorno profesional y social de su padre le ayudó a relacionarse con las autoridades civiles y religiosas.

Hacia 1765 contrajo matrimonio con María del Socorro de Lago Quintela y tuvieron un hijo y dos hijas, que fallecieron muy jóvenes. El 30 de septiembre de 1775 se casó en segundas nupcias con María Antonia de España y Mera. Del matrimonio nació María Josefa Cornide y España.

En 1760, Cornide envió un interrogatorio de nueve preguntas a los curas-párrocos, religiosos de órdenes regulares, intendentes, amigos y conocidos para formar el mapa general del reino de Galicia y los de algunas diócesis, que vieron la luz en la *España Sagrada* del P. Enrique Flórez. Durante este decenio reunió mucho material geográfico y cartográfico y recorrió muchos lugares. Para formar el *Mapa del muy noble y muy leal reino de Galicia* (1762-1766), usó observaciones astronómicas para obtener la latitud y longitud, mediciones de los ingenieros de caminos que le facilitaron el intendente de Galicia y el marqués de Croix, y las «memorias», que son las respuestas recibidas de sus corresponsales. El mapa manuscrito de Galicia permaneció inédito. A principios de 1772 debió de pasarlo a limpio³, antes de emprender, en la primavera, un viaje a Portugal en compañía de su amigo José Martínez Moreno, abad de Sabuguido, con buenos conocimientos geográficos y cartográficos, y autor del *Rotero del Viage, que hicieron en la Primavera del Año de 1772 Don Joseph Andrés Cornide, vecino de la Ciudad de la Coruña y Don Josef Martínez Moreno, Abad de Sabuguido. Hic ultimus fecit...1772*⁴. Según se indica en este mapa, el viaje comenzó en la parroquia de Sabuguido, que pertenece al municipio de Vilariño de Conso y está cerca de Monterrey, Verín y Vilardevós, en la provincia de Ourense. Regresaron por Andalucía y Extremadura. El 31 de julio de 1772 estaban en Madrid y asistió a la junta de la Real Academia de la Historia como académico correspondiente para regalar el mapa a la corporación. Allí se conserva encuadernado en uno de los atlas que formó la Academia en 1791⁵.

³ En carta de José Martínez a Tomás López (14 de enero de 1772) le indica que Cornide está «concluyendo el general del reyno de Galicia y creo saldrá muy decente» (BNE, MSS/7279, f. 287). Citado en Burgueño, 2024, 129.

⁴ Real Academia de la Historia. Disponible en: <https://bibliotecadigital.rah.es/es/consulta/registro.do?id=15903>

⁵ MANSO PORTO, 2010-2011, 262-264; El mapa está disponible en: <https://bibliotecadigital.rah.es/es/consulta/registro.do?id=12760>

Cornide colaboró con la administración borbónica en el conocimiento geográfico de Galicia y en la construcción y mejora de sus caminos. Hacia 1780 siguió viajando y diseñando mapas de caminos y costas, y recopiló inscripciones, topónimos y documentos. Es entonces cuando prepara los mapas de las costas gallegas y el *Mapa corográfico de Galicia antigua*, entre otros⁶.

A lo largo de su vida recibió muchos reconocimientos, que él mismo escribió en una relación de méritos en 1790. Así, entre otros, regidor bienal de La Coruña, regidor perpetuo de Santiago de Compostela, miembro fundador y colaborador de la formación de la Real Academia de Agricultura, de la que fue su secretario perpetuo; diputado de la Junta del Reino celebrada en La Coruña para la concesión de millones y vocal de Santiago en las juntas y conferencias del Reino, socio de mérito de la Real Sociedad Vascongada de Amigos del País, primer vocal de la Junta Nacional de Caminos creada en La Coruña y miembro de la Sociedad Económica de Amigos de Santiago y de la de Lugo.

En la misma relación menciona algunas materias en las que preparó memorias sobre política, industria y economía, leídas en algunas de las mencionadas instituciones; la publicación de un libro titulado *Ensayo de una historia de los peces y otras producciones marinas de la costa de Galicia* (1788); un conjunto de trabajos geográficos y cartográficos sobre Galicia antigua y moderna, historia natural, economía, pesca, agricultura, etnografía, antigüedades y la Torre de Hércules. En particular destaca «en la historia y geografía, por una disertación sobre el sitio de las antiguas islas Casitérides y por el antiguo mapa de Galicia, publicado uno y otro trabajo en el presente año y por otros varios impresos en la *España Sagrada* del Padre Flórez»⁷.

Cornide residió en La Coruña, en Santiago y en su finca de Mondego, situada en la parroquia de San Xián de Mondego, municipio de Sada, en donde guardaba sus libros y papeles. En 1789 se trasladó definitivamente a Madrid, llevando consigo su biblioteca y sus manuscritos. Por comisión de la Real Academia de la Historia hizo varios viajes literarios por España y Portugal. En 1791 fue elegido académico supernumerario y en 1792, numerario. Cuatro años después fue nombrado revisor general de la corporación. Desde el 19 de febrero de 1802 desempeñó el cargo de secretario, junto con el de bibliotecario, hasta su muerte ocurrida la noche del 22 de febrero de 1803, en el cuarto principal de la Casa Real de la Panadería, sede de la Real Academia de la Historia. Aquí residía por su cargo de secretario. Aquejado de pulmonía, el día 20 pudo dictar su testamento al director de la Real Academia Vicente González Arnao, firmarlo y

⁶ Para las cartas náuticas de esta etapa véase Manso Porto, 2024.

⁷ Abascal Palazón y Cebrián Fernández, 2009, 46-50.

nombrar albaceas a sus amigos Francisco Martínez Marina, Casimiro Gómez Ortega, Joaquín Juan de Flores y Vicente González Arnao.

Cornide legó sus manuscritos a la Real Academia de la Historia y se guardan en el archivo-biblioteca⁸. Según el académico Carlos Ramón Fort fue «uno de los hombres que mejor comprendieron y llenaron las obligaciones que impone nuestro instituto, y que, justamente celebrado en la nación, no carece de nombradía en los países extranjeros»⁹.

Sus biógrafos le consideran el prototipo de hombre ilustrado, intelectual, historiador, anticuario y viajero, que contribuyó al conocimiento del territorio y al desarrollo de las obras públicas. Junto a Feijoo y Sarmiento, Cornide forma el «triumvirato de la cultura gallega del siglo XVIII»¹⁰. Cultivó la historia, la geografía, las antigüedades, la economía, la industria y la historia natural, que son propias del espíritu de la Ilustración. Además de su obra impresa, Cornide dejó miles de manuscritos inéditos, con estudios sobre las vías romanas de Hispania, inscripciones romanas, historia antigua y medieval, tratados de pesca, agricultura y minas, y estudios históricos y geográficos sobre la Galicia antigua, etc.

3. LOS ESTUDIOS SOBRE LA GALICIA ANTIGUA Y *EL MAPA COROGRAPHICO DE LA ANTIGUA GALICIA*

Los estudios históricos y geográficos sobre Galicia antigua dieron como resultado la formación de un mapa, además de la reunión de numerosos papeles con notas y redacciones provisionales que Cornide no pudo terminar, debido a las múltiples tareas desempeñadas en la Real Academia de la Historia en la última etapa de su vida. Se conservan en la Biblioteca académica.

Mientras trabajaba en los mapas de las diócesis gallegas y en el general de reino de Galicia, preparó el mapa del convento jurídico lucense, entidad administrativa romana de *Gallaecia*, cuya capital era *Lucus Augusti*. Acompaña al manuscrito autógrafo de Cornide: *Memoria en que se procura investigar el verdadero sitio de la Silla Celenense*. En la Memoria analiza unas inscripciones romanas descubiertas en 1768 en Caldas de Cuntis (Pontevedra). A partir de este hallazgo, Cornide sitúa la antigua capital de los Cilinos en el mapa¹¹.

⁸ Véase el catálogo de Abascal y Cebrián, 2005, 140-184.

⁹ Fort y Pazos, 1868, 8.

¹⁰ Martínez Barbeito, 1967, 5.

¹¹ RAH, 9-5903, f. 98-120; MANSO PORTO, 2012-2013. Disponible en <https://bibliotecadigital.rah.es/es/consulta/registro.do?id=63053>

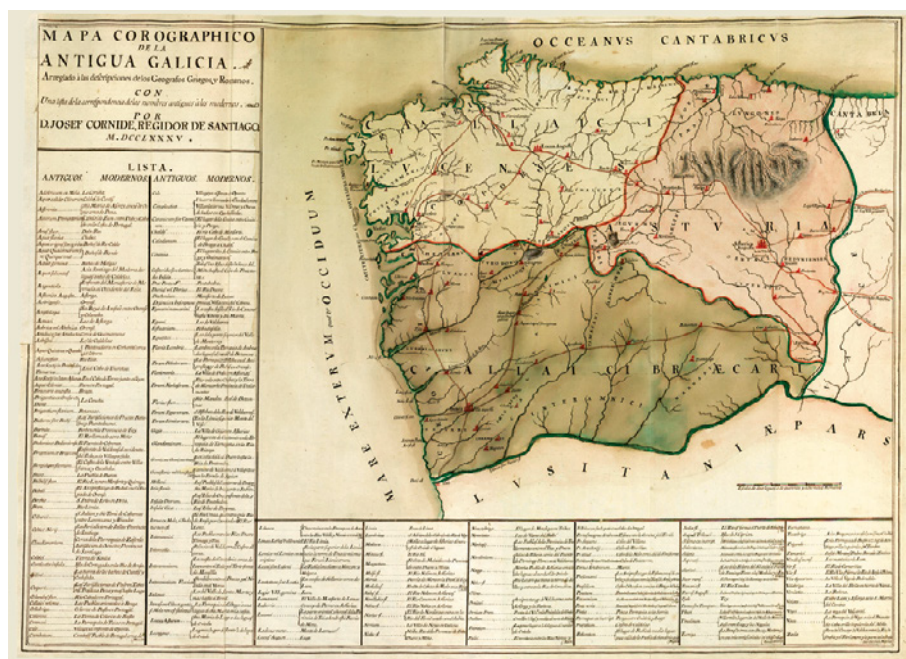


Figura 2. Cornide, Joseph. *Mapa corographico de la antigua Galicia*, arreglado a las descripciones de los Geógrafos Griegos y Romanos. Con una lista de la correspondencia de los nombres antiguos a los modernos. 1785. Ms. RAH 9-5467.

Según consta en la cartela, el *mapa corographico de la antigua Galicia* se terminó en 1785, siendo Cornide regidor de Santiago. Se conserva encuadrado al final del libro manuscrito del intendente Miguel Bañuelos, que describe la población de las siete provincias del reino de Galicia¹². Cornide mantuvo una buena relación con el intendente, facilitándole noticias sobre el reino (Figura 2). Del proceso de formación del mapa y de sus investigaciones hay datos valiosos en sus notas. Así, en la carta enviada a su amigo, el benedictino gallego fray Pablo Rodríguez (Mondego, 7 de diciembre de 1784), le comenta que tenía «delineado en general el mapa antiguo de las tres chancillerías con todos sus ríos, montes y los más de los pueblos y definidos los cuatro caminos de Braga a Astorga». Asimismo, le relata, con detalle, algunos desplazamientos que hizo para localizar inscripciones y precisar la toponimia y el origen de determinados lugares. Luego le hace algunos comentarios a unas notas sobre localidades que el benedictino le había enviado. Como tenía algunas dudas con los topónimos an-

¹² RAH, Biblioteca, 9-5467. Agradezco a Óscar Torre González la digitalización del mapa, que me ha permitido catalogarlo y cargarlo en la Biblioteca Digital. Disponible en <https://bibliotecadigital.rah.es/es/consulta/registro.do?id=63054>

tiguos y sus equivalentes modernos, así como su localización en el mapa, Cornide le ofrece enviarle una copia del mapa con la lista que ya tenía preparada. Y, mientras tanto, él continuaría preparando las disertaciones históricas para argumentar sus investigaciones¹³. El comentario que hace sobre fray Martín Sarmiento, a propósito de la identificación de los topónimos gallegos demuestran la calidad del trabajo de campo de Cornide: «Le aseguro a V. M. que en esto de etimologías tenía raros entusiasmos y en muchas ocasiones hacía toda la costa con la viveza de su imaginación». Y es que Cornide, además de recorrer el territorio y sus costas, iba estudiando las noticias de los geógrafos griegos y romanos, y sospechaba que los «comentadores de los Geógrafos conocieron menos las costas de Galicia que los mismos Geógrafos, como espero hacerlo ver»¹⁴.



Figura 3. Flórez, Enrique. *Gallaecia Ptolemaei*. En: *España Sagrada. De la Provincia antigua de Galicia*, Madrid, Oficina de Pedro Martín. 1787, tomo XV, 2.^a edición. RAH, C-051-024.

¹³ RAH, Biblioteca, 9-3918-12. En la colección Cornide hay mucha correspondencia entre ambos. Para la biografía del benedictino véase «Rodríguez, Pablo», en <https://historia-hispanica.rah.es/biografias/47967-pablo-rodriguez>.

¹⁴ RAH, Biblioteca, 9-3918-12.

Cornide partió de las investigaciones sobre la geografía antigua de Hispania del P. Flórez, que vieron la luz en su magna obra *España Sagrada*. Siguiendo su metodología, leyó a los geógrafos antiguos Ptolomeo, Mela, Estrabón, Plinio, que describieron y hablaron de la provincia, conoció el Itinerario de Antonino, y lo que escribieron muchos autores de su época, además de consultar las fuentes documentales de diferentes siglos. Supo apreciar las dificultades por las que atravesó el agustino y el esfuerzo que hizo para llevar a buen término su obra. En este sentido decía: «la ignorancia de este País ha sido absoluta entre nuestros historiadores que parece tuvieron determinado empeño en confundir nuestras glorias hasta que la desinteresada pluma del sabio Flórez las desentrañó, de tal modo, que hizo conocer al mundo que esta Galicia no es la que aparecía en los libros que le precedieron»¹⁵.

Flórez organizó la geografía eclesiástica de Hispania a partir de la división provincial de Augusto en tres provincias: *Tarraconensis*, *Baetica* y *Lusitania* y publicó sus tres mapas, además de otros cinco, según el sistema ptolemaico, de las provincias Cartaginense, Bética, Lusitania, Galicia y Tarraconense, y los de los obispados modernos. Los dos primeros fueron diseñados por Flórez y los de los obispados se los encargó a sus corresponsales. Cornide le preparó los de Orense y Mondoñedo¹⁶. El P. Flórez había intentado formar el mapa general de la Galicia antigua, pero al final diseñó el de *Gallaecia Ptolemaei*, según las tablas de Ptolomeo porque no tenía noticias más precisas de esta tierra, y lo incorporó a la *España Sagrada*¹⁷ (Figura 3). A partir de entonces, Cornide fue rectificando los accidentes geográficos, el recorte de la costa y la toponimia del mapa.

En el *Mapa corographico de la antigua Galicia, arreglado a las Descripciones de los Griegos y Romanos, con una lista de la correspondencia de los nombres antiguos a los modernos*, manuscrito, de José Cornide se diferencian los tres conventos jurídicos o chancillerías: Lucense, Bracarense y Asturicense, con una iluminación a la aguada en tonos verdes y ocre. Asimismo, se marcan el itinerario de Antonino y los caminos. La lista de topónimos ocupa la parte izquierda del mapa y su borde inferior. Cornide ubica a las antiguas islas Casitérides o del estaño, en la costa occidental gallega: «todas las islas desde la boca del Miño hasta el cabo de Finisterre». De esta manera refuta la hipótesis del geógrafo inglés Guillermo Cambden, que las situaba en las Sorlingas¹⁸ (Figura 2).

¹⁵ RAH, Biblioteca, 9-5917-1. *Apuntamientos para la descripción de la Galicia Antigua*.

¹⁶ Manso Porto (2010-2011), 176-180.

¹⁷ *España Sagrada*, 1759, t. XV, p. 366. (2.ª ed. 1787); Manso (2012), 180. Disponible en: <https://bibliotecadigital.rah.es/es/consulta/registro.do?id=62240>

¹⁸ RAH, 9-5957-6. *Las Casitérides*, Ms.

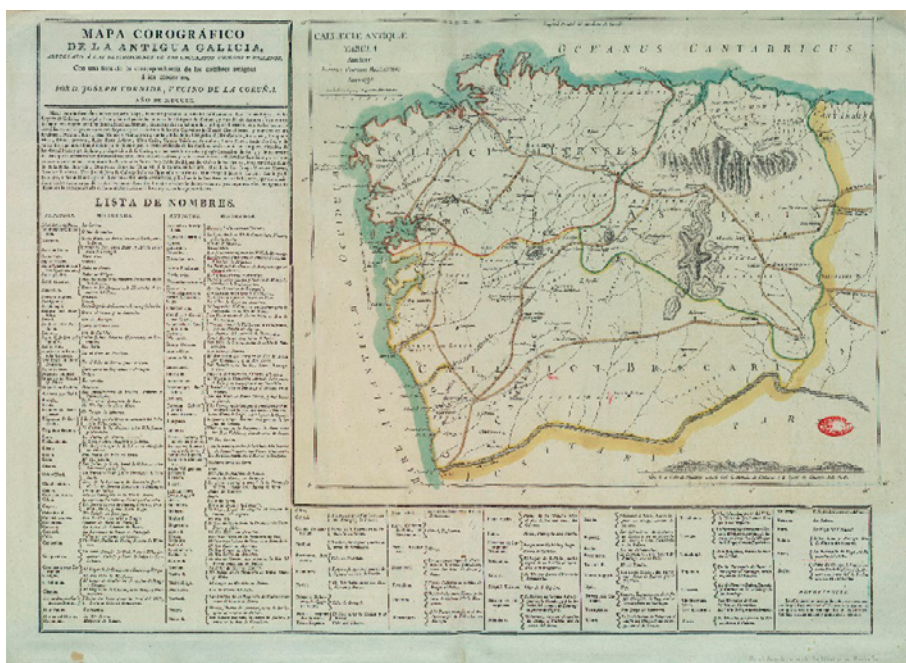


Figura 4. Cornide, Joseph. *Mapa corográfico de la antigua Galicia, arreglado a las descripciones de los geógrafos griegos y romanos. Con una lista de la correspondencia de los nombres antiguos a los modernos*, 1790. RAH, C-055-067.

Entre 1785 y 1790 siguió ampliando sus conocimientos sobre los topónimos y su localización en el mapa, al igual que algunos datos geográficos. En 1789 trasladó su residencia definitiva a Madrid. Al año siguiente ya estaba preparando la impresión del mapa. Primero vio la luz su disertación crítica sobre *Las Casitérides o islas del estaño restituidas a los mares de Galicia* (1790). Allí anuncia la edición del *Mapa corográfico de la antigua Galicia*, que se publicó el mismo año¹⁹ (Figura 4). Junto al mismo título, pero dentro del marco del mapa, se incorpora otro título abreviado: «Gallaeciae Antiquae Tabula / Auctore Josepho Cornide Brigantino. Anno 1790». Bajo la cartela del ángulo izquierdo figura una amplia nota sobre los mapas consultados para su confección: los de Tomás López de los reinos de Galicia, Portugal y León, el del obispado de Zamora, el del obispado de Astorga de José Martínez Moreno; y las «memorias» que recogió en sus viajes por los reinos de Galicia, León y

¹⁹ *Mapa corográfico de la antigua Galicia, arreglado a las descripciones de los geógrafos griegos y romanos, con una lista de la correspondencia de los nombres antiguos a los modernos*, Madrid, 1790. Disponible en: <https://bibliotecadigital.rah.es/es/consulta/registro.do?id=12761>

Portugal. Para establecer la división de los tres conventos jurídicos y los nombres de sus regiones, pueblos, ríos, islas, montes y promontorios tuvo presentes a los geógrafos e historiadores griegos y romanos y varias inscripciones. Para la correspondencia de los nombres modernos a los antiguos y la dirección de las vías militares y particulares y la disposición de la costa, tuvo en cuenta su propia inspección de la costa y del interior, las observaciones y noticias manuscritas del clarísimo Sarmiento y de los Reverendos Padres Fr. Pablo Rodríguez, fray Ambrosio Alonso, Pedro González de Ulloa, abad de Cobelas, José Martínez Moreno, abad de Turrienzo, José Juan Quiroga, señor de Figueiredo; José Piñeiro y Cancio, canónigo de Santiago, Gaspar de Jovellanos y la Real Academia de la Historia que le franqueó varios documentos de su Archivo. Como en el mapa manuscrito, en varias columnas de los bordes izquierdo e inferior se dispone la correspondencia de los nombres modernos a los antiguos por orden alfabético. La relación de topónimos de los mapas manuscrito e impreso es idéntica, lo mismo que su contenido. En el impreso se añadió la graduación en los márgenes y una advertencia sobre los caminos, marcados en aguadas de dos colores.

En el ángulo inferior derecho se inserta una vista del cabo de Finisterre, que no se halla dibujada en el manuscrito²⁰. En los papeles de Cornide se conservan varios borradores del mapa, sin terminar, de diferentes tamaños, con el contorno de las costas, la traza de los ríos y algún topónimo²¹. Asimismo, hay notas sobre la preparación de la impresión. Se cita a un señor Cruz, que acaso sea el grabador, y se sugiere que la lista de los lugares sea de impresión, como así se hizo. También se halla el borrador, con algunas tachaduras, para la nota impresa al pie de la cartela del mapa²². El texto explicativo que acompaña al mapa impreso se publicó aparte en un folleto de ocho páginas sin numerar. Solo he localizado un ejemplar en la Biblioteca Nacional de España²³. Del mapa impreso tampoco se conocen muchos ejemplares. La Real Academia de la Historia posee dos, uno de ellos regalo de Cornide en junta académica de

²⁰ El dibujo de Finisterre y de algunas islas se encuentra en el legajo RAH, 9-5917, f. 44.

²¹ Los borradores del mapa en RAH, 9-3905-199, C-002-076 y C-002-074. Los dos últimos disponibles en: <https://bibliotecadigital.rah.es/es/consulta/registro.do?id=63052> y <https://bibliotecadigital.rah.es/es/consulta/registro.do?id=63084>

²² RAH, 9-3905-174 y 182 respectivamente.

²³ *Explicacion del mapa corográfico de la antigua Galicia: arreglado á las descripciones de los geógrafos griegos y romanos: con una lista de la correspondencia de los nombres antiguos á los modernos* / por don Joseph Cornide, vecino de la Coruña [Madrid], 1790; 8 páginas, s.n.; 4.º, BNE, Sala Cervantes VE/515/19. Mi agradecimiento a D.ª M.ª José Rucio Zamorano, Jefa de Servicio de Manuscritos e Incunables) y a D.ª Carmen García Calatayud, Jefa de Servicio de Cartografía, que me facilitaron una copia digital para cotejar su contenido con el del mapa.

18 de febrero de 1791 y el otro seguramente se incorporó en el siglo XIX²⁴. Cornide envió tres ejemplares del mapa corográfico y de su libro *Historia natural* a su amigo el marqués de Montehermoso, que residía en San Sebastián, pidiéndole que entregase un juego a la Real Sociedad Vascongada de Amigos del País, de la que era socio de mérito²⁵. Por su parte, la Biblioteca del Real Consulado de La Coruña conserva otro mapa²⁶. Es posible que la tirada del *mapa corográfico de la antigua Galicia* fuese reducida y que el propio Cornide la hubiese financiado. Así se explicaría la escasez de mapas conservados. Como tenía otros estudios pendientes de publicar seguramente ajustaba su presupuesto. El mismo año sabemos que trabajaba en la *Descripción de Galicia* o *Geografía histórica de Galicia antigua y moderna*, que menciona en el libro sobre *Las Casitérides*²⁷. Lo vuelve a recordar en una carta enviada a un amigo de la Secretaría de Estado (1795) sobre el levantamiento del mapa de España: «D.ⁿ Cándido María de Trig[u]eros se ha dedicado a y ilustrar las antigüedades de casi todos los pueblos de España, y yo solo, por mi parte, tengo trabajada la *Geografía de la antigua provincia de Galicia*, comentado el *Itinerario de Antonino*, la *Geografía árabe del Nubiense* y formada la *Descripción física, civil y militar del Pirineo*, y *provincias a[d]yacentes*, pero así aquellos, como yo, ni podemos perfeccionarlas desde nuestros estudios, ni nos atrevemos a imprimir las por lo mucho que cuestan los libros adornados de planos y dibujos y por la poca venta que suelen tener»²⁸.

Las dos últimas obras vieron la luz en 1799 y en 1794 respectivamente. A las dos primeras se dedicaba intensamente cuando le sorprendió la muerte en 1803. De hecho, el *Itinerario de Antonino* lo dejó casi terminado²⁹. Asimismo, colaboraba en el *Diccionario geográfico antiguo* que preparaba la Real Academia de la Historia³⁰.

En conclusión, la contribución de Cornide al conocimiento de la geografía y cartografía antigua y moderna de Galicia dejó profunda huella entre sus contemporáneos ilustrados. El ingente material documental sigue abriendo muchas vías de investigación para los historiadores.

²⁴ Disponibles en: <https://bibliotecadigital.rah.es/es/consulta/registro.do?id=12761>. El segundo lleva una signatura antigua «2.^a-60», que corresponde a su ubicación en una cartera de mapas en el siglo XIX.

²⁵ RAH, 9-3921. Carta del marqués de Montehermoso a Cornide (23-5-1791); *Ensayo sobre el origen, progresos y estado de la historia natural entre los antiguos anteriores a Plinio*, Madrid, en la oficina de don Benito Cano 1791.

²⁶ Méndez Martínez (1994), N.º 132, p. 192.

²⁷ Cornide (1790), 99.

²⁸ RAH, 9-3921-2; Manso Porto (2012), 187.

²⁹ RAH, 9-3895; Fort y Pazos (1868), 51, n.º 39.

³⁰ RAH, 9-3925 y 3926.

4. DOCUMENTACIÓN: REAL ACADEMIA DE LA HISTORIA (RAH)

- 9-5903. *Memoria en que se procura investigar el verdadero sitio de la Silla Celenense*, le acompaña el mapa *Conventus Lycensis Tabvla*.
- 9-3918-2. *Disertaciones que faltan para la Descripción de la Galicia antigua* (ca. 1784).
- 9-3918-2. *De los límites en general de la provincia de Galicia según sus demarcaciones naturales y civiles y de los que tenían entre sí sus conventos jurídicos y chancillerías*.
- 9-5917-2. *De los límites en general de las provincias de Galicia según las demarcaciones naturales y civiles y de los que tenían entre sí sus conventos jurídicos o Chancillerías*.
- 9-5467. *Descripción quasi chorografica de la singular población de Galicia*. 1785. Un volumen en folio. Pasta. MS. Con el *Mapa corographico de la antigua Galicia*.
- 9-5957-6 y 9-3918-3. *Las Casitérides o Islas del Estañó restituidas a los mares de Galicia*.
- 9-3905. *Mapa de Galicia antigua* (preparativos para su impresión).
- 9-3912. Correspondencia literaria de José Cornide.

BIBLIOGRAFÍA

- ABASCAL PALAZÓN, J. M., y CEBRIÁN FERNÁNDEZ, R. (2005): *Manuscritos sobre Antigüedades de la Real Academia de la Historia*, Madrid, pp. 140-184.
- (2009): *Los viajes de José Cornide por España y Portugal de 1754 a 1801*, Madrid, Real Academia de la Historia.
- BURGUEÑO, J. (2024): *Atlas histórico eclesiástico. Cartografía de las diócesis de España (1570-1900)*. Universitat de Valencia, Universidad Pontificia de Comillas.
- CORNIDE, J. (1790): *Las Casitérides o islas del estañó restituidas a los mares de Galicia; disertación crítica en que se procura probar que estas islas no son las Sorilingas como pretende en su Britania Guillermo Cambden, y sí las de la costa occidental del reino de Galicia*, Madrid, en la Imprenta de D. Benito Cano.
- (1790): *Explicación del mapa corográfico de la antigua Galicia: arreglado á las descripciones de los geógrafos griegos y romanos: con una lista de la correspondencia de los nombres antiguos á los modernos* [Madrid]; 8 p., BNE, Sala Cervantes, VE/515/19.
- FORT Y PAZOS, C. R. (1868): *Discurso en elogio de Don José Cornide de Saavedra. Secretario que fue de la Real Academia de la Historia*, leído en la Junta Pública que celebró este Cuerpo a 7 de junio de 1868, por su individuo de número y bibliotecario, Madrid, Real Academia de la Historia.
- FLÓREZ, E. (1759): *España sagrada*. Madrid, t. XV. (2.^a ed. 1787).
- MANSO PORTO, C. (2010-2011): «Cartografía histórica de José Cornide en la Real Academia de la Historia: El mapa general del reino de Galicia y los de sus diócesis (1760-1772)». *Abrente, Boletín de la Real Academia Gallega de Bellas Artes de Nuestra Señora del Rosario*, La Coruña, 42-43, pp. 237-302. <https://www.academialgallegabellasartes.org/gestor/archivos/237-302carmenmanso.pdf>

- (2012): «Geografía y cartografía histórica de Hispania». En: Almagro Gorbea, Martín y Maier Allende, Jorge (eds.), *De Pompeya al Nuevo Mundo. La Corona Española y la Arqueología en el siglo XVIII*. Madrid, Real Academia de la Historia, pp. 172-195.
- (2024): «José Cornide y algunos mapas manuscritos de Galicia y Asturias de la colección cartográfica de la Real Academia de la Historia». *Estudios Mindonien-ses*, 37, pp. 1037-1064.
- MARTÍNEZ BARBEITO, C. (1967): *Cornide y su época*. La Coruña, Instituto «José Cornide» de Estudios Coruñeses, 1967.
- MÉNDEZ MARTÍNEZ, G. (1994): *Cartografía antigua de Galicia*, Pontevedra, Diputación Provincial.

RESUMEN

EL MAPA COROGRAPHICO DE LA ANTIGUA GALICIA DEL ILUSTRADO JOSÉ CORNIDE

Se analiza el *Mapa corographico de la antigua Galicia*, formado por José Cornide en Santiago en 1785 e impreso a su costa en Madrid en 1790. Se conserva encuadernado y plegado al final de un libro manuscrito firmado por el intendente Miguel Bañuelos (30 de agosto de 1785), que describe la población de Galicia. Pertenece al fondo documental que Cornide legó a la Real Academia de la Historia después de su fallecimiento en 1803. En esta Corporación se guardan otros borradores y minutas del mismo mapa, al igual que dos ejemplares de la edición impresa. El conjunto de los manuscritos de Cornide revela su condición de erudito, bibliófilo e ilustrado viajero, preocupado por la conservación de los monumentos y las antigüedades, la historia, la geografía y la cartografía.

Palabras claves: Mapa corográfico, Galicia antigua, Real Academia de la Historia.

ABSTRACT

THE CHOROGRAPHIC MAP OF ANCIENT GALICIA BY THE ILLUSTRATED JOSÉ CORNIDE

The Chorographic Map of ancient Galicia, formed by José Cornide in Santiago in 1785 and printed at his expense in Madrid in 1790, is analyzed. It is preserved bound and folded at the end of a manuscript book signed by the mayor Miguel Bañuelos (August 30, 1785), which describes the population of Galicia. It belongs to the documentary collection that Cornide bequeathed to the Royal Academy of History after his death in 1803. Other drafts and minutes of the same map are kept in this Corporation, as well as two copies of the

printed edition. The set of Cornide's manuscripts reveals his condition as a scholar, bibliophile and enlightened traveler, concerned with the conservation of monuments and antiquities, history, geography and cartographic mapping.

Keywords: Chorographic map, ancient Galicia, Real Academia de la Historia.

EVOLUCIÓN DE LA TELEDETECCIÓN APLICADA A GEOGRAFÍA FÍSICA

REMOTE SENSING EVOLUTION APPLIED TO PHYSICAL GEOGRAPHY

M.^a Eugenia Pérez González¹

M.^a Pilar García Rodríguez²

José M.^a García Alvarado³

1. LA PROPUESTA INNOVADORA DE RODOLFO NÚÑEZ DE LAS CUEVAS

Los autores de este artículo quieren con este trabajo reconocer el impulso que D. Rodolfo Núñez de las Cuevas dio a la teledetección desde el actual Instituto Geográfico Nacional, siendo pionero en la obtención de cartografía temática a partir de datos satelitales. Ya en 1972 publicó un trabajo sobre la utilización de los sensores remotos para la planificación urbana y la ordenación territorial (Piera y Núñez de las Cuevas, 1972) y en esta década comenzaron a publicarse numerosos trabajos aplicados a diferentes campos de la geografía. Entre ellos el Instituto de Geografía Aplicada del CSIC realizó un estudio sobre las posibilidades de las imágenes del Landsat 2 para confeccionar un mapa de usos de suelo de España, con el apoyo técnico del Instituto Geográfico Nacional Francés (Núñez de las Cuevas, et al. 1983). En el caso concreto de la Geografía Física cabe citar entre los pioneros al Instituto Geográfico y Catastral (1975), Labrandero J. L. (1978), Núñez de las Cuevas (1972, 1974, 1976), Núñez de las Cuevas y López de Lemos (1976), Rebollo *et al.* (1977) y Sanz Donaire, (1978), entre otros muchos.

¹ Universidad Complutense de Madrid. meperez@ucm.es. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9416-5003>

² Universidad Complutense de Madrid. mpgarcia@ucm.es. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7237-2335>

³ Universidad Complutense de Madrid. josemaga@ucm.es. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-5803-5765>

En 1986 las autoras, sin entonces conocerse, asistieron a un curso teórico-práctico celebrado en el IGN dirigido por Núñez de las Cuevas, donde se daba a conocer a un público multidisciplinar los usos y aplicaciones de la por aquel entonces nueva tecnología. Sirva de reconocimiento a su visión innovadora, valentía en sus propuestas e ingente legado en tantas disciplinas auxiliares e imprescindibles para la geografía. Desde aquel momento no solo la información satelital sino el procesamiento de los datos ha mejorado de forma exponencial, extendiéndose a numerosos campos y con cada vez mayor disponibilidad de imágenes. En sus inicios la información era lógicamente menor y el tratamiento de las imágenes necesitaban de recursos técnicos más complicados, mientras que en la actualidad los datos satelitales han avanzado hacia una mejor resolución e información y mayor disponibilidad y acceso libre a muchos de ellos. De igual modo, si al principio se requerían softwares específicos, casi todos comerciales, hoy en día cada vez hay más posibilidades de trabajo con programas de libre acceso. La teledetección, como antes pasara con la fotografía aérea, en su evolución afectó a la epistemología tanto de la geografía física como de otras ramas de la geografía, e integrándose con los sistemas de la información geográfica es muy útil para el conocimiento de importantes indicadores ambientales, así como para los estudios de su evaluación.

2. LA TELEDETECCIÓN APLICADA A LA GEOGRAFÍA

Este trabajo quiere mostrar algunos aspectos de la evolución de la teledetección aplicada a estudios de Geografía Física que abarcan una amplia temática en todas sus disciplinas: climatología, hidrología, geomorfología y biogeografía, e integradas en los usos del suelo y el medio ambiente. Dada la gran cantidad de satélites, sensores y aplicaciones posibles aquí se pretende destacar solo los más relevantes y utilizados en estas temáticas. No se pretende hacer un exhaustivo inventario de todos los trabajos geográficos que han tenido como fuente y método fundamental el tratamiento y la interpretación de imágenes de satélite desde centros de investigación y departamentos universitarios, que a su vez han creado masters, donde la teledetección fotogramétrica y satelital es el contenido fundamental, sino señalar la utilidad que para la Geografía, tanto en su docencia como en su estudio e investigación ha proporcionado la variedad de satélites e imágenes (Chuvieco, 1990).

En este trabajo se destacan los principales satélites enfocados a diferentes temáticas: meteorología y oceanografía, y estudios terrestres a distintas

resoluciones espaciales. Cuando se inició la carrera espacial a finales de los años 50 y en los años 60 del pasado siglo son los satélites con fines meteorológicos y oceanográficos los primeros en ofrecer resultados importantes para los estudios ambientales y la predicción de fenómenos catastróficos. El Explorer 6 de la NASA fue el primer satélite que en 1959 tomó una imagen de la Tierra para observar las capas de nubes, aunque su misión consistía en obtener otros parámetros. Estos satélites han ido evolucionando desde los inicios de la observación remota, en la que sólo recogían fotografías y vídeos para el seguimiento de la nubosidad y grandes eventos meteorológicos, hasta la actualidad, donde miden multiplicidad de variables relativas a la temperatura superficial, precipitación (cantidad y tipo), velocidad del viento, humedad, nubosidad (altura y espesor de las nubes), radiación, componentes atmosféricos y calidad del aire (aerosoles, polvo en suspensión, ozono, compuestos de nitrógeno, carbono, azufre, etc.).

Desde Europa los satélites llevan más de 40 años enviando datos gracias a la puesta en órbita del primer Meteosat en 1977 con su primera generación (1977-2017) hasta la reciente tercera generación (2022) que revoluciona la predicción del tiempo y hace más preciso ver los cambios en la atmósfera, la tierra y los océanos

De todos los satélites dedicados a recursos naturales muchos meteorológicos tienen órbita geoestacionaria (a 36 000 km de distancia) y es la Organización Meteorológica Mundial, a través del programa mundial de observación, la que garantiza el seguimiento y acceso de datos a nivel global mediante un mínimo de satélites que cubran la totalidad de la Tierra. Estos lo componen: la serie estadounidense GOES-W, GOES-E desde 1975, la citada europea Meteosat, la japonesa GMS desde 1977 y la india INSAT, desde 1988, a las que se unen satélites de otros muchos países (FY de China, GOMS de Rusia, etc.). Además, para el seguimiento de los fenómenos atmosféricos se incorporaron los satélites circumpolares a partir de finales de los años 70, lo que permitió una observación más detallada y el estudio de los polos por primera vez desde el espacio, no observado de forma periódica hasta esta década. Empiezan a tomar relevancia los estudios sobre la extensión y concentración del hielo marino con datos diarios desde noviembre de 1978, (Pérez y García, 2009). Entre los satélites circumpolares destacan las series estadounidense NOAA y MODIS (Terra desde 1999 y Aqua desde 2002) y los europeos Envisat (2003-2012), Metop (desde 2006) y Sentinel 5 (desde 2017).

La serie pionera TIROS-NOAA (*National Oceanic and Atmospheric Administration*) comenzó en 1960 con sensores del espectro visible, infrarrojos y radiómetro, con gran resolución temporal (2/día) y una resolución espacial de

1,1 km, ofreciendo los primeros registros de la temperatura superficial de la Tierra y datos de los polos de forma continuada. Esta serie de satélites continúa en la actualidad, por lo que se dispone de más de 60 años de imágenes y datos satelitales para el seguimiento de fenómenos atmosféricos y oceanográficos (huracanes, corrientes oceánicas, temperatura superficial del mar, monzones, afloramientos térmicos o *upwelling*, etc.) y terrestres para escalas media y global (fenología de la vegetación, sequías, inundaciones, incendios) (Torres *et al.*, 1995, García Soto, 2006). Desde finales del siglo xx la NASA incorporan los satélites MODIS (*Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer*) con dos sensores Aqua y Terra, que disponen de 36 bandas espectrales, con resolución espacial entre 250 y 1000 m, que facilitan monitorear a diario múltiples variables, tales como cambios en la biosfera con las bandas 1 a 7 (mapas de vegetación global, incendios, temperatura superficial, albedo, cobertura de nieve, ciclo del carbono), oceánicas con las bandas 8 a 17 (color, temperatura, fitoplancton, oleaje, etc.) (Soto, 2006) y de la atmósfera con las bandas 18 a 36 (constitución de las nubes a partir de la distribución y tamaño de las gotas o cristales de hielo, tipología y movimiento de aerosoles, distribución vertical del vapor de agua en la atmósfera, etc.).

En los años noventa la Agencia Espacia Europea (ESA) lanzó la serie de satélites con sensores radar ERS a los que siguió en 2002 el satélite Envisat, entonces el de mayor tonelaje lanzado a la atmósfera, provisto de numerosos sensores ópticos y radar. Todos ellos se han utilizado para estudios atmosféricos, terrestres y oceanográficos, con gran eco mediático en el seguimiento de vertidos de hidrocarburos, como el ocurrido en 2002 frente a las costas gallegas con el buque «Prestige» (Palenzuela *et al.*, 2006).

La composición atmosférica empezó a muestrearse en los años noventa con sensores como el GOME (*Global Ozone Monitoring Experiment*) a bordo del satélite ERS 2 y también ha tenido una rápida evolución en la cantidad de variables medibles y en la resolución espacial alcanzada, especialmente desde los inicios de este siglo. Destacan de menor a mayor resolución espacial los satélites que obtienen datos sobre los contaminantes: los sensores GOME (40 x 320 km), SCIMACHY del ENVISAT (60 x 30 km), AURA (24 x 13 km) y Sentinel 5 Tropomi (7 x 3,5 km). Desde octubre de 2017 este satélite monitorea con gran precisión la atmósfera, lo que permite captar los principales contaminantes urbanos (ozono, dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, monóxido de carbono, formaldehído, metano y aerosoles), pues alcanza una resolución claramente superior a los ya citados.

Además de estos satélites, para otras aplicaciones oceanográficas específicas se incorporan otros que requieren tecnología radar capaz de atravesar las nubes. Entre las variables que miden destacan:

- La topografía superficial: medida con los satélites Topex Poseidón (1992-2005), la serie Jason 1 a 3 (desde 2001), Envisat y Sentinel 6 (desde 2020), que disponen de altímetros para medir la altura del nivel del mar.
- La salinidad: SAC-Aquarius (2011-2015) y SMAP (2015) para medir salinidad de la superficie oceánica. También la ESA tiene satélites dedicados al estudio de la humedad del suelo y la salinidad oceánica. Entre ellos destaca el SMOS (*Soil Moisture and Ocean Salinity*, 2011) en el que el instrumento principal se diseñó en España.
- El hielo marino y continental: junto a los sensores del satélite MODIS se unen los satélites ICESat (desde 2003), CryoSat (2010), Suomi-NPP (desde 2011) con el objetivo fundamental de hacer un seguimiento del hielo continental y marino (superficie y altura), temperatura superficial y nivel del mar en regiones polares.
- Ecosistemas oceánicos y flujos de energía: destaca la reciente misión de la NASA: PACE (2024) para el estudio del plancton, contenido en clorofila, aerosoles, nubosidad y su interacción con la atmósfera.

La Unión Europea con la finalidad de tener una política espacial propia creó en 2014 el programa Copernicus, que se puede considerar como el más relevante en la observación de la Tierra de manera continuada, proporcionando datos periódicos para el medio ambiente, recursos naturales o seguridad. Los principales satélites de dicho programa son los Sentinel cuyas principales misiones y aprovechamiento geográfico se destacan a continuación.

Los Sentinel (1A y 1B) fueron los primeros de la serie, lanzados en 2014 y 2016 respectivamente. Utilizan tecnología SAR (*Synthetic Aperture Radar*) para obtener imágenes de día o de noche que son independientes de las circunstancias meteorológicas, con una resolución de 5 a 20 metros.

De toda la serie Sentinel (que abarca actualmente desde el 1 al 6) son los el Sentinel3A (2016) y 3B (2018) los utilizados para monitorear la altura superficial del agua cada 27 días y una resolución espacial hasta 300 m. Además, también registran otras variables como la temperatura superficial con registro diario, el color de la superficie oceánica cada dos días, la concentración del pigmento de las algas, el total de materia orgánica en suspensión, la radiación fotosintética activa, espesor de aerosoles y el espesor del hielo marino.

Para el estudio del oleaje y los vertidos de contaminantes también es muy útil el satélite citado Sentinel 1 y para el seguimiento del fitoplancton, especialmente en áreas costeras, se complementa con los datos del Sentinel 2. Desde 2020 el Sentinel 6 A, con una cobertura casi global, registra el 95% de los océanos con una resolución temporal de 10 días y está destinado a medir las variaciones en el nivel del mar, y para 2025 está programado el lanzamiento de su gemelo (S6B) lo que bajará la frecuencia de observación.

A partir los años setenta la puesta en órbita de los satélites medioambientales de resolución espacial media supone una valiosa fuente de información espaciotemporal y un gran apoyo para los estudios territoriales y la cartografía temática. En esas fechas el IGN liderado por D. Rodolfo Núñez de las Cuevas realizó un gran esfuerzo en la formación de investigadores y en la aportación de datos espaciales para generar cartografía y para sus aplicaciones en diferentes organismos, dando un gran empuje al desarrollo de la teledetección en España.

De todos los satélites dedicados a la observación terrestre destaca la serie Landsat de la NASA, que se inició en 1972 (sensor *Multispectral Scanner System*, MSS) y continua en la actualidad con los Landsat 8/9 (sensores multiespectral OLI y térmico TIRs). Todos los sensores Landsat son multiespectrales, abarcando desde el espectro visible hasta el infrarrojo térmico, con una precisión de 30 m (15 m en la banda pancromática). Se dispone de más de cincuenta años de registros de la superficie terrestre que facilitan los estudios multitemporales de múltiples variables: explotación de yacimientos minerales y petrolíferos, cartografía geológica, agricultura, silvicultura, vegetación natural, detección de plagas y enfermedades vegetales, incendios, usos de suelo, detección de contaminantes, estudios de masas de aguas continentales y estado de conservación de espacios naturales entre otras muchas variables. De esta serie es el satélite Landsat 5 (sensor *Thematic mapper*, TM) el que más tiempo ha estado activo, con 27 años de registro (1984-2011), por lo que ha sido el más utilizado para realizar estos estudios multitemporales.

En 1986 Francia se incorporó a la observación terrestre con la serie de satélites SPOT con la gran ventaja frente a la Landsat de una mejor resolución espacial, llegando en la actualidad hasta 1,5 m en las imágenes de los satélites 6/7. Además, fueron precursores en ofrecer visión estereoscópica, hecho que actualmente se consigue mediante la superposición de imágenes con los modelos digitales del terreno. Frente a esto su resolución espectral es menor que el de la serie americana. Las características de SPOT los hacen muy útil para estudios sobre vegetación, geomorfología, hidrología superficial, urbanos, etc. Las dos series, Landsat y Spot, gracias a su larga trayectoria han servido de base para el proyecto Corine Land Cover dedicado a la cartografía de usos del suelo y su

evolución en Europa, proyecto en el que el IGN ha colaborado desde sus inicios, proporcionando sus primeros mapas en 1990 y actualizaciones cada seis años.

Con características similares a estos satélites la ESA lanzó en 2015 el Sentinel 2, que mejora sustancialmente las resoluciones temporal, espacial y espectral de la serie Landsat. Frente a la revisita cada 16 días del satélite americano, el S2 pasa por el mismo territorio cada 5 días gracias a los gemelos S2 A y B (el primero ha sido sustituido en septiembre de 2024 por el S2C). Las imágenes S2 ofrecen hasta 10 m de resolución espacial frente a los 30 m de los Landsat. En cuanto a la resolución espectral ambas series tienen gran similitud en los canales visibles, infrarrojos (cercano y medio) lo que permite la utilización conjunta en temas de investigación similares. La serie Landsat dispone además de canales en el infrarrojo térmico, utilizados para medir la temperatura superficial de espacios terrestres a gran escala, pues la baja resolución espacial de los satélites meteorológicos y oceanográficos solo ofrecen esta posibilidad a pequeña escala. El S2 aventaja a la serie Landsat en un mayor número de canales del borde del rojo y del infrarrojo próximo, de gran utilidad para estudios de vegetación y humedad del suelo.

3. LA AMPLIACIÓN DE LAS APLICACIONES DE OBSERVACIÓN REMOTA

Las aplicaciones de la observación remota en estudios del territorio se extendieron exponencialmente a más sectores y ámbitos de investigación desde que los datos satelitales se ofrecen en abierto. Primero fue la NASA la que permitió desde 2008 la difusión de su ingente banco de imágenes, lo que facilita millones de descargas para la docencia, investigación y gestión de recursos naturales (USGS, s.f.). Con esta misma política, la ESA programó todos los satélites Sentinel con acceso libre desde sus inicios en 2014 (ESA, s.f.). El IGN a través de su Plan Nacional de Observación del Territorio y del programa europeo Copernicus (programa de la Unión Europea de observación y monitorización de la Tierra) pone a disposición de los usuarios los datos e imágenes de los satélites Sentinel que se pueden descargar de forma gratuita.

De las múltiples aplicaciones posibles de estos datos sirvan de ejemplo algunos casos muy mediáticos, entre los que destaca el seguimiento de catástrofes. En 1998 la rotura de la presa de Aznalcollar, que vertió lodos tóxicos y metales pesados al río Guadiamar fue monitorizada mediante sensores remotos. En este caso fue preciso el uso del sensor aerotransportado Daedalus del Instituto Nacional de Técnicas Aeroespaciales (INTA) para cartografiar el área

afectada por el alcance de la contaminación (Antón-Pacheco et al., 1999). Asimismo, el seguimiento satelital ha sido esencial en los grandes accidentes nucleares, accidentes químicos, inundaciones, etc. y seguimiento del daño ambiental. (Gandía et al. 1993, Martínez-Vega, y Martín, 2011, Pérez y García, 2013, Núñez-Villalba, 2016, etc.). Por lo tanto, la teledetección no solo ayuda a profundizar en el conocimiento de la geografía física de los territorios y su dinámica, sino que es fundamental en la geografía física aplicada, cuyos principales pilares son la ordenación del territorio, evaluación de la calidad ambiental, el seguimiento de numerosos indicadores, cálculo de riesgos, seguimiento de catástrofes y sus consecuencias a medio y largo plazo.

Al mismo tiempo que los satélites multispectrales dedicados a estudios terrestres mejoran su resolución espacial van incorporándose desde finales del siglo xx otros de mayor detalle para trabajar a gran escala, alcanzando inicialmente una resolución espacial de 1 m y espectral de 4 bandas (3 visibles y 1 infrarrojo cercano) y otra pancromática. Se dedican especialmente a estudios urbanos, de vegetación, catástrofes y en temas de seguridad, con el inconveniente de ser la mayoría de uso comercial. Así destacan las series Ikonos (desde 1999), Eros (2000) QuickBird (2001), Overview (2003), Formosat (2005), CartoSat (2005), TopSat (2005), Worldview (2007), Geoeye (2008), Geosat-2 (2014) y Visión-1 (2018). De estos satélites de alta resolución el IGN pone a disposición de los usuarios los datos de las imágenes georreferidas del Geosat de todo el territorio español, que alcanzan 0,75 m y 5 bandas espectrales (azul, verde, rojo, infrarrojo cercano y pancromática).

España se incorpora a la observación espacial de muy alta resolución con las series Pleiades (2013) y Deimos (2014). Los primeros forman una constelación que sigue operativa, con detalle de hasta 0,5 m y enfocado a cartografía, hidrología, prospección geológica, agricultura, silvicultura, planificación urbana; su versión más moderna, Pléiades Neo (2021), está enfocada además a la gestión de crisis dado que alcanza 0,30 m de resolución espacial. Con características similares los microsátélites Deimos constituyen la participación española en la Constelación para la Monitorización de Desastre Naturales (*Disaster Monitoring Constellation*), junto con otros microsátélites de diferentes países (Nigeria, Reino Unido, etc.). Los actuales satélites comerciales de muy alta resolución espacial llegan hasta los 25 cm, superados sólo por los satélites militares. La mayoría de los primeros forman constelaciones entre varios países con la posibilidad de reprogramación para seguir eventos catastróficos puntuales o para el seguimiento de algunas investigaciones de seguridad civil. Cabe destacar el Cartosat de la India desde 2005, WorldView 1 desde 2007, el NigeriaSat 2 desde 2011, el KompSat 5 coreano desde 2013, todos ellos capa-

ces de cartografiar elementos inferiores al metro tales como vehículos, redes de carreteras, zonas aisladas, trazados viales de oleoductos, ferroviarios, además de los usos ya mencionados. En general, todos disponen de una banda pancromática y 4 multiespectrales, aunque la serie norteamericana WorldView aporta además numerosos canales del borde del rojo, infrarrojo próximo y hasta ocho del infrarrojo medio, lo que permite extender los estudios de detalle a temas de litología y suelos con una precisión de 0,5 a 0,3 m. También, dispone de otras bandas específicas para medir la presencia de nubosidad, aerosoles, nieve, agua y vegetación, lo que lo convierte en un satélite de usos multidisciplinarios.

BIBLIOGRAFÍA

- ANTÓN-PACHECO, C.; GUMIEL, J. C.; DE MIGUEL, E.; GÓMEZ, J. A.; GUTIÉRREZ, O., & REJAS, J. G. (1999). «Cartografía del vertido de lodos de la mina de Aznalcóllar mediante imágenes Daedalus ATM». *Revista de Teledetección*, 12, 1-6.
- CHUVIECO, E. (1990). *Fundamentos de Teledetección Espacial*. Edit. Rialp. 453 pp.
- ESA, AGENCIA ESPACIAL EUROPEA. (s.f.) <https://dataspace.copernicus.eu/>
- GANDÍA, S., & MELIÁ, J. (Eds.). (1993). *La teledetección en el seguimiento de los fenómenos naturales. Climatología y desertificación*. Universitat de València.
- GARCÍA-SOTO, C. (2006). «La Red Nacional de Teledetección Oceanográfica». *Revista de Teledetección*, 25: 5-9.
- INSTITUTO GEOGRÁFICO Y CATASTRAL, CONSORCIO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN DE CATALUÑA. (1975) *Aplicaciones de percepción remota a las ciencias de la Tierra*. Madrid.
- LABRANDERO, J. L. (1978). *Aplicación de métodos digitales al reconocimiento de suelos mediante sensores remotos*. Universidad Autónoma de Madrid. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias. <http://hdl.handle.net/10486/675552>
- MARTÍNEZ-VEGA, J., y MARTÍN, P. (eds.) 2011. *Guía didáctica de Teledetección y Medioambiente*. Red Nacional de Teledetección ambiental. Centro de Ciencias Humanas y Sociales. C. S. I. C.
- PALENZUELA, J. M. T.; VILAS, L. G., & CUADRADO, M. S. (2006). Use of ASAR images to study the evolution of the Prestige oil spill off the Galician coast. *International Journal of Remote Sensing*, 27(10), 1931-1950. <https://doi.org/10.1080/01431160512331314038>
- PÉREZ GONZÁLEZ, M. E., & GARCÍA RODRÍGUEZ, M. P. (2009). «El hielo marino de latitudes polares: evolución anual e interanual» (1979-2008). *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, (50). Recuperado a partir de <https://bage.age-geografia.es/ojs/index.php/bage/article/view/1101>

- PÉREZ GONZÁLEZ, M. E., & GARCÍA RODRÍGUEZ, M. P. (2013). «Aplicaciones de la teledetección en degradación de suelos». *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, (61). <https://doi.org/10.21138/bage.1545>
- PIERA, L. C., & DE LAS CUEVAS, R. N. 1972. «La utilización de los Sensores Remotos para la planificación Urbana y la ordenación territorial». *Ciudad y Territorio Estudios Territoriales*, 12: 51-62.
- NÚÑEZ DE LA CUEVAS, R. (1972). *Aspecto técnico de los métodos de percepción remota*. II Jornadas técnicas sobre Medio Ambiente. Feria Internacional de Muestras de Barcelona.
- NÚÑEZ DE LA CUEVAS, R. (1974). *Sistemas de percepción remota y cartografía automática en la planificación territorial*. Primer curso de planificación territorial. Colegio de ingenieros de caminos, canales y puertos. Madrid.
- NÚÑEZ DE LA CUEVAS, R. (1976). *Thematic Mapper, Land Use, Geological Structure, and Water Resources in Central Spain*. N. A. S. A. Final report, Project n.º 28.760.
- NÚÑEZ DE LA CUEVAS, R., y LÓPEZ DE LEMOS, G. (1976). «Tecnología de los sensores remotos y programas espaciales para el estudio de los recursos naturales y del medio ambiente». *Enciclopedia Avances del Saber*, III. Edit. Labor, Barcelona, 322-349.
- NÚÑEZ DE LAS CUEVAS, R.; CHUVIECO, E.; SANCHO, J.; PALOU, F., y CASAS, J. M. (1983). «Mapa de usos del suelo de la región central: estudio piloto sobre la aplicación del tratamiento digital del Landsat 2 a la confección de mapas de usos del suelo». *Geographica*, XXV: pp.
- NÚÑEZ-VILLALBA, J. (Edit. y coord.). (2016). «Monitoreo espacial de desastres y riesgos a través de imágenes de satélite - medyratis». *Serie observación de la Tierra*. Vol. 2.
- REBOLLO, M.; ORTÍ, F., y CAMARASA, J. M. (1977). *Supervised and unsupervised classification of the Delta of the Ebro River: Land use study using Landsat data*. Centro de Investigación, UAM-IBM, Madrid SCR 01.77.
- TORRES, J. M.; COTOS, J. M.; TRIÑANES, J., y ARIAS, J. (1995). «Estudio de eventos oceánicos en la costa gallego -portuguesa usando correlación de imágenes NOAA-AVHRR y vientos geostróficos». *Revista de Teledetección*, 5: 1-7.
- SANZ DONAIRE, J. (1978). «Interpretación geomorfológica sobre datos del Landsat». *Las Ciencias*, 43(2), 143-147.
- USGS, UNITED STATES GEOLOGICAL SURVEY. (s.f.). <https://earthexplorer.usgs.gov/>

RESUMEN

EVOLUCIÓN DE LA TELEDETECCIÓN APLICADA A GEOGRAFÍA FÍSICA

Las aplicaciones de las imágenes de satélite para el estudio del territorio arrancaron en la década de los sesenta y continúan hasta la actualidad, cada vez con mayor precisión espacial y temática. En España Núñez de las Cuevas fue uno de los pioneros en la formación y difusión de la teledetección y sus aplicaciones en la cartografía medioam-

biental. Los datos satelitales permiten analizar el clima, geomorfología, hidrología y biogeografía. La interpretación de la teledetección ha pasado a ser un componente fundamental de la formación de geógrafos, del enriquecimiento de la investigación en Geografía y del seguimiento de la ordenación del territorio. En este trabajo se han sintetizado los principales satélites estructurado por su temática en los distintos campos de la Geografía Física destacando solo algunas de las aplicaciones más relevantes.

Palabras clave: satélites, sensores, geografía física, teledetección.

ABSTRACT

REMOTE SENSING EVOLUTION APPLIED TO PHYSICAL GEOGRAPHY

The use of satellite images for land studies began in the 1960s and continues to this day, with increasing spatial and thematic precision. In Spain, Núñez de las Cuevas was one of the pioneers in the training and dissemination of remote sensing and its applications in environmental mapping. Satellite data allow the analysis of climate, geomorphology, hydrology and biogeography. Remote sensing interpretation has become a fundamental component of geographer training, the enrichment of geography research and monitoring of land use planning. This paper has summarized the main satellites structured by their subject matter in the different fields of Physical Geography, highlighting only some of the most relevant applications.

Key words: satellite, sensors, physical geography, remote sensing.

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE MÁLAGA (1873-1897)

TOPOGRAPHIC SURVEY OF THE MUNICIPALITY OF MÁLAGA (1873-1897)

Mario Ruiz Morales¹

In memoriam

A mi querido profesor D. Rodolfo Núñez de las Cuevas.

1. ANTECEDENTES GEODÉSICOS Y CARTOGRÁFICOS

Cuando en el año 1870 se creó el Instituto Geográfico, transformado tres años después en la Dirección General del Instituto Geográfico y Estadístico, se persiguió un doble objetivo: geodésico y cartográfico. Con el primero se pretendía potenciar los estudios sobre la figura y dimensiones de la Tierra, el segundo, fue más prosaico pues con él se inició un ambicioso proyecto cartográfico: la formación de un Mapa de España con fiabilidad geométrica, que serviría de apoyo a otros proyectos propios de la ingeniería civil. Es sabido que para ello se eligieron sobre el elipsoide terrestre una serie de trapecios curvilíneos limitados por arcos de meridiano y de paralelo, con una amplitud longitudinal de 20' y una latitudinal de 10'. La escala fijada para los trabajos de campo fue la de 1/25000, luego reducida a 1/50000 al efectuar la edición de cada hoja (el trapecio curvilíneo).

Tal configuración no fue óbice para que se adoptase el Término Municipal como unidad principal del levantamiento, captándose durante los trabajos de campo la información geográfica completa: planimetría, altimetría y toponimia. El comienzo de los trabajos requería la materialización sobre el terreno

¹ Instituto Geográfico Nacional y Real Sociedad Geográfica, mariorm@ugr.es.

del límite jurisdiccional de cada Término Municipal, una cuestión nada baladí que requería el acuerdo previo de todos los Ayuntamientos implicados, firmando las preceptivas actas los concejales comisionados al efecto y los Topógrafos del Instituto Geográfico y Estadístico. Una vez identificados los diferentes mojones de la línea límite, se procedía al levantamiento topográfico de la misma, proyectando y observando un itinerario que discurría sensiblemente a lo largo del perímetro del Término, plasmado en los correspondientes cuadernos de campo, acompañados de los croquis, en los que figuraban los mojones respectivos.



Figura 1. La creación del Instituto Geográfico y Estadístico en la Gaceta de Madrid (22. VI.1873).

2. LEVANTAMIENTO PLANIMÉTRICO

Razones de espacio impiden detallar los trabajos de deslinde jurisdiccional llevados a cabo en el Término Municipal de Málaga, aunque si ha de apuntarse que fue uno de los primeros realizados en España, así lo certifican las actas correspondientes, redactadas y firmadas en los años 1873 y 1874 por los funcionarios del, recién creado, Instituto Geográfico y Estadístico y por representantes delegados a tal efecto por cada uno de los ayuntamientos implicados. No obstante, ha de referirse que una de sus primeras imágenes fue incluida en un magnífico mapa formado y publicado en los talleres del Instituto Geográfico y Estadístico, con el título *PROVINCIA DE MÁLAGA, Planimetría y Nivelación*, escala de 1:200000; el cual fue la representación gráfica de los trabajos efectuados por sus topógrafos, en dicha provincia, entre los años 1873 y 1901, una vez actualizados (puestos al día) en los años de 1915 y 1916 (así consta al menos en el propio mapa). El sistema cartográfico elegi-

do para su dibujo fue el diseñado por el francés Nicolas Auguste Tissot, una especie de proyección poliédrica. Las altitudes se fijaron a partir del nivel del mar, mediante nivelaciones trigonométricas o por pendientes, habiendo elegido una equidistancia de 100 metros para las curvas de nivel. También aporta, como información marginal relevante, un listado con los nombres de todos los municipios y con la superficie encerrada por los Términos Municipales correspondientes, asignando al de Málaga 58542 hectáreas, 19 áreas y 37 centiáreas; el tercero de la provincia tras Antequera y Ronda. No figura en el mapa la fecha de su edición, aunque la referencia a los trabajos topográficos y el hecho de que el Instituto pasara a denominarse Instituto Geográfico y Catastral en el año 1925, permita suponer que debió ver la luz en torno al año 1920.



Figura 2. Provincia de Málaga.

Una vez firmadas las actas de conformidad, por parte de los representantes de todos los Ayuntamientos y de los topógrafos del Instituto Geográfico y Estadístico, dispuso este último la medida del perímetro del Término Municipal de Málaga para poderlo representar en el plano correspondiente; dada la considerable extensión superficial del territorio limitado por el mismo, se estableció una red geodésica local para que sirviera de soporte al levantamiento topográfico del mismo. Dos fueron las etapas en él contempladas: en la primera se captaría toda la información geográfica de carácter planimétrico y en la segunda la relativa al relieve (la altimetría). En los trabajos topográficos que preten-

dían obtener la llamada Planimetría del Término, se efectuaron itinerarios de brújula (poligonales) a lo largo de los detalles topográficos más significativos, tales como carreteras, caminos, ferrocarriles, acequias y líneas divisorias de aguas; enlazándolos a los vértices geodésicos de la red ya citada. Además de esos detalles tan relacionados con la geografía humana, también fue objeto de este levantamiento la red hidrográfica, compuesta por las numerosas cañadas que vierten sus aguas en los ríos: Campanillas, Guadalhorce y Guadalmedina; así como aquellas otras que lo hacen en el arroyo de los Jaboneros, en el de Gálica o en el de Totalán, los cuales desembocan directamente en el mar.

CLASES	Letras con que se indican en los planos	CULTIVOS	Letras con que se indican en los planos
Regadío constante.	R. c.	Arboles frutales	F.
		Arboles frutales con empanamiento en sus claros	F. C.
		Naranjos y limoneros	N. L.
		Hortalizas, hileras y legumbres	H. H.
		Algodón, cañas dulces, batatas y legumbres, Trigo, cebada, maíz, legumbres e hileras ...	A. C.
		Centeno	T. C.
		Vides para vino y verdeo	C.
		Oliveras	V.
		Castañares	O.
		Alamedas y sotos	CS.
		Nogales	A.
		Olivos sueltos	N.
		Morales sueltos	O. s.
		Jardines y terrenos de recreo	M. s.
		Prados cerrados	J.
		Prados abiertos	F.
		Arrozales	P. A.
		Cañaverales	Ar.
		Azafranales	CA.
		Pantanos que producen enea	Az.
		Almendros, algarrobos e higueras	P. E.
Regadío eventual.	R. e.	Prados con pastos y en años secos cereales, Eriales con aprovechamientos de pastos ...	A. s. H.
		Trigo y cebada	P. P.
		Vides para vino y verdeo	E. P.
		Oliveras	T.
		Arboles frutales	V.
		Estercolados a trigo, cebada y legumbres ...	O.
		Sin estercolar, a trigo, cebada o centeno ...	F.
		Vides para vino	T. C.
		Idem para pasto	T. C. C.
		Oliveras	V.
Secano.	S.	Monte alto, encinar	V. P.
		Idem íd., pinar	O.
		Idem bajo	M. a. E.
		Dehesas a pastos	M. s. P.
		Baldíos con aprovechamiento de pastos ...	M. s.
		Higueras	D. P.
		Nopales o higueras chumbas	E. P.
		Eras empedradas	H.
		Garrofales	Np.
		Zumacales	E. e.
		Arboles frutales	G.
		Azafranales	Z.
		Salinas	F.
		Algarrobos y almendros	S.
		Cañaverales	A. A.
		Alamedas y sotos	Ch.
		Canteras	A.
		Prados cerrados	C.
		Prados abiertos	P. A.

Figura 3. Relación de las diferentes especies de cultivo, cuyos perímetros deben determinarse para llevar a cabo los trabajos topográficos y expresión de las iniciales con que deben indicarse en los planos. Fuente: Ignacio Fossi Gutiérrez: *Tratado de Topografía Clásica*. E. Dossat, 4.^a ed. 1960.

Desde los vértices de esas poligonales se fueron radiando los puntos necesarios para fijar la posición de elementos puntuales como pozos, manantiales, puentes, molinos, ermitas y cualquier otro considerado de interés. Parte consustancial de este levantamiento planimétrico, a escala 1/25000, fue la delimitación de las diferentes masas de cultivo presentes en el término, siguiendo para ello, a

grandes rasgos, el patrón que fijó en su momento F. Coello. Cada una de las manchas se identificaría luego sobre el plano con las iniciales que figuran en el cuadro que se representa junto a estas líneas, ese primer estudio sobre el aprovechamiento del suelo concluyó en la periferia del casco urbano de Málaga, cuyo interior no fue representado en esta primera etapa de los trabajos de campo.

Finalizada la toma de datos, y reducidas al horizonte las distancias medidas, ya se estaba en condiciones de dibujar la Planimetría del Término Municipal de Málaga. En primer lugar, se desarrolló el itinerario perimetral que recorría el límite jurisdiccional del término, localizando en su interior los vértices geodésicos de la red trigonométrica local. A continuación, se desarrollaron también los itinerarios que discurrían por los detalles topográficos, enlazados tanto a algunos de los vértices anteriores como al itinerario periférico. Compensados gráficamente tales itinerarios, se procedió a localizar en el plano a cada uno de los puntos radiados sobre el terreno, usando para ello sus coordenadas polares (rumbo y distancia), procurando unirlos entre sí del modo indicado en los croquis con que se ilustraban los correspondientes cuadernos de campo. Dos fueron las tintas empleadas: la azul para los detalles hidrográficos (incluidas las curvas paralelas al litoral) y la negra para todo lo demás. En cuanto a la rotulación, se usó mayoritariamente la itálica, salvo en los vértices geodésicos en los que se empleó la romanilla, al igual que se hizo con los nombres de los dos núcleos urbanos representados: El Palo y Málaga capital; cuyas imágenes planas se resaltaron con un rayado inclinado.



Figura 4. El límite del casco urbano de Málaga en la Planimetría de 1873-1874. En rojo figuran las obras de ampliación del puerto, proyectadas por el ingeniero Rafael Yagüe Buil en 1876 y ultimadas en 1897.



Figuras 5. La base geodésica establecida en la antigua carreta de Cádiz. Planimetría de Málaga (1873-1874).

La Planimetría se presentó en varias hojas, con el mismo encabezamiento: *Instituto Geográfico y Estadístico. Trabajos Topográficos. Provincia de Málaga. Ayuntamiento de Málaga. 38 Brigada. Escala 1/25000*; aunque se identificasen de distinta forma: I (1 y 2 A), II (1 y 2 C), III (1B) y IV (2B). En todas

ellas figuró la firma del Topógrafo responsable de su levantamiento: Fidel González, siendo avaladas en cada caso con la firma del director General Carlos Ibáñez e Ibáñez de Ibero. No aparece en las hojas la fecha concreta en que se efectuó el levantamiento, aunque debió ser entre el año 1873 y el siguiente, ya que en la hoja III figura una nota indicando que fue revisada el 9 de julio de 1874. Para facilitar la lectura de la Planimetría no se rotularon los nombres de las numerosas edificaciones aisladas, sino que se numeraron; asociando luego nombre y número en documento aparte. Presenta este plano la singularidad de localizar, mediante un pequeño triángulo equilátero relleno, la posición de todos los vértices geodésicos de la red local, incluida la base que dio escala a la misma; su relación alfabética es la siguiente: Aceitero, Águila, Alcuza, Almeaque, Ayala, Base (1), Base (2), Cantagrulla, Carrión, Ceronado, Dehesilla, Fuente de la Reina, Güella, Herradura, Juan, Lanza, Letria, Los Pañas, Matanza, Molino de Viento, Moro, Murillo, Negrete, Otrón, Rodadero, An Antón, Santo Pitar² Torre Atalaya, Torre de la Dehesa, Viñuela.

3. LEVANTAMIENTO ALTIMÉTRICO

Así como las coordenadas polares, rumbo y distancia, o las cartesianas, ordenada y abscisa, fijan la posición planimétrica de un punto dado, la altitud es la coordenada con que se completa la terna y localiza la posición altimétrica del mismo. La altitud, al contrario que las otras dos, es una magnitud más física que geométrica pues no ha de olvidarse que cuando la masa es unitaria, sería igual al cociente entre la energía potencial y la intensidad de la gravedad. La altitud está ligada por lo tanto al campo gravitatorio de la Tierra, concretamente a la superficie equipotencial que viene a coincidir con el nivel medio del mar, denominada geoide desde la segunda mitad del siglo XIX. De hecho, se puede definir la altitud de un punto como su distancia a dicha superficie, medida a lo largo de la vertical física. Se entiende así que la determinación de la altitud, en términos absolutos, no sea trivial, en tanto que requeriría la evaluación previa de la gravedad. El lugar geométrico de los puntos de igual altitud es la curva de nivel, una isolínea que es la intersección de la superficie topográfica con un plano horizontal; la equidistancia entre curvas no es más que la separación vertical entre dos planos consecutivos, dependiendo su valor de la escala elegida para la representación cartográfica y de la propia configuración del terreno.

² Este vértice geodésico no coincidió con el de primer orden, aunque estuviese localizado junto al mismo.

El conocimiento de las altitudes es el objeto del levantamiento altimétrico, una operación topográfica, aparentemente simple, en la que realmente se calculan las diferencias entre las de dos puntos, los llamados desniveles. Este procedimiento, en gran parte independiente de la información planimétrica, requiere conocimientos geomorfológicos que permitan elegir sobre el terreno las líneas maestras definitorias de su relieve: las de cambio de pendiente o puntos de interés, como collados, cumbres, simas, o cualquier otra singularidad a tener en cuenta. La metodología empleada es conocida con el nombre de nivelación, atendiendo a que el instrumento principalmente usado haya sido el nivel o equialtímetro. Con él se obtienen los resultados más fiables, mediante la nivelación geométrica o por alturas: se colocaba el nivel en el punto medio del tramo a nivelar y dos miras verticales, correctamente graduadas, cada una en los extremos del mismo. Estacionado el nivel, se proyectaban sobre las miras los tres hilos horizontales del retículo y se anotaba la lectura correspondiente al central, de modo que el desnivel del tramo sería la diferencia entre esas últimas lecturas, tomadas en cada extremo. Otro de los procedimientos más empleados, pero menos fiable, fue el trigonométrico, empleándose para ello el teodolito, el taquímetro o la brújula topográfica; este método era indirecto ya que se calculaba el desnivel en función del ángulo de elevación o de depresión, medido con el instrumento en cuestión, estacionado en uno de los extremos del tramo, y de su distancia al otro extremo, en él se habría colocado una mira vertical para poder medir la distancia entre ellos.

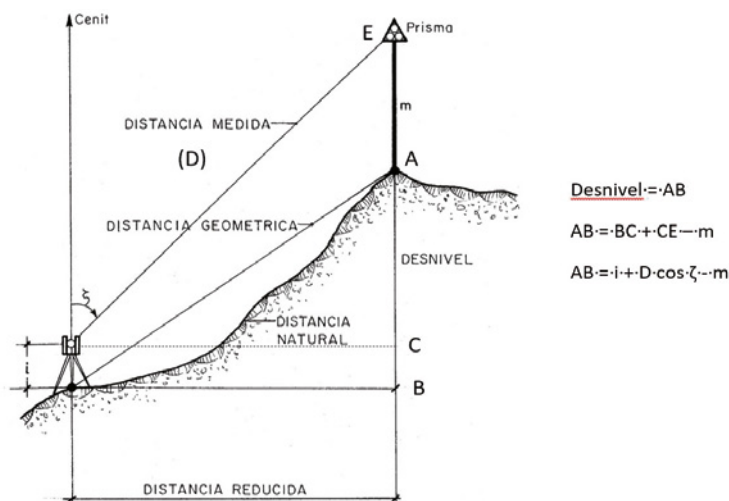


Figura 6. Principio de la Nivelación trigonométrica. Para calcular el desnivel entre la estación y el punto destacado (A), se le suma a la altura del instrumento, colocado en la estación (i), el producto de la distancia medida y el coseno de la distancia cenital, y se le resta al resultado la altura de la señal colocada en el destacado (m).

La campaña altimétrica en el Término Municipal de Málaga dio comienzo en 1897, más de veinte años después de que hubiesen concluido los planimétricos; cuando aún no habían alcanzado la provincia las líneas de nivelación de precisión³, que venía estableciendo, desde su creación, la Dirección General del Instituto Geográfico y Estadístico. Esa circunstancia obliga a conceder a la determinación de sus altitudes una fiabilidad limitada, debiendo suponer que se eligió como origen de las mismas el nivel instantáneo de las aguas del mar en algún punto singular del litoral; posiblemente localizado en el Puerto de Málaga, recientemente ampliado. El *modus operandi* fue el definido por la nivelación trigonométrica, eligiendo para realizar los itinerarios correspondientes el límite jurisdiccional del término, así como detalles topográficos tales como carreteras, arroyos o ríos; pero sobre todo las múltiples líneas divisorias que definen la geomorfología mayoritaria de su territorio. Desde las estaciones de tales itinerarios se tomarían los puntos destacados necesarios en los ejes de vaguadas, collados y en cualquier otro lugar en el que apreciase un nítido cambio de pendiente.

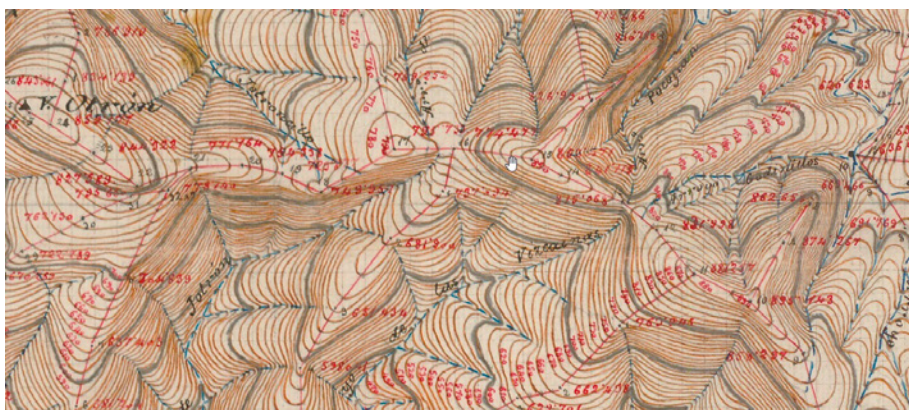


Figura 7. Diversos itinerarios altimétricos, destacando el que contiene al vértice geodésico Otrón. Altimetría (II. Central. Hoja 1.^a). Obsérvese el trazo más grueso de las curvas maestras.

Ultimados los trabajos de campo, se calcularon todos los desniveles y se efectuó la corrida de altitudes, asignando dicha coordenada tanto a las estaciones de cada itinerario altimétrico como a todas las estaciones de los mismos. En la siguiente etapa de esa fase de gabinete, se localizaron sobre el plano los vértices geodésicos de la red, por medio de sus coordenadas cartesianas, desarrollando a continuación los itinerarios mencionados. Fijada la posición de las

³ Años después se colocaría una señal de Nivelación de precisión (NP844) en la Cárcel Pública, concretamente en el batiente de la Puerta de Guardia, con una altitud de 9.646 m.

estaciones, se radiaron desde ellas los puntos observados en el campo, añadiendo a sus imágenes en el plano las altitudes respectivas. Finalizada esa operación se dispondría ya del plano acotado, sobre el que podrían irse trazando las curvas de nivel, apoyándose en la necesaria interpolación y teniendo en cuenta la equidistancia de 10 metros (asociada a la escala 1/25000); posteriormente se resaltaron con un trazo más grueso las llamadas curvas maestras o directoras, con un intervalo vertical de 100 metros. Aunque el curvado del plano obtenido mostrase claramente el modelo plástico del relieve, evidenció asimismo la subjetividad de los operadores de turno, reflejada en una exagerada uniformidad (el cuestionable paralelismo entre curvas) de los modelos formados por topografía clásica.

Para facilitar la ejecución del levantamiento, se dividió el territorio del Término Municipal en las seis zonas siguientes: I (Nororiental) limitando con los municipios de Colmenar, Comares, Borge, Moclinejo, Totalán y Olias; II (Central, hoja 1.^a) limitando con los municipios de Almogía, Casabermeja y Colmenar; III (Central, hoja 2.^a) limitando con el Término Municipal de Almogía, la dividía en dos el Río Guadalmedina y llegó al borde Norte del casco urbano de la capital; IV (Oriental) limitando con los términos de Olias, Totalán y Benagalbón, coincidiendo su límite meridional con el Mar Mediterráneo; V (Occidental, hoja 1.^a) limitando con los Términos Municipales de Cártama y Almogía, siendo atravesada por el Río Campanillas; VI (Occidental, hoja 2.^a) limitando con los términos de Churriana y Alhaurín de la Torre (Río Guadalhorce) y con el Mar Mediterráneo. En todas ellas, la escala del levantamiento fue la de 1/25000, siendo los responsables de su ejecución los topógrafos del Instituto Geográfico y Estadístico que se citan a continuación junto a la fecha en que presentaron el correspondiente plano: I) Ramón Fernández y Manuel Bouvier, 2 de enero de 1897; II, III y IV) Federico Soler y Rodolfo Navarro y Bobadilla, siendo el 10 de enero de 1897, el 29 de enero y el 27 de febrero, las fechas respectivas; V y VI) José Ramos, 27 de febrero de 1897. La totalidad de los planos fueron revisados por Emilio Frutos, como jefe de la Región Topográfica, el día 19 de octubre de 1901.

Examinando la unión de las seis hojas, se observa de inmediato la existencia de dos unidades geográficas colindantes, pero bien diferenciadas: los conocidos Montes de Málaga y la Vega baja del Guadalhorce (también llamada Vega u Hoya de Málaga). La primera presenta un relieve acentuado en el que se mezclan sin interrupción las divisorias de aguas con los arroyos y vaguadas, junto a una serie de colinas con altitudes comprendidas entre los 100 y 1000 metros; sus límites oriental y occidental son respectivamente la Axarquía y el Valle del Guadalhorce, encontrándose al Norte la cordillera antequerana.

Elemento vertebral de esta comarca es el Guadalmedina (Río de la ciudad) en el que vierten aguas numerosos arroyos, cuidadosamente representados e identificados con su correspondiente topónimo en las hojas altimétricas citadas. La Hoya de Málaga es la otra unidad geográfica, una depresión bañada tanto por el Guadalhorce como por el Guadalmedina, a resguardo del frío interior por los Montes de Málaga. El imparable desarrollo urbanístico ha hecho que apenas se conserven sus primeras propiedades.

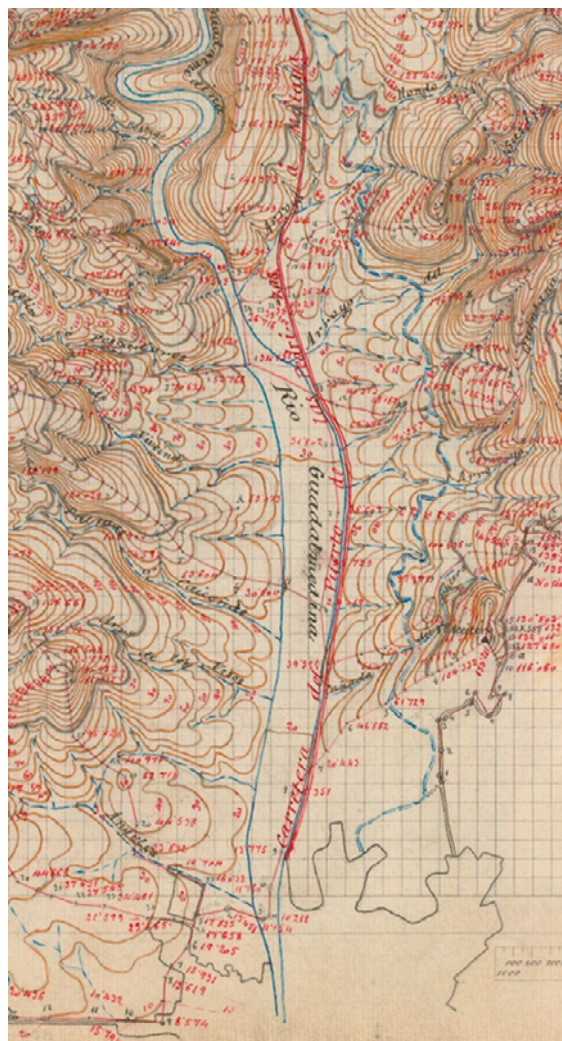


Figura 8. Detalle de la llegada del Río Guadalmedina al casco urbano de Málaga. Altimetría (III. Central. Hoja 2.^a).

4. EL PLANO DE POBLACIÓN

La conveniencia de contar con planos de los núcleos urbanos ya fue recomendada por J. Juan y A. de Ulloa, en sus proyectos para la formación del Mapa de España, indicando en el punto 58 de las instrucciones correspondientes «...Los Astrónomos Cosmógrafos...tendrán por primera obligación la de determinar la situación de las poblaciones en los respectivos lugares que ocupan en la esfera, las que observarán con todo cuidado...». Los dos marinos, hicieron otra recomendación a Ensenada que sí pudo ser atendida: la conveniencia de que fuesen comisionados a París individuos capaces de aprender geografía y técnicas cartográficas. El marqués aceptó gustoso la sugerencia, como se desprende de parte del informe que trasladó al Rey: «... no hay puntales del Reino y de sus Provincias; no hay quien las sepa grabar, ni tenemos otras que las imperfectas que vienen de Francia y Holanda. De esto proviene que ignoremos la verdadera situación de los pueblos y sus distancias, que es cosa vergonzosa...».

Quizás la Real Orden del 25 de julio de 1846 del Ministerio de Gobernación de la Península y de las islas adyacentes, fuese la primera referida exclusivamente al levantamiento de los planos de población; en ella llama poderosamente la atención la visión de futuro del legislador al fijar una escala grande, que permitiera cuantificar con fiabilidad geométrica las medidas inherentes a los posibles proyectos de reforma urbana:

«Para evitar los conflictos que suelen ocurrir con motivo de la construcción de edificios de nueva planta y reedificación de los antiguos, S. M. la Reina se ha servido mandar que los Ayuntamientos de los pueblos de crecido vecindario,..., hagan levantar el plano geométrico de la población, sus arrabales y paseos, trazándolos según su estado actual, en escala de uno por mil doscientas cincuenta; que en el mismo plano se marquen con líneas convencionales las alteraciones que hayan de hacerse para la alineación futura de cada calle, plaza, etc.; que verificado esto, se exponga al público en la Casa Consistorial, por término de un mes,..., el referido plano con las alineaciones proyectadas, y dentro de dicho plazo admita el Ayuntamiento las observaciones que se hagan sobre las referidas alineaciones... que con vistas de ellas... fije la Corporación las nuevas alineaciones sobre el plano con líneas permanentes de distinto color...para que elevándolo con su informe a este Ministerio, pueda recaer la Real aprobación. Quiere también S. M. que los Ayuntamientos que no tuvieren arquitectos asalariados, encarguen el levantamiento del plano a los de otros pueblos, a ingenieros u otros facultativos reconoci-

dos...para que puedan estar concluidos y presentados en este Ministerio dentro de un año a lo más».

Las instrucciones genéricas del Instituto Geográfico contemplaban también la realización de los planos de cada población, clasificándolas en: 1) capitales de provincia o poblaciones de gran extensión e importancia; 2) poblaciones que, careciendo de esas condiciones, fuesen cabezas de Ayuntamiento; y 3) el resto de los casos. La metodología asociada a cada grupo presentaba singularidades, que no impedían, en todo caso, la obtención de una representación de contrastada fiabilidad geométrica. Málaga perteneció, por supuesto, al primer grupo, y se le aplicó la normativa prevista para los levantamientos de capitales de provincia. Sin embargo, siendo la escala prevista para el mapa la de 1:25000, en algunas ciudades se decidió realizar una edición especial de su plano a una escala adecuada para su mejor explotación urbanística, recurriendo para ello a instrucciones complementarias a las del mapa, pero encajadas dentro de las que le eran propias. Las citadas instrucciones afectaron también a la metodología observacional, debiendo emplear la pertinente en los planos de escala grande. Ya es sabido, que tanto en el caso del mapa como en el del plano, se debía recurrir al soporte geodésico si se pretendía lograr una representación geoméricamente fiable.

De nuevo fue la poligonación el método topográfico aplicado en el levantamiento de este plano de población, realizando los itinerarios por los ejes de sus calles para localizar con exactitud las fachadas de las manzanas situadas a ambos lados de las mismas. Sus esquinas y cualquier singularidad que presentaran se refirieron a los ejes anteriores, usando principalmente el método de abscisas y ordenadas: las primeras medidas sobre los propios ejes y las segundas sobre las perpendiculares trazadas a estos, desde los puntos en cuestión. Con carácter excepcional se realizaron también itinerarios abiertos para poder representar los callejones sin salida. Todos los itinerarios fueron completos, esto es: planimétricos y altimétricos, teniendo presente, al captar la información que la escala del dibujo sería 1/2000 y que la equidistancia entre las curvas de nivel sería de un metro.

Todas las manzanas fueron identificadas numéricamente, al contrario que sus edificios más emblemáticos a los que se les asignó una letra; para luego asociarla al nombre respectivo en la información marginal de la hoja correspondiente. La letra *italica* fue la elegida para rotular los nombres de todas las calles. En cuanto a las curvas de nivel, hay que hacer notar que el valor de su altitud se refiere al nivel del mar en el momento en que se hizo el levantamiento, como se desprende del trazado de la primera curva que

figura en varias de las hojas del plano; a propósito de su trazado, el dibujo de la curva por el interior de las manzanas careció de sentido. La formación del plano se apoyó en la localización previa, sobre él, de algunos de los vértices de la triangulación urbana a los que se enlazaron los itinerarios; figurando en su primera hoja, la nota siguiente: «Para la localización de los puntos se ha partido de las coordenadas rectangulares de los vértices topográficos Cerro Aceitero, Cerro Coronado, Faro, Catedral, Trinidad y Fábrica de Plomos». Posteriormente se desarrollarían y compensarían gráficamente todos los itinerarios, para representar a partir de ellos la información captada durante el trabajo de campo. El dibujo del plano fue esmerado, prestando especial atención a la representación de las zonas ajardinadas, incluyendo la imagen de detalles tan puntuales como quioscos o urinarios. Los colores empleados fueron el negro para la rotulación y mayoría de los detalles topográficos, el azul para albercas, estanques, fuentes, y sobre todo para el dibujo del borde del mar, así como el siena para las curvas de nivel.

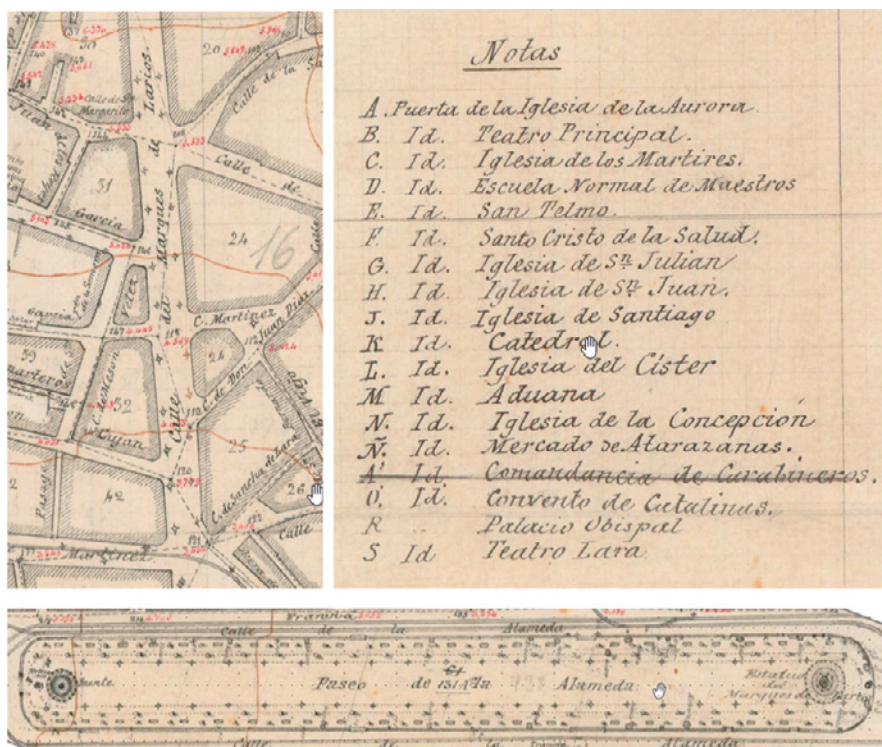


Figura 9. Detalles de la hoja primera. La orientación del Paseo de la Alameda en la minuta original es la correcta.

La mayor parte del entramado urbano se levantó durante la campaña de 1897, coincidiendo con la ejecución de la Altimetría, completándose con el de las zonas periféricas en los años siguientes. El plano constó finalmente de un total de 35 hojas, habiéndose ultimado en la primera fase las diez que se indican a continuación: I (Paseo de la Alameda, Mercado de Atarazanas, Catedral, Calle del Marqués de Larios, Plaza de la Constitución, Plaza de Riego); II (Al Noroeste de la Plaza de Riego, Plaza de Capuchinos, limitando al Oeste con el Río Guadalmedina); III (Entorno Plaza de la Victoria, con la Plaza de Casado al Norte y la Plaza de Callao al Sur); IV (Cementerio de San Miguel, Plaza de López Domínguez, Los Tejares); VI (Barrio del Hospital Civil, al Oeste del Río Guadalmedina⁴); VII (Margen derecha del Río Guadalmedina, desde la Calle de la Trinidad al Puente de Tetuán, figurando en su extremo occidental el Barrio obrero); VIII (Huertas al Este del Arroyo del Cuarto, Calle de Íñigo, Calle de los Callejones), X (Entre la Carretera de Cádiz y la Playa de San Andrés, Fábrica de Plomo y vértice de la triangulación); XI (Entre la Carretera de Cádiz y la Playa de San Andrés, Casa de Socorro y Arroyo del Cuarto); XII (Al Sur de la hoja anterior, entre calle Cañaveral, Calle de Mendoza, Calle de la Hoz, calle de Cañaveral). Los topógrafos del Instituto Geográfico y Estadístico responsables fueron los que se indican a continuación, junto a la fecha en que firmaron el plano: Rafael Mónico y Manuel de Bustos y Aguilera (Hoja I: 27. II.1897); Rafael Mónico y Federico González (Hoja II: 27. II.1897); Federico González (III y IV: 27. II.1897); Rafael Mónico (VI y VII: 27. II.1897 y 28. II.1897); Rafael Mónico y Federico González (Hoja VIII: 27. II.1897); Manuel de Bustos y Aguilera (X, XI y XII: 27. II.1897).

La publicación de la ley de 23 de marzo de 1900, relativa a los Planos Geométricos por Términos Municipales, reactivó los trabajos del Mapa Topográfico y por ende los de los núcleos urbanos⁵. Fue a partir de entonces cuando continuó levantándose el resto de las hojas del plano de población de Málaga, sirvan de ejemplo las siguientes: XV (Alcazaba, Aduana Nacional, Ayuntamiento en construcción, junto al Paseo del Parque, con sus jardines y la entrada al Puerto por la Plaza de Figueroa) realizada por el topógrafo José Mena; XXIV (Faro de Málaga, popularmente la Farola, con el hito Sur de una meridiana astronómica) y la número XXVI (Castillo de Gibralfaro, Cementerio Inglés, Paseo de Reding, Plaza de Toros) realizadas ambas por el topógrafo Manuel Bouvier. Las tres fueron conformadas el 30 de marzo de 1916 por el ingeniero geógrafo sevillano José Rodríguez de Córdoba.

⁴ En su rótulo se incluye, entre paréntesis, *seco en verano*.

⁵ La hoja número 1053 (Málaga) del Mapa Topográfico de España se publicó en el año 1917.

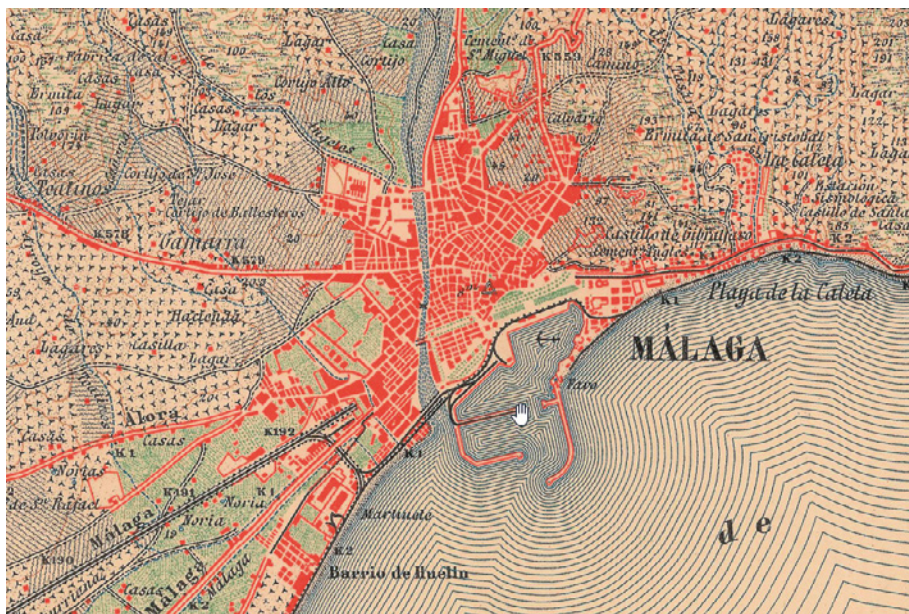


Figura 10. Plano de población de Málaga en la hoja 1053 del Mapa Topográfico de España, publicada en el año 1917.

5. EPÍLOGO

El título elegido para esta colaboración no es casual, en tanto que Rodolfo Núñez de las Cuevas nació en la ciudad de Málaga y fue el máximo responsable del primer levantamiento topográfico de su Término Municipal, usando la todavía novedosa restitución fotogramétrica de un vuelo del año 1963. El plano, confeccionado para el área de urbanismo de aquel ayuntamiento, se publicó en 1965 y constó de 88 hojas en color (70 x 97,5 cm cada una de ellas); en las que quedó plasmado el buen hacer cartográfico de nuestro protagonista.

En el curso 1965-1966 tuve la fortuna de ser alumno suyo en la Escuela de Topografía anexa al Instituto Geográfico, sita en la calle del General Ibáñez de Ibero; recuerdo el entusiasmo contagioso con el que daba sus clases y sus consejos para concluir los estudios con aprovechamiento. En el primer trimestre del año 1966 realizamos, bajo su tutoría, un inolvidable viaje fin de carrera por Alemania (incluida la oriental), Suiza, Italia y Francia, visitando las más importantes fábricas en las que se manufacturaban los instrumentos topográficos; debiendo resaltar la rapidez con que solventó las incidencias que se fueron produciendo en su transcurso, todos los compañeros de curso reconocimos sus desvelos y así se lo hicimos saber con gusto y agradecimiento.

Afortunadamente para mí, tuve la suerte de volver a coincidir con él en el año 1975, cuando presidió el tribunal de las Oposiciones al Cuerpo de Ingenieros Geógrafos, celebradas en el último trimestre de ese mismo año; él fue quien me dio la bienvenida, como director General del Instituto Geográfico tras haber ingresado en ese Cuerpo directivo. Mi agradecimiento a Rodolfo Núñez de las Cuevas siempre lo he tenido presente y más aún desde que decidió nombrarme, en 1977, delegado Regional de dicho instituto en Andalucía Oriental; una responsabilidad en la que conté con sus sabios consejos y con permanentes muestras de aliento. Termino este breve y cariñoso recuerdo, con otro motivo de gratitud, puesto que en varias ocasiones me hizo el honor de prologar algunos de mis libros, con inmerecidos elogios que ahora me emocionan. Descanse en paz, mi amigo, director y sobre todo mi querido profesor Don Rodolfo Núñez de las Cuevas.

RESUMEN

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE MÁLAGA (1873-1897)

La formación del Mapa de España, cuya escala quedó fijada para su edición en hojas en 1:50.000, requirió, en primer lugar, la adopción del término municipal como unidad principal de levantamiento. Para ello, antes de proceder a los trabajos de planimetría, altimetría y toponimia fue preciso la materialización sobre el terreno del límite jurisdiccional de cada Término Municipal. El municipio de Málaga fue uno de los primeros realizados en España, cuyos trabajos de levantamiento comprendieron el periodo de 1873-1897.

Palabras clave: Málaga, levantamiento planimétrico, levantamiento altimétrico.

ABSTRACT

TOPOGRAPHIC SURVEY OF THE MUNICIPALITY OF MÁLAGA (1873-1897)

The creation of the Map of Spain, whose scale was set at 1:50,000 for its publication, required, first and foremost, the adoption of the municipal area as the primary survey unit. To this end, before proceeding with the planimetry, altimetry, and toponymy work, it was necessary to establish the jurisdictional boundaries of each municipal area on the ground. The municipality of Málaga was one of the first to be carried out in Spain, with survey work covering the period from 1873 to 1897.

Keywords: Málaga, planimetric survey, altimetric survey.

CONOCIMIENTOS Y PASIÓN PARA IMPULSAR LOS PRIMEROS Y TRASCENDENTES CAMBIOS EN LA CARTOGRAFÍA MODERNA ESPAÑOLA

KNOWLEDGES AND PASSION TO DRIVE THE FIRST MOMENTOUS CHANGES IN MODERN SPANISH CARTOGRAPHY

Pilar Sánchez-Ortiz Rodríguez¹

1. CONOCIMIENTO, ESFUERZO Y OPORTUNIDAD

En 1956, un joven ingeniero militar geodesta de la Escuela de Geodesia del Estado Mayor se gradúa como número uno de su promoción. Su dedicación a los nuevos estudios sobre la electrónica avanzada aplicada al campo de las comunicaciones, le permitirán conocer de primera mano el desarrollo de esta disciplina y ser una parte fundamental del desarrollo de la geodesia electrónica.

Esa pasión por aprender y su trabajo incansable le llevó a realizar la tesis «Relojes a diapasón de cuarzo y atómicos», un excelente trabajo con el que obtuvo el grado de ingeniero geodesta con la máxima nota otorgada en la escuela de geodesia militar desde su creación. Este proyecto es el comienzo de una extensa carrera dedicada al estudio de los avances de la electrónica y en especial los que se aplicaban en el campo de la medición, la geodesia o la astronomía. Esa ambición por aprender le daría la oportunidad de conocer a grandes profesionales del ámbito nacional e internacional de instituciones de gran prestigio tales como el Observatorio Astronómico Nacional de España, el

¹ Instituto Geográfico Nacional. psanchezortiz@transportes.gob.es
Vicepresidenta de la Asociación Cartográfica Internacional 2015-2019.
Secretaría General de la Sociedad Española de Cartografía, Fotogrametría y Teledetección 2002-2024.

National Bureau of Standards (NBS) de Estados Unidos y el Observatorio Astronómico Real de Bélgica.

Su excelente trabajo no tardó en ser conocido en su profesión, especialmente en el ámbito internacional, despertando el interés entre profesionales de los Estados Unidos que solicitaron al gobierno español, muy reticente en esos tiempos a las relaciones internacionales y a la apertura al exterior, la posibilidad de que Rodolfo Núñez de las Cuevas, ese joven ingeniero geógrafo y geodesta militar pudiera participar en proyectos internacionales. Lo haría como el profesional geodesta en los trabajos y relaciones entre España y los Estados Unidos; un vínculo muy necesario para compartir los avances de la nueva cartografía moderna y las técnicas cartográficas que se estaban desarrollando.

Su inquietud profesional y su incansable obsesión por aprender todo lo relacionado con la nueva técnica para mejorar la cartografía de nuestro país, le permitió en esta oportunidad internacional viajar a los EE. UU., y conocer de primera mano todos los avances y los medios técnicos que se estaban utilizando en la cartografía moderna.

Esta nueva experiencia profesional le ofrece la oportunidad de conocer a su maravillosa mujer, Patricia Miller, licenciada en Lenguas y Lingüística por la Universidad de Georgetown, conocedora de varios idiomas y una apasionada de los mapas. Esa pasión y su acompañamiento fueron fundamentales para que Rodolfo estableciera las primeras relaciones y contactos profesionales necesarios para poder conocer toda la información técnica que, posteriormente transmitiría en su vuelta a España en el Instituto Geográfico y Catastral, su casa profesional.

Rodolfo Núñez de las Cuevas tenía un objetivo, un sueño, que a su regreso de EE. UU., era para algunos un imposible. Las reticencias de aquellos técnicos tradicionales, con miedo a los cambios, sólo despertaron en Rodolfo una mayor obsesión por el trabajo y por ofrecer a los profesionales de su institución todo lo aprendido en su experiencia internacional. Conocer y saber para después ofrecer, «cuando uno cree en un objetivo hay que ir a por él» se repetía constantemente a sí mismo. Hoy día, le definiría muy bien el sintagma «inasequible al desaliento».

2. EXPERIENCIA INTERNACIONAL PARA MODERNIZAR LA CARTOGRAFÍA NACIONAL

Así, su incansable iniciativa por compartir y aprender de los profesionales internacionales de la cartografía moderna le permitió participar en numerosos

encuentros, y es en 1959 cuando tiene la oportunidad de representar a España, y de lograr que nuestro país fuera uno de los trece miembros fundadores de la Asociación Cartográfica Internacional (ICA/ACI). Información incluida en el documento de la Asociación:

En la primavera de 1959, el Comité de los seis «Esselte Conference» (1956) formada por los seis miembros fundadores de la Asociación Cartográfica Internacional (ICA), liderados por Prof. Dr. Eduard Imhof (Suiza) y Prof. Dr. Erwin Gigas, (República Federal de Alemania), el Ing. Stephane de Brommer (Francia), Mr. Duncan M. Fitchet (USA), Brigadier L. J. Harris (Canadá), y el Dr. Carl M. von Mannerfelt (Suiza), todos ellos excelentes expertos en el ámbito de la cartografía, presentaron la iniciativa de enviar invitaciones a instituciones cartográficas con el objetivo de presentar un proyecto de asociación internacional en el ámbito de la cartografía. En respuesta a esa invitación, en junio de ese mismo año se reunieron en Berna (Suiza), los representantes de las trece naciones que habían aceptado la invitación, Austria, Bélgica, España, Estados Unidos, Finlandia, Francia, Italia, Noruega, Países Bajos, Reino Unido, República Federal de Alemania, Suecia y Suiza. Fue durante esa reunión cuando, bajo la presidencia de Eduard Imhof, Rodolfo Núñez de la Cuevas representando a España, participa en ese grupo de expertos que tomó la decisión formal de crear una organización conocida como International Cartographic Association (ICA)- Asociación Cartográfica Internacional (ACI), con dos idiomas oficiales (inglés y francés) «con el fin de ampliar la cooperación internacional en el campo de la cartografía y con el propósito de unirse a la Unión Geográfica Internacional (UGI) como organización afiliada con suficiente autonomía».

La reunión disolvió el Comité de los Seis y nombró un Comité Ejecutivo provisional con representantes de siete naciones, entre ellos el profesor Imhof como presidente y el profesor Gigas como secretario-tesorero, que ejercerían sus funciones hasta la Primera Asamblea General de delegados prevista en París en 1961.

Mencionar la participación de Rodolfo Núñez de las Cuevas en ese primer e importante encuentro internacional de la ICA, junto a los más prestigiosos expertos de la cartografía mundial de ese momento, nos invita a pensar que, tras ese deseo de participar en un evento de tal trascendencia para los profesionales de la cartografía moderna, se intuía su incansable afán de aprender y de conocer los nuevos avances. Conocer esas nuevas técnicas de automatización que se estaban desarrollando en la cartografía moderna, para posteriormente impulsarlas e implantarlas en su institución, el Instituto Geográfico y Catastral de España.

Ese primer encuentro fundacional de la ICA sería el primero de muchos, en el que participarían profesionales de la cartografía española, contribuyendo a forjar la que es sin duda hoy una excelente relación con la Asociación Cartográfica Internacional y sus profesionales asociados.

Es en el primer Congreso Internacional de la ICA, ICC1961, celebrado en París el 29 de mayo de 1961, donde se lleva a cabo la primera Asamblea General de la ICA, definiendo los estatutos de la sociedad, las categorías de sus miembros asociados, y sus grupos de trabajo o comisiones.

En las Actas de esa primera Asamblea General de París constan, representando a España, dos excelentes profesores, miembros del Seminario Español de Cartografía de Madrid: el Profesor José Torroja Menéndez y el Profesor Francisco Vázquez-Maure.



Figura 1. Francisco Vázquez-Maure, Dr. Ing. Profesor. Instituto Geográfico y Catastral (España), A. M. Komkov. Cartographic Scientific Information Center Moscú (USSR) y Rodolfo Núñez de las Cuevas. Dr. Ing. Profesor. Instituto Geográfico y Catastral (España) en la Exposición Cartográfica de la V Conferencia Internacional de Cartografía (ICA) en Stresa, Italy (1970).

Ambos serían después los miembros fundadores de la que sería la Sociedad Española de Cartografía, Fotogrametría y Teledetección (SECFT) creada en 1977 y que se articulará como la representante nacional para España en la ICA, pues esta reciente asociación internacional expresaba en sus Estatutos que, «cada país miembro sólo puede estar representado en la ACI por una organización nacional, preferiblemente una sociedad o comité nacional de cartografía».

3. APRENDER, CREAR Y ENSEÑAR

Es en ese mismo año, en 1961, cuando Rodolfo obtiene el grado de Doctor Ingeniero Geógrafo del Instituto Geográfico y Catastral. Más tarde, en 1964, siendo jefe del Servicio de Cartografía del Instituto Geográfico y Catastral, participa representando a España en la «ICA Commission III. Automation in Cartography». Su infatigable deseo de formarse le lleva a participar en esta comisión donde puede conocer de primera mano las nuevas técnicas aplicadas en la automatización de la cartografía moderna en otros países y podrá proponer esos nuevos avances en su institución.

Sus prolíficos trabajos técnicos, aparecen en innumerables publicaciones internacionales y nacionales, todas relacionadas con los nuevos avances y técnicas de la cartografía moderna de los años sesenta, setenta y ochenta.

Así, aparecerá en los Reports of the ICA Commission III - «Automation in Cartography», como miembro de dicha comisión desde su primera sesión celebrada en julio de 1964 en Londres, Inglaterra.

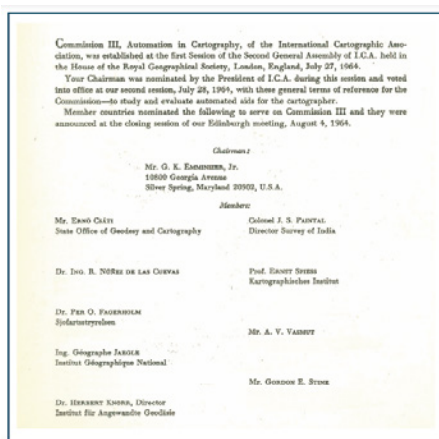


Figura 2. Report of de ICA Commission III: «Automation in Cartography». II Asamblea General de la ICA celebrada en Londres/Edimburgo (Reino Unido) 1964.

En su esfuerzo por transmitir el conocimiento en su disciplina, en 1967, obtiene por oposición la cátedra de Representación Cartográfica en la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Topográfica de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM)

Su excelente trayectoria profesional y académica, le permitirá compaginar ambos retos, y llevar a las aulas de la universidad todo lo aprendido en su experiencia profesional en el Servicio de Cartografía y Talleres del Instituto

Geográfico y Catastral. Además, le ofrecerá la oportunidad de poder difundir todos los logros de su institución en los eventos internacionales de la ICA.

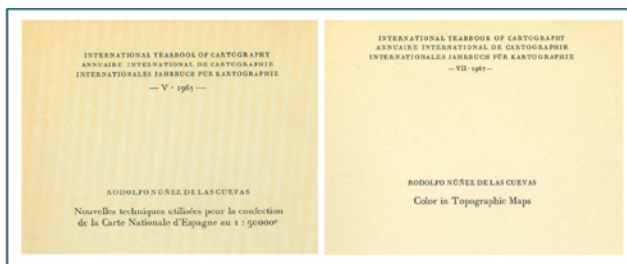


Figura 3. Documentos originales «Nouvelles techniques utilisées pour la confection de la Carte Nationale d'Espagne au 1:50000, Annuaire International de Cartographie V -1965 Rodolfo Núñez de las Cuevas y «Color in Topographic Maps», Annuaire International de Cartographie VII -1967 Rodolfo Núñez de las Cuevas.

Como Doctor Ingeniero Geógrafo del Servicio de Cartografía y talleres del Instituto Geográfico y Catastral y tras participar en abril de 1967 en la III Conferencia Técnica de la ICA en Ámsterdam, Países Bajos, presentado la ponencia «El Color en los mapas topográficos», organizará en 1968 el primer encuentro internacional de la ICA en España: ICA Commission III- Methods and Development of Automation Systems in Cartography. Este evento fue celebrado en Madrid del 29 de abril al 3 de mayo, previo al III Congreso Internacional de la ICA que se celebraría en Nueva Delhi, India (1968).

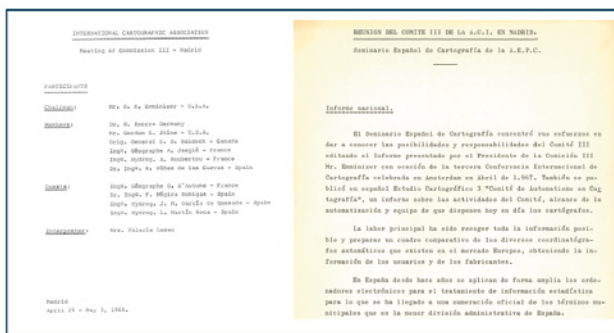


Figura 4. Documentos de la Reunión ICA Commission III. «Automation in Cartography». Madrid 1968.

Este primer encuentro de la ICA en Madrid contó con un gran apoyo institucional por parte de la dirección del Instituto Geográfico y Catastral, siendo

director general D. Vicente Puyal Gil. También de todo el servicio de cartografía y talleres, y marcó el comienzo de una extensa trayectoria de colaboración internacional que se mantiene hoy en día. Fue el primer encuentro de los muchos e importantes que esta organización internacional y sus miembros asociados tendrán oportunidad de disfrutar en España.

Con motivo del XXI Congreso Geográfico Internacional de la UGI celebrada en Nueva Delhi en 1968, el Doctor Ingeniero Geógrafo Rodolfo Núñez de las Cuevas presentó la ponencia «Cartografía moderna española» incluida en la aportación española.

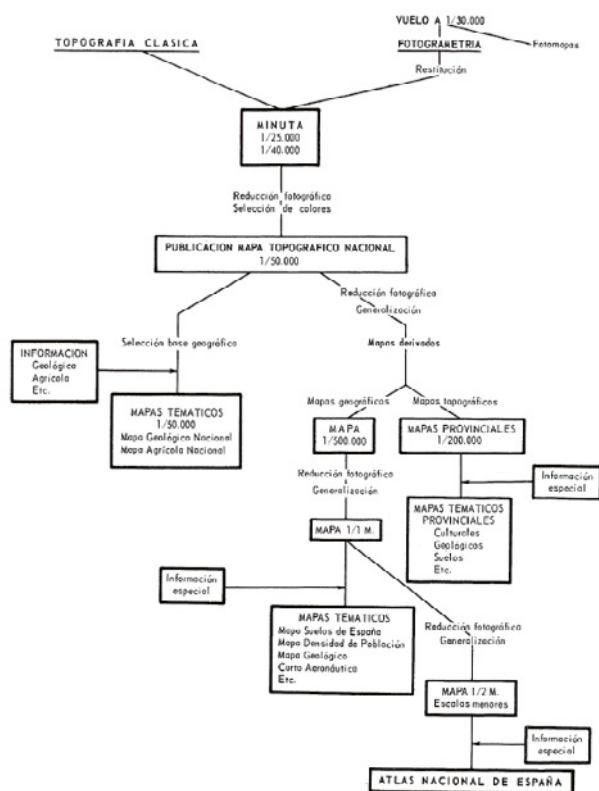


Gráfico 1.

Figura 5. Gráfico donde se detalle el proceso de producción cartográfica del Instituto Geográfico y Catastral, incluido en el documento «Cartografía moderna española» presentado en la aportación española al XXI Congreso Geográfico Internacional de la UGI, celebrado en Nueva Delhi 1968.

Este artículo sobre cartografía moderna se presenta con el siguiente resumen:

Con motivo de la finalización en julio de 1968 del Mapa Topográfico Nacional con la publicación de las tres hojas de la isla de La Palma (Canarias), se está realizando un estudio informativo de la evolución de la cartografía española moderna, la red geodésica y la nivelación.

La nueva edición del Mapa Nacional 1:50.000 no sólo cuenta con información topográfica completa obtenida mediante recopilación fotogramétrica, sino que también cuenta con el uso de técnicas actualizadas para el proceso cartográfico y de reproducción. Se dispone de fotografías aéreas verticales a escala 1:30.000 para el cien por cien de la superficie del país.

Nuestro objetivo es producir mapas base claros y precisos de gran efecto plástico que ofrezcan información suficiente para uso directo y para crear mapas a pequeña escala mediante reducción y generalización.

Documento de una excelente riqueza tanto de síntesis como descriptiva, muestra todas las fases y procedimientos, con un texto claro, acompañado de gráficos, fotografías de los instrumentos utilizados, instalaciones y métodos aplicados, además de un ejemplo como resultado final: el mapa de *Guía de Isora- hoja 1110 - 1:50.000*. Dicho artículo es la presentación exigente y admirable de un trabajo excelente que nos permite hoy en el siglo XXI, después de más de 50 años conocer y valorar el procedimiento y los medios aplicados en los inicios de la cartografía moderna en el Instituto Geográfico Nacional y Catastral en 1968 para realizar los mapas topográficos y generales de España.

Estos continuos avances en las técnicas de la producción de la cartografía moderna en su país, y en especial en su institución, llevaron a Rodolfo Núñez de las Cuevas a publicar un gran número de artículos técnicos del conocimiento geográfico y cartográfico aprendido en innumerables foros nacionales e internacionales, y en destacadas publicaciones. A continuación, mencionaré alguno de ellos:

«Nouvelles techniques utilisées pour la confection de la Carte Nationale d'Espagne au 1/50.000». Symposium technique de l'association cartographique internationale. Edimburgo (1964).

«Os Plásticos em Cartografia». Artículo para la revista «Cadernos Técnicos e de Informação n.º 25. Instituto Geográfico e Cadastral de Portugal» (1970).

«Sistemas de impresión y reproducción de planos y mapas», para la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Topográfica. Universidad Politécnica de Madrid, España (1970).

Su activa labor de divulgación de los logros relacionados con la cartografía le lleva a publicar en 1970, en la separata de «Ciudad y Territorio» revista de Ciencia Urbana 2/70 Abril/ Junio, el artículo «*Estado actual de la automatización del proceso cartográfico*», mencionando la importancia y necesidad de la cartografía para el desarrollo económico, la trascendencia de obtener información del territorio para una mejor gestión del mismo y el mejor vivir de sus gentes; «La Cartografía es un poderoso sistema gráfico de representar y comunicar información y su eficacia proviene de que la sitúa en el tiempo y espacio geográfico».

Al volver a leer este excelente artículo en el siglo XXI donde el fácil acceso a la información geográfica gracias a internet, a los excelentes sistemas de información geográfica (software) y los potentes sistemas informáticos (hardware), que nos permiten utilizar y procesar de manera rápida y accesible un gran volumen de datos- *Bigdata*-, nos sorprende y admira, como un ingeniero geógrafo expone, hace más de medio siglo, la necesidad de automatizar los procesos para poder manejar el gran volumen de datos e información que conforman un mapa.

Todo esto sin olvidar su advertencia de que ese avance tan necesario en la automatización de la producción de mapas, aun mejorando el procedimiento para beneficio del cartógrafo, podía ocasionar la pérdida de la belleza artística de los mismos. No obstante, es notable su insistencia en la necesidad de acometer un cambio en la representación cartográfica que habría de ser muy necesario y beneficioso a largo plazo.



Figura 6. De izquierda a derecha; Gordon Steve (USA), Arthur A. Robinson (USA), Ferdinand J. Ormeling (NED), Olof W. Hedbom (SWE) y Rodolfo Núñez de las Cuevas (ESP). Budapest, agosto 1973.

4. CONGRESOS DE LA ASOCIACIÓN CARTOGRÁFICA INTERNACIONAL EN ESPAÑA

En 1970 siendo D. Juan García-Frías y García Director del Instituto Geográfico y Catastral y con motivo del 100 Aniversario de la creación de esta institución, tiene la oportunidad de recibir el encargo de llevar a cabo la Exposición del 100 Aniversario del Instituto Geográfico y Catastral (1870-1970). Dicha exposición será, en sus propias palabras, «la realización de un sueño, porque con esa exposición se conseguiría presentar cómo debe ser, y qué debe realizar una institución cartográfica nacional».

El 1 de marzo de 1974 es nombrado director del Instituto Geográfico y Catastral (1974-1977) en una primera etapa y posteriormente con el cambio de nombre a Instituto Geográfico Nacional en 1977, ejercerá el cargo de Director hasta 1980. En su afán por hacer llegar todo lo conseguido en su institución a un marco de conocimiento internacional, tras ser nombrado en 1972 Vicepresidente de la Asociación Cartográfica Internacional en el Congreso Internacional de la ICA celebrado en Ottawa, Canadá (ICC1972), organiza en Madrid el primer Congreso Internacional de la ICA España, ICC 1974 Madrid.

Este nuevo encuentro de la ICA en España proporcionará nuevas oportunidades y brindará a los profesionales españoles la posibilidad de participar, aportar y conocer los conocimientos de las ciencias geográficas y cartográficas de otras instituciones.



Figura 7. Carteles de los Congresos Internacionales de la ICA en España, ICC1974 Madrid, ICC1995 Barcelona y ICC2005 A Coruña.

El ICC de 1974 organizado en Madrid sería el primero de los tres que se realizarán en España, ya que posteriormente tendrán lugar el ICC1995 Barcelona, y el ICC2005 A Coruña. Estos tres eventos hacen que España sea el país

que, junto con Alemania, ha organizado más congresos internacionales de la Asociación Cartográfica Internacional (ICA).

En su afán por promover y favorecer la participación de los profesionales españoles en asociaciones, eventos y encuentros nacionales e internacionales, en 1977, Rodolfo Núñez de las Cuevas tiene la oportunidad, junto con un excelente equipo de diez profesionales de reconocido prestigio en las ciencias geográficas, (entre los que constan Jose Maria Torroja Menéndez, Francisco Vázquez Maure), de constituir y definir los estatutos y el reglamento de régimen interior de la Sociedad Española de Cartografía, Fotogrametría y Teledetección, (SECFT 1977-2024).



Figura 8. Primeras páginas con las diferentes cabeceras presentadas en las cuatro ediciones del Boletín Informativo de la Sociedad Española de Cartografía, Fotogrametría y Teledetección, 1978, 1990, 1996 y 2007.

Una asociación cuyos fines eran: favorecer el progreso científico y técnico de la Cartografía, la Fotogrametría y la Teledetección, promover en España el conocimiento de las referidas materias, sus aplicaciones prácticas, promover la unión entre los profesionales relacionados con estas materias, así como difundir entre ellos la información sobre su desarrollo y evolución, el de sus técnicas de aplicación y los instrumentos que emplean.

Desde la fundación de la SECFT el 27 de septiembre de 1977, Rodolfo fue un socio muy activo promoviendo iniciativas a incluir en las publicaciones de dicha asociación, tales como el Boletín Informativo de la SECFT iniciado en 1977-1990, en la Hoja Informativa de la SECFT 1990-1997 y, en la última

etapa, del nuevo Boletín Informativo de la SECFT 2007-2022, publicaciones realizadas en los diferentes periodos de esta asociación, de las que Rodolfo era muy participe seguidor y agradecido lector.

En su etapa de presidente de la SECFT, desde 1988 hasta 1996, y finalmente como Socio de Honor, fue un gran impulsor de las actividades y eventos que promovía esta asociación nacional. En los archivos de la SECFT constan los siguientes presidentes; Jose Maria Torroja Menéndez 1977-1981; Antonio Florence Morella 1981-1983, Rodolfo Núñez de las Cuevas 1983-1996, Ramón Lorenzo Martínez 1996-2014 y F. Javier González Matesanz 2014-2024.



Figura 9. De izq. a derecha, Jaume Miranda i Canals (ESP) VP ICA 1991-1995, Ferdinand Ormeling (NED) Presidente ICA 1976-1984, y Rodolfo Núñez (ESP) VP 1972-1974 y Presidente de la SECFT (1983-1996). Colonia, Alemania. ICC1993.

Uno de sus últimos trabajos presentados en la ICA, siendo Presidente de la SECFT y miembro de la ICA Commission on Tactile Mapping and low-vision Mapping, fue «*Specific Maps for Blind users*» en 1993 con motivo del seminario «Map Making today» celebrado en Pereslavl-Zalessky, Russia, antes del Congreso Internacional de Cartografía ICC1993 que se celebraría en Colonia, Alemania. En ese documento se menciona la pérdida del gran cartógrafo Konstantin Salitshev y las estupendas relaciones que existía entre los cartógrafos de ambos países.

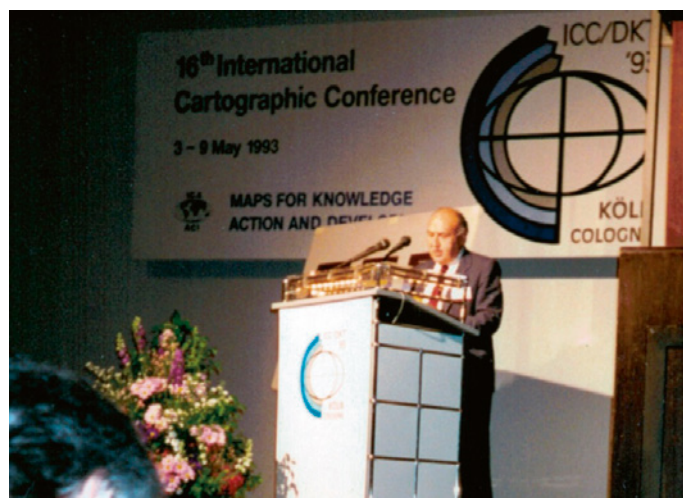


Figura 10. Rodolfo Núñez de la Cuevas en la Conferencia Cartográfica Internacional de Colonia, Alemania. ICC1993.

Es importante mencionar los trabajos realizados por Rodolfo Núñez de las Cuevas en esta Sociedad, gran comunicador y excelente cartógrafo, participando en congresos internacionales, promoviendo el conocimiento cartográfico de su institución y apoyando Conferencias Cartográficas de la ICA en España, consiguiendo en 1995 un segundo congreso en España organizado en Barcelona (España) ICC1995.

Es en el Congreso Internacional celebrado en Barcelona ICC1995, donde la Asociación Cartográfica Internacional nombra a Rodolfo Núñez de las Cuevas *Member Honoraire de la ICA* por su dedicación en difundir internacionalmente los valores cartográficos de esta asociación.

Con ocasión del tercer Congreso Internacional de la ICA, organizado en España, Rodolfo será un gran referente y apoyo para los organizadores del ICC2005 en A Coruña (España).

Aquel evento internacional fue organizado siendo Ramón Lorenzo Martínez Presidente de la SECFT y Vicepresidente de la ICA 2003-2007, a ambos les unía además de un gran amor por su tierra, Galicia, un gran deseo por difundir la cartografía de nuestro país.

El profesor Núñez de las Cuevas, tras su jubilación en el ámbito académico y profesional, mantuvo su entusiasmo y deseo por difundir su conocimiento, con una gran actividad, características que le definieron a lo largo de toda su vida, e intentó conservar hasta sus últimos años, ejemplo que nos mostró y ofreció a los profesionales que le seguíamos con admiración.



Figura 11. Rodolfo Núñez de la Cuevas Miembro Honorario de la ICA. 1995.

Excelentes y estudiadas presentaciones, que sorprendían a sus antiguos alumnos y fervientes seguidores, siempre admirados de su gran poder de comunicación; una de esas últimas experiencias que pudimos disfrutar fue la conferencia que nos ofreció con José Cruz Almeida, sobre «Mapas y cartógrafos en la Real Sociedad Geográfica» en las jornadas celebradas en la Biblioteca Nacional de España (BNE), en Madrid el 12 de febrero de 2014.



Figura 12. José Martín López, Rodolfo Núñez de las Cuevas, Pilar Sánchez-Ortiz R. y Lola Abad Moros en las jornadas celebradas en la Biblioteca Nacional de España, Madrid 2014.



Figura 13. En la imagen de la izquierda un joven ingeniero geógrafo analizando cartografía de un Atlas, y en la imagen de la derecha a sus 94 años observando con detenimiento el nuevo Atlas Nacional de España del siglo XXI, edición 2018.

Estas dos imágenes reflejan la pasión de Rodolfo Núñez de las Cuevas por la cartografía y los Atlas, en diciembre de 2018, cuando tuve la oportunidad de entregarle un ejemplar de la obra *España en mapas. Una síntesis geográfica* del Atlas Nacional de España ANEXXI, realizado en el Instituto Geográfico Nacional, su casa profesional, nos dedicó las palabras que a continuación escribo, incluidas en el artículo publicado sobre esta obra en el Boletín Informativo de la SECFT N.º21, diciembre 2018: *«este nuevo atlas que hoy me entregas, es una obra extraordinaria, refleja un gran esfuerzo en su ejecución por la dificultad, que como conocedor de estas obras, conlleva su realización, y posee una calidad indiscutible, porque mantiene el buen hacer cartográfico, y una vez más, es un ejemplo para otros Atlas Nacionales; reitero también que, en el momento actual en el que vivimos, es una herramienta para ser utilizada por todos, políticos, investigadores y docentes. Porque ofrece información oficial y contrastada, respetando las normas del lenguaje cartográfico y los principios de semiología gráfica para poder presentar nuestro mundo real de forma clara y concisa a todos los posibles usuarios del Atlas y, una vez más, me siento orgulloso de poder decirlo, el Instituto Geográfico Nacional lo ha logrado nuevamente.»*

Ha sido muy difícil resumir la dilatada y extraordinaria vida profesional y académica de mi admirado profesor y querido amigo Rodolfo Núñez de las Cuevas.

Espero que este humilde artículo sea, además de un pequeño homenaje, una invitación para aquellos que deseen seguir escribiendo, profundizando y descubriendo a este excelente protagonista de nuestra historia cartográfica.



Figura 14. Rodolfo Núñez de las Cuevas y Pilar Sánchez-Ortiz en el Homenaje que la Asociación de Personal Docente Jubilado de la Universidad Politécnica de Madrid le dedicó por su carrera docente en esta universidad a sus 90 años. Madrid, 2014

BIBLIOGRAFÍA

- Actas de la Sociedad Española de Cartografía, Fotogrametría y Teledetección. 1977-2024, Boletines Informativos de la SECFT. 1972-2023.
- CARREÑO L., *et al.* (1971). Considerations about the coordinated development of geographical reference Systems. Paper presented to the 2nd European Symposium on Urban Data Management. Bonn 30 March to 2 April (p. 16).
- ORMELING F. J., Compiled by (1984). *25 years International Cartographic Association. 1959-1984. The first twenty-five years of the International Cartographic Association. ICA/ACI* Printed at ITC, Enschede, The Netherlands (p. 216).
- NÚÑEZ DE LAS CUEVAS, R. (1964). «*Nouvelles techniques utilisées pour la confection de la Carte Nationale d'Espagne au 1/50.000*». Symposium technique de l'association cartographique internationale. Edimburgo.
- (1966). «*Os plásticos em cartografia*». Boletín do Seminário Espanhol de Estudos Cartográficos Vol VII, 39.
- (1969). «*Cartografía moderna española*». XXII Congreso geográfico internacional, (p. 12).
- (1970). «*Os plásticos em cartografia*». Cadernos Técnicos e de Informação n.º 25. Instituto Geográfico e Cadastral de Portugal. 1970. N.º 25 (p. 30).
- (1970). «*Sistemas de impresión y reproducción de planos y mapas*». Madrid: Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Topográfica (p. 36).
- (1971). «*Report on Bibliography and Decimal Classification*». ICA Commission III. Meeting Paris, France June 7-12 (p. 3).
- (1971). «*Automation in the Cartographic Process of the Spanish Topographic Map 1/50.000*». ICA. Comisión III. Meeting Paris, France June 7-12 (p. 12).
- (1970). «*Estado actual de la automatización del proceso cartográfico*». Separata de «Ciudad y Territorio» revista de Ciencia Urbana 2/70 (Abril/ Junio) (p. 7).
- (1972). «*Fotointerpretación y sensores remotos, instrumentos básicos de información para planificación urbana y el medio ambiente*». Separata de «Ciudad y Territorio» revista de Ciencia Urbana 1/72 (Enero/ Marzo) (p. 11).

RESUMEN

CONOCIMIENTOS Y PASIÓN PARA IMPULSAR LOS PRIMEROS
Y TRASCENDENTES CAMBIOS EN LA CARTOGRAFÍA
MODERNA ESPAÑOLA

Este artículo presenta un recorrido por la extensa y prolífica carrera de Rodolfo Núñez de las Cuevas como una figura imprescindible de la historia de la cartografía en España destacando su perfil de experimentado técnico y su inquietud por brindar a la cartografía española los últimos avances en el ámbito internacional. Un amplio y de-

tallado repaso que abarca desde su formación y su experiencia internacional, hasta su actividad institucional y docente, repasando sus publicaciones y, sobre todo, sus esfuerzos por colocar la cartografía española en el panorama internacional.

Palabras clave: cartografía, geografía, automatización, asociación, internacional, ingeniero geógrafo.

ABSTRACT

KNOWLEDGES AND PASSION TO DRIVE THE FIRST MOMENTOUS CHANGES IN MODERN SPANISH CARTOGRAPHY

This article presents a review of the extensive and prolific career of Rodolfo Núñez de las Cuevas as a leading figure in Spanish cartography. It highlights his profile as an experienced technician and his efforts at providing Spanish cartography with the latest advances from the international sphere. A broad and detailed review that covers everything from his education and his international experience to his institutional and teaching activity, reviewing his publications and, above all, his eagerness to place Spanish cartography within the international scene.

Key words: cartography, geography, automation, association, international, geographical engineer.

BICENTENARIO DEL MARISCAL DE CAMPO DON CARLOS IBÁÑEZ E IBÁÑEZ DE IBERO, MARQUÉS DE MULHACÉN Y FUNDADOR DEL IGN

BICENTENNIAL OF FIELD MARSHAL CARLOS IBANEZ AND IBANEZ DE IBERO, MARQUIS OF MULHACEN AND FOUNDER OF THE IGN

José Luis Sánchez Tello¹

1. INTRODUCCIÓN

Se cumplen 200 años del nacimiento del general Ibáñez e Ibáñez de Ibero, una de esas personalidades militares y científicas que, de haber nacido en alguno de los países europeos de nuestro entorno, sería hoy ampliamente reconocida como figura mundial. De prometedora carrera militar a científico y visionario, acometiendo, liderando y alcanzando hitos tales como la adopción del metro como patrón internacional de medida o el enlace geodésico de la Península con África.

A continuación, se tratará de enumerar sus logros como militar, ingeniero y científico en los campos de la Geodesia, la Cartografía, la Estadística y la Metrología. No se seguirá un orden estrictamente cronológico, aunque sí se diferenciarán su carrera militar y su carrera científica, tanto nacional como internacional.

¹ Coronel Jefe del Centro Geográfico del Ejército de Tierra. jsante1@et.mde.es



Figura 1. El General Ibáñez.

2. PERIODO REGIMENTAL Y CARRERA MILITAR

Nacido en Barcelona el 14 de abril de 1825², se incorpora con trece años al Regimiento de Infantería de América en 1838 como cadete³, ingresando en la Academia Especial del Cuerpo de Ingenieros Militares de Guadalajara como alumno un año más tarde. Obtiene el empleo de subteniente alumno en 1841 y termina sus estudios en 1843 como teniente, siendo destinado al Regimiento Real de Zapadores, Minadores y Pontoneros en Guadalajara. Se incorpora al Alzamiento Nacional contra el Regente, general Espartero, por lo que es recompensado con el grado de capitán del Ejército (de Infantería) en 1844, a los 19 años de edad.

En 1847 tiene lugar una intervención armada española en Portugal para dominar la insurrección del conde Das Antas en Oporto contra la reina María de la Gloria, confiándosele la misión de formar el itinerario de Oporto a Valença do Miño y el levantamiento del plano de esta última plaza, lo que supone su primer contacto con la Cartografía y la Geodesia. Ese mismo año, el 29 de octubre, asciende a capitán de Ingenieros y toma el mando de la 2.^a Compañía de Pontoneros. En 1848 participa en su primera acción de guerra, en apoyo al general Narváez: la represión de un alboroto en Madrid; por ello obtiene el grado de segundo comandante de Infantería por mérito de guerra, que por Real Orden (RO) se convierte en el de teniente coronel, y se le concede la Cruz de San Fernando.

² Hijo de una familia de clase media, su padre, capitán de Infantería, fallecería en 1938.

³ Su madre solicitó plaza de gracia como cadete del Regimiento por el fallecimiento de su padre.

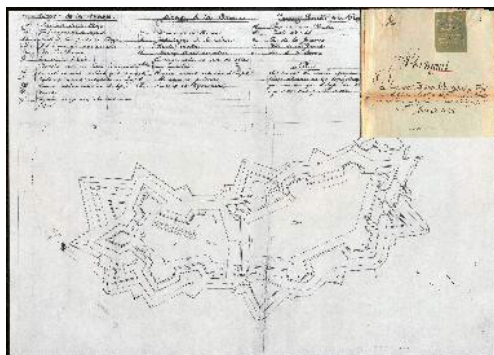


Figura 2. Itinerario militar descriptivo (composición).

En 1850 es destinado con su compañía a las posesiones de África, donde continúa prestando servicio hasta que regresa a la Corte en 1851. A partir de ese año participa en ejercicios de tendido de puentes en distintas escuelas militares europeas, como Francia y Austria, habiendo sido comisionado por el ingeniero general Antonio Remón Zarco del Valle ante la necesidad de unificar criterios técnicos. Redactó un *Manual del Pontonero*, que fue declarado reglamentario y empleado, al menos, hasta 1880. En 1852 dirige la Escuela de Puentes, alcanzando el empleo de segundo comandante efectivo.

A partir del 1 de enero de 1854 se incorpora a la Comisión de la Carta de España⁴, presidida por el mariscal de campo Manuel de Monteverde. Ya no volverá a prestar su servicio en unidades militares y comienza su meteórica carrera científica⁵. En este nuevo periodo de su vida siempre se rodeó de oficiales militares, de los cuerpos de Ingenieros, Artillería y Estado Mayor, que se incorporarían a los cuerpos de Ingenieros Geógrafos y de Topógrafos que él mismo creó en 1877 una vez fundado por él el Instituto Geográfico.

El resto de ascensos obtenidos, bien por méritos científicos, bien por antigüedad, son a primer comandante de Ingenieros en 1857, con empleo y sueldo de teniente coronel de Infantería, a teniente coronel de Ingenieros en 1862, a coronel de Infantería en 1864 y a coronel de Ingenieros en 1868.

En 1870, al ser nombrado director del Instituto Geográfico, tiene que abandonar el Cuerpo de Ingenieros Militares por imperativo legal, aunque se mantiene como supernumerario del mismo sin sueldo. En 1871 asciende a

⁴ También denominada Comisión del Mapa de España.

⁵ Aunque su hoja de servicios tiene una anotación en 1866 según la cual «el 31 de agosto [...] pasó al Depósito de la Guerra».

brigadier, en 1875 se le concede el derecho al uso del uniforme de coronel de Ingenieros, y en 1877 asciende a mariscal de campo, siendo nombrado general de división en 1889.

3. CARRERA CIENTÍFICA

En 1852, el Gobierno acuerda la formación de un Mapa de España⁶, y ya en 1853 el segundo comandante Ibáñez entra en la Comisión para la ejecución del Mapa Topográfico de España⁷, con dedicación exclusiva a partir de 1854. El mapa proyectado debía apoyarse en una red geodésica, y esta en una base, debiendo medirse ambas con la mayor precisión posible. Ibáñez fue comisionado al extranjero⁸ junto a otro académico para estudiar la solución a estos problemas geodésicos fundamentales, de resultas de lo cual diseñó y dirigió en París⁹ la construcción de un «aparato para medir bases geodésicas», cuyo proyecto había presentado junto con el capitán de Artillería Frutos Saavedra y que fue aprobado por la Junta Directiva del Mapa.

A lo largo de 1857 regresa a Madrid para encargarse de los cálculos de las experiencias hechas en París, así como de preparar la explanación en la que mediría la base de Madrdejos¹⁰ (Toledo). El aparato construido para la medición es una regla de platino¹¹ que se empleó en los trabajos que dirigió de mayo a octubre de 1858, al mando de la denominada 1.ª Brigada. Su Majestad la Reina reconoció la valía de estos trabajos bajo su dirección, que a lo largo de 1859 consistieron en:

1. La medición de los ángulos de la triangulación proyectada para la comprobación de la base.
2. La determinación de las diferencias de nivel entre los dos extremos de estas y uno de los vértices de dicha triangulación.
3. El levantamiento del plano del tramo que comprende esta última.

⁶ En 1853 se estableció en el Ministerio de Fomento la Dirección de la Carta Geográfica de España, que pasó a depender del Ministerio de la Guerra en octubre.

⁷ La comisión estaba formada por los capitanes de Estado Mayor Juan de Velasco, Joaquín Sánchez, Fernando Monet y Pedro Cea, el de Artillería Frutos Saavedra, y los de Ingenieros Juan Manuel Ibarreta, Manuel Recacho y Carlos Ibáñez.

⁸ Dominaba los idiomas inglés, francés y alemán.

⁹ En la Casa Brunner.

¹⁰ Alineación de 14,5 km de longitud en terreno completamente plano.

¹¹ En 1868 se dispuso que la regla se denominara «aparato Ibáñez».

Tal fue la precisión conseguida en la medición, que le valió el reconocimiento internacional, ya que mejoró ostensiblemente las precisiones obtenidas por otros países europeos hasta la fecha (más de cuatro veces más precisa¹²), y recibió el sobrenombre de la *regla española*. Se permitió proyectar otra regla de menor precisión pero mayor manejabilidad, más que suficiente para medir tres bases en las Islas Baleares. Varios países se interesaron por sus reglas, entre ellos Egipto, Inglaterra y Suiza (en este último, él fue el encargado de medir su base geodésica). Completa sus estudios y observaciones, que llevaron al levantamiento de la red geodésica nacional, con la determinación de las altitudes que deben permitir situar los distintos puntos en el mapa, publicando en 1864 unos *Estudios sobre nivelación geodésica*.



Figura 3. Aparato Ibáñez.

Cuando desaparece la Comisión del Mapa de España en 1859, se le destina a la Comisión de Estadística General del Reino. A finales de ese año, esta comisión lo propone para recorrer las naciones de Europa y recopilar datos y documentación sobre estudios geodésicos¹³, al tiempo que el Depósito de la Guerra¹⁴ le encarga coleccionar y remitir los mapas más notables, así como adquirir varios instrumentos. Regresa a Madrid en 1860, presentando una memoria sobre lo aprendido en esta comisión y continuando con los cálculos de los trabajos de la medición de Madrudejos.

En 1861 vuelve a París para activar la construcción de los instrumentos encargados. Ese mismo año es nombrado secretario de la Sección Geográfica de la Junta General de Estadística. El 11 de mayo es elegido como Académico Numerario por el Pleno de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y

¹² Error probable de únicamente 1/5.800.000 de la longitud media, frente a 1/1.200.000 conseguido hasta entonces en otras mediciones europeas.

¹³ Se trataba de observar los trabajos geodésicos y parcelarios llevados a cabo en Austria, Baviera, Bélgica, Dinamarca, Holanda, Gran Bretaña, Piamonte, Prusia y Suiza.

¹⁴ Predecesor del actual Centro Geográfico del Ejército.

Naturales, y pasa a formar parte de la Sección de Ciencias Exactas. Su discurso de ingreso tiene lugar en 1863, siendo presidente de esta sección desde 1863 hasta 1890 y vicepresidente de la academia de 1882 a 1884.

En 1864 es nombrado jefe del Distrito Geodésico Catastral en Baleares, Alicante, Valencia y Castellón, y en 1865 se le comisiona a París para determinar el coeficiente de dilatación de la regla perteneciente al nuevo aparato de medir bases geodésicas.

En 1866 asiste en nombre de España a las sesiones de las conferencias internacionales geodésicas en Neuchatel (Suiza). Ese mismo año, se le designa representante oficial de España ante la Asociación Internacional de Geodesia, creada en Berlín en 1861. Fue elegido por unanimidad para ocupar su presidencia ese mismo año, siendo reelegido por otros tres periodos y ocupando el cargo hasta su muerte.

El mismo año de 1866, es designado también representante español en la Comisión Internacional de Medidas, Pesas y Monedas, siendo nombrado su presidente en 1872. En 1867 se le nombra individuo de la Comisión Internacional de Pesas y Medidas reunida en París con motivo de la exposición universal. Por RO de 1868 se le confiere una comisión para recoger datos sobre la figura de la Tierra y visitar Europa, ampliándosele en 1869 por otros cuatro meses.

4. FUNDACIÓN DEL INSTITUTO GEOGRÁFICO

Volvamos a retomar su carrera científica en España. Ya en 1864 Ibáñez de Ibero propone al Gobierno la creación de un Instituto Geográfico, que asuma la labor de formación del Mapa de España a partir de la red geodésica que él mismo ha ido levantando. En ese momento, el encargado del Mapa de España es el Depósito de la Guerra, bajo la dependencia del Cuerpo de Estado Mayor.

Por decreto de 2 de enero de 1870, los trabajos geodésicos pasan a depender de la Dirección General de Estadística, integrada en el Ministerio de Fomento. El 7 de enero se le nombra subdirector de Trabajos Geodésicos de dicha dirección, y el 28 de abril recibe el cargo de segundo jefe de la misma. Por decreto de 12 de septiembre de 1870, se crea el Instituto Geográfico, precursor del actual Instituto Geográfico Nacional (IGN), siendo Ibáñez su primer director general (jefe de administración encargado del Instituto Geográfico).

Desde el primer momento vuelca sus esfuerzos en la triangulación de la red geodésica española, iniciada por él con la medición de la base de Madridejos. Esta red debía tener la precisión necesaria para servir de base al «mapa

topográfico nacional (MTN)» escala 1:50.000, su gran objetivo cartográfico. Para ello instauró unas normas teóricas realistas tanto para el cálculo de la triangulación como para la consecución del MTN, estableciendo la división en hojas de 20' x 10' que aún hoy perdura a pesar de los distintos cambios del sistema de referencia geodésico.

En 1873 el Instituto se hace cargo de la estadística general, adoptando el nombre de Instituto Geográfico y Estadístico, dependiente directamente del ministro de Fomento. Crearía el Cuerpo de Estadística en 1877, acometió la estructuración de las oficinas provinciales de estadística e inició un censo incluso en las posesiones de ultramar.

La primera hoja publicada del MTN no llegaría hasta 1875, terminando de ser grabada en piedra a cinco colores la hoja 559 de Madrid. Crear la estructura geodésica del mapa exigió un gran esfuerzo económico y de personal, por lo que el escaso número de hojas publicadas durante estos primeros años provocó críticas por su lentitud. España fue la última nación europea que dispuso del MTN, a pesar de los improbables esfuerzos de Ibáñez, pero como compensación se puede afirmar que ningún otro mapa tenía la calidad del nuestro¹⁵.

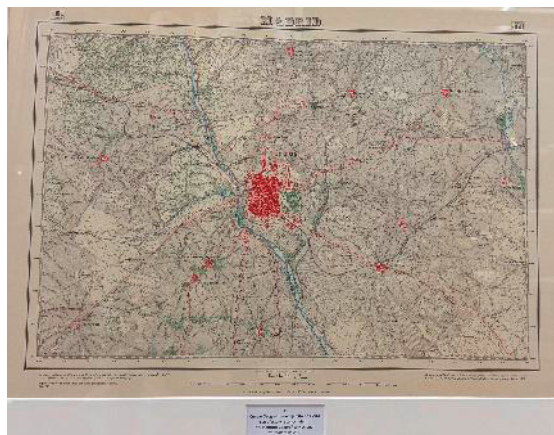


Figura 4. Hoja 559 Madrid del MTN.

Estando a la cabeza del Instituto inició la publicación del mapa de España, publicó un censo de población de 1877, distintos nomenclátors y una prolífica obra científica.

¹⁵ La confección del MTN se continuaría a lo largo de siguiente siglo hasta completar la publicación en 1969. La colaboración del Depósito de la Guerra primero, y del Servicio Geográfico del Ejército después, supusieron un salto cuantitativo en la producción, imprescindible para lograr su finalización.

5. EL APOGEO DE SU CARRERA INTERNACIONAL Y LOS ÚLTIMOS TRABAJOS HASTA SU RETIRO

En 1873 fue designado representante español para el Congreso Internacional de Estadística de Budapest celebrado en 1876, donde coordinó una de sus comisiones. En 1874, siendo ya general, se le nombró presidente de la «Comisión Permanente de la Asociación Geodésica Internacional para la medición de la Tierra», en cuya fundación había tomado parte. Presidió las sesiones de dicha Comisión Permanente en 1876 (Bruselas), 1877 (Stuttgart), 1878 (Hamburgo), 1879 (Ginebra), 1880 (Múnich), 1882 (La Haya), 1883 (Roma), 1886 (Berlín), 1887 (Niza) y 1888 (Salzburgo), siendo reelegido presidente por periodos de tres años en 1877, 1880, 1883 y 1886¹⁶. En este prestigioso organismo figuraban como vocales personajes ilustres de la Geodesia mundial, como los tenientes generales Bayer de Prusia, Morin de Francia, Vecchi de Italia, el sueco Wrede y el ruso Forch.

Desde 1870, año en que se constituye la Comisión Internacional del Metro, y posteriormente una vez nombrado su presidente, el general Ibáñez impulsó la adopción del metro y el kilogramo como patrones de medida internacionales, a pesar de las reticencias de no pocos de los representantes de otros países, alcanzando su aprobación mediante Convenio firmado en 1875 en la Conferencia Diplomática del Metro (este es su último campo de actuación, la Metrología). En 1875, de la Conferencia del Metro nació el Comité Internacional de Pesas y Medidas de la que también fue elegido presidente, y se crearía la Oficina Internacional de Pesas y Medidas en París, donde se guardan patrones de ambas medidas. Estos prototipos definirían el metro hasta 1960.

En 1875, por orden del Ministerio de la Regencia, representó a España en el Comité de Honor del Congreso y Exposición Internacional de Ciencias Geográficas de París. Por RO se le autorizó para aceptar la presidencia de la Comisión Internacional de Pesas y Medidas con sede en París, cargo que se le había conferido unánimemente por los delegados de todos los gobiernos. Presidió las sesiones anuales de dicha comisión entre los años 1875 y 1888.

¹⁶ En 1886, por RO [...] y a petición del Gobierno Imperial de Alemania, se le nombró «... Delegado de España, confiriéndole plenos poderes para representar a España en la Conferencia General que la Asociación Geodésica Internacional para la Medición de la Tierra celebraría en Berlín [...]. Por RO [...] se manifestó por el Ministerio de Fomento que en la Conferencia General [...] que se había celebrado en Berlín [...] había sido elegido por unanimidad de votos individuo de la Comisión Permanente, y que, en igual forma, alcanzó la alta honra de ser nombrado su Presidente, para cuya aceptación se le autorizó por RO [...], por lo que el Rey, y en su nombre la Reina Regente del Reino, tuvo a bien disponer le hicieran constar "el agrado y la estimación de que distinción tan elevada haya recaído en un súbdito español de las relevantes condiciones y merecimientos de dicho General, que tan dignamente representa a nuestro país en aquellas reuniones científicas del extranjero"».



Figura 5. Metro patrón guardado en el INTA.

En 1876, por Real Decreto (RD), fue nombrado vocal de la Comisión para formar un proyecto de circunscripción de Diócesis. Este año es nombrado vocal de la Junta Consultiva de Aranceles y Valoraciones, asistiendo sin interrupción a las sesiones de dicha junta y tomando parte en todos sus trabajos hasta, al menos, 1887.

Otro de los grandes logros del general Ibáñez es el «enlace geodésico de España con África», sin duda la operación geodésica más importante realizada en el siglo XIX en Europa. Estos trabajos se realizaron conjuntamente con una delegación francesa, siendo dirigidos por el general Ibáñez y por el comandante de Estado Mayor francés François Perrier. En el verano de 1878 tuvo lugar el reconocimiento de las localidades que debían enlazarse geodésicamente. Del lado español, los instrumentos se colocaron en los vértices Mulhacén y Tetica de Batares, observándose desde ellos otros dos escogidos en la cordillera norte de Argelia: Sabiha y Filhausen, cercanos a la costa¹⁷. La distancia entre unos y otros superaba los 250 km. Las observaciones se efectuaron en octubre de 1879 empleando unos potentes reflectores, siendo los resultados todo un éxito. Fue esta la última gran operación geodésica dirigida por el general, quien fue felicitado por Su Majestad por RO de 31 de octubre de 1879 y por RO de 23 de marzo de 1880, y le valió la concesión del título de «Marqués de Mulhacén» en 1889.

En 1880, por RO se le autorizó para llevar a cabo la medición de la base geodésica central de Suiza (base de Aarberg), a petición del presidente de la

¹⁷ Se designó, como coordinador de los trabajos, al jefe de Geodesia del Instituto, coronel de Ingenieros Joaquín Barraquer, que operaría en el Mulhacén asistido por el capitán de Ingenieros Juan Barrés y el teniente de Artillería Prámo Cebrián. En el pico de Tetica operaría el comandante de Estado Mayor Vicente López Puigcerver con el teniente de Artillería Clodoaldo Piñal. A lo largo de los meses de julio y agosto de 1879 se llevaron a cabo las operaciones de transporte e instalación del material. El 1 de septiembre llegó Ibáñez al pico del Mulhacén para inspeccionar los trabajos e impartir las últimas instrucciones. Durante las noches del 10 al 13 de septiembre, tras varios intentos obstaculizados por las condiciones meteorológicas adversas, se produjo el enlace óptico entre los picos señalados.

Confederación Suiza, hecha con personal del Instituto¹⁸ y con el «aparato Ibáñez», de su invención, desplazándose personalmente para dirigir los trabajos.

En 1881 asistió como individuo del Comité de Honor al Congreso y Exposición Internacionales de Geografía de Venecia. Ese mismo año es nombrado por el ministro de la Guerra para dividir el territorio en zonas militares y distribuir en ellas los reemplazos de todas las armas e institutos del Ejército y de la Infantería de Marina, misión que cumplió en tiempo récord del 1 de enero al 1 de julio de 1882.



Figura 6. Enlace geodésico de España con África (elindependientedegranada.es).

En 1883, por RD se le nombró presidente de la comisión internacional encargada de dar dictamen sobre las cuestiones de límites entre las repúblicas de Colombia y Venezuela, encargándole presentar a S. M. el Rey un informe como juez árbitro. Esta presidencia se prolongó durante los años siguientes hasta 1888, año en que son terminados y entregados los trabajos. El Gobierno le agradeció este cometido por RD expedido por el Ministerio de Estado.

En 1884, bajo su dirección se llevó a cabo y se publicó el censo de la población de España en 1877, no solo de las provincias de la Península e islas adyacentes, sino también del de las Antillas, del archipiélago filipino y las posesiones del Golfo de Guinea.

En 1887 es nombrado delegado del Gobierno español en la reunión del Instituto Internacional de Estadística que tuvo lugar en Roma. La Real Academia de Ciencias de Berlín, de la que era protector el emperador de Alemania, le eligió académico honorario en reemplazo del general alemán Johann Jacob

¹⁸ «Con un Jefe del Cuerpo de Estado Mayor, nueve Oficiales de Infantería y tres auxiliares e individuos de tropa».

Baeyer, fallecido en 1885. Por RO del Ministerio de Ultramar fue nombrado individuo del Jurado de la Exposición General de las Islas Filipinas, a cuyas sesiones asistió tomando parte en sus trabajos.

En 1888, la Comisión Central de Estadística del Reino de Bélgica le nombró individuo correspondiente. El Congreso de Ingeniería, reunido en la Exposición Universal de Barcelona, le nombró presidente honorario del mismo. Ese mismo año, la Academia Española de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales nombró a Ibáñez vicepresidente.

En 1889 surgieron diferencias con el entonces ministro de Fomento, ya que se suprimió la autonomía de que gozaba el Instituto Geográfico, lo que hacía que los ingresos del instituto pasaran a Hacienda en lugar de quedarse en el mismo. Esto le llevó a presentar su dimisión a fin de octubre de ese año¹⁹, pedir una licencia de un año que ampliaría a otro más, y trasladarse al extranjero, fijando su residencia en la localidad francesa de Niza, donde fallecería el 28 de enero de 1891. El entierro se realizó con honores de teniente general con mando por acuerdo del Gobierno francés. Los gastos del sepelio correrían a cargo del Ministerio de la Guerra español.



Figura 7. Monumento conmemorativo junto al IGN (Wordpress.com).

El 24 de abril de 1912 se colocó una lápida en la fachada de su casa en Niza, el 25 de junio de 1921 el Ayuntamiento de Madrid colocó otra placa en la casa del número 8 de la calle Jorge Juan, y en su honor se construyó el edificio que actualmente es la sede del IGN en la calle que lleva su nombre, cerca del cual existe otro monumento en su honor.

Una de sus virtudes fue permanecer apartado de la política, permaneciendo como Director del IGN durante los reinados de Isabel II, Amadeo I, la 1.^a República y Alfonso XII. Como tantas figuras ilustres, acabó sus días olvidado

¹⁹ Oficialmente presentó su dimisión por motivos de salud.

por sus compatriotas y por el Gobierno de nuestra nación. Merecería mayor recuerdo por parte de nuestras autoridades y se ganó el derecho a aparecer en los libros de texto.

6. ÓRDENES MILITARES Y CIVILES, TÍTULOS Y CONDECORACIONES OBTENIDAS

El general Ibáñez fue merecedor de un sinfín de honores, entre los que cabe mencionar:

- Cruz de primera clase de San Fernando.
- Encomienda de Carlos III.
- Comendador de la Real Orden Americana de Isabel La Católica.
- Académico Numerario de Ciencias Naturales y Exactas.
- Cruz sencilla de la Real y Militar Orden de San Hermenegildo.
- Individuo del Instituto Egipcio.
- Encomienda de número de la Orden Americana de Isabel la Católica (por los distinguidos servicios en la medición y trabajos de la base geodésica de Madrideo).
- Medalla de tercera clase de la Orden de Medjidie de Turquía.
- Insignias de segunda clase de Caballeros del Águila Roja de Prusia.
- Cruz de segunda clase del Mérito Militar de las designadas para servicios especiales.
- Gran Cruz de Isabel la Católica (por la obra publicada sobre la «Descripción geodésica de las Islas Baleares»).
- Gran Cruz de la Corona de Italia.
- Presidente de la Asociación Geodésica Internacional.
- Presidente de la Comisión Internacional de Pesas y Medidas.
- Placa y Gran Cruz de la Real y Militar Orden de San Hermenegildo.
- Gran Cruz de la Real y Distinguida Orden de Carlos III.
- Gran Cruz de la Orden de la Corona de Rumanía.
- Gran Cruz de la Real Orden Militar de Nuestra Señora de la Concepción de Villaviciosa de Portugal.
- Miembro Honorario de la Academia Nacional de Ciencias de la República Argentina.
- Individuo Correspondiente de la Academia de Ciencias de Francia (nombrado por unanimidad por el Instituto de Francia).
- Gran Oficial de la Legión de Honor de Francia (por los servicios prestados para la adopción del sistema métrico).

- Asociado de la Sección de Ciencias de la Real Academia de Ciencias, Letras y Bellas Artes de Bélgica.
- Académico Honorario de la Academia de Ciencias de Berlín.
- Individuo Correspondiente de la Comisión Central de Estadística del Reino de Bélgica.
- Presidente Honorario del Congreso de Ingeniería reunido en la Exposición Universal de Barcelona.
- Marqués de Mulhacén.

BIBLIOGRAFÍA

ARCHIVO GENERAL MILITAR: «Hoja de servicio del general de Ingenieros Excmo. Sr. D. Carlos Ibáñez Ibero».

VARIOS AUTORES: «Conmemoración del Centenario del general Ibáñez e Ibáñez de Ibero». Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Madrid, 1991.

WEB DE LA REAL ACADEMIA DE LA HISTORIA: «Carlos Ibáñez e Ibáñez de Ibero».

RESUMEN

BICENTENARIO DEL MARISCAL DE CAMPO DON CARLOS IBÁÑEZ E IBÁÑEZ DE IBERO, MARQUÉS DE MULHACÉN Y FUNDADOR DEL IGN

Cumplidos 200 años de su nacimiento el artículo reconoce la excepcional figura del General Carlos Ibáñez e Ibáñez de Ibero como militar, ingeniero y científico español cuyos logros, muchos de ellos desconocidos, fueron fundamentales para la cartografía moderna a nivel nacional e internacional.

Palabras clave: Fundación IGN, Adopción del metro, enlace geodésico de la península con África.

ABSTRACT

BICENTENNIAL OF FIELD MARSHAL CARLOS IBANEZ AND IBANEZ DE IBERO, MARQUIS OF MULHACEN AND FOUNDER OF THE IGN

Marking the 200th anniversary of his birth, the article recognizes the exceptional figure of General Carlos Ibáñez e Ibáñez de Ibero as a Spanish soldier, engineer, and scientist whose achievements, many of them unknown, were fundamental to modern cartography at the national and international levels.

Keywords: Foundation of IGN, Adoption of the meter, geodetic link of the peninsula with Africa.

IV

TERRITORIO, SOCIEDAD Y PAISAJE

LA IMPORTANCIA DE LA ACUICULTURA EN ESPAÑA: ECONOMÍA CIRCULAR Y LA NECESARIA TRANSFORMACIÓN AZUL

THE IMPORTANCE OF AQUACULTURE IN SPAIN: CIRCULAR ECONOMY AND THE NECESSARY BLUE TRANSFORMATION

María Julia Bordonado Bermejo¹ y Ángel Antonio Algarra Paredes²

1. INTRODUCCIÓN: HOMENAJE A D. RODOLFO NÚÑEZ DE LAS CUEVAS

La Real Sociedad Geográfica dedica este número de su revista a destacar la figura de D. Rodolfo Núñez de las Cuevas, director general del Instituto Geográfico Nacional (IGN) desde mediados de la década de los 70 del siglo pasado hasta 1981, donde desarrolló una intensa actividad. Años caracterizados por movimientos demográficos del campo a la ciudad, por procesos de industrialización y de desarrollo urbano consiguiente, y por el cambio político en España, contribuyendo a la internacionalización de la Institución que presidía.

Esta actividad tan destacada dentro del IGN durante su mandato la compaginó con su pertenencia a la Real Sociedad Geográfica (RSG), que recibió de su trabajo un impulso extraordinario llegando a ser Presidente de la RSG y, posteriormente, Presidente de Honor.

La situación mundial actual, donde aparecen importantes conflictos, crece la preocupación por la degradación medioambiental, las crisis económicas, el

¹ ESIC University, RSG. mariajulia.bordonado@esic.university, <https://orcid.org/0000-0003-1571-341X>

² Consejero emérito del Tribunal de Cuentas del Reino de España, Universidad CEU–San Pablo. aalgar@ceu.es <https://orcid.org/0000-0002-0782-2221>

elevado coste de los alimentos nutritivos y las crecientes desigualdades, son circunstancias que amenazan la seguridad alimentaria y la nutrición humana.

El hambre y la malnutrición se producen de manera desigual. Los sistemas agroalimentarios actuales son muy vulnerables a las perturbaciones y alteraciones derivadas de los fenómenos climáticos, que agravan las crecientes desigualdades.

En esta situación, los sistemas alimentarios acuáticos son cada vez más reconocidos al contribuir a la seguridad alimentaria y nutricional. Sin duda alguna, D. Rodolfo Núñez de las Cuevas impulsaría en este momento los estudios encaminados a analizar la importancia de la Economía azul, centrados en la aplicación de medidas que permitan alcanzar el crecimiento sostenible de la acuicultura para atender la demanda creciente de alimentos acuáticos y la mejora de las cadenas de valor de los alimentos acuáticos, garantizando su sostenibilidad a nivel social, económico y ambiental.

El presente artículo pretende ser una contribución al desarrollo de la acuicultura en España, como uno de los pilares en los que se debe basar la transformación azul en el modelo de Economía circular en aras al logro de la sostenibilidad de nuestro modelo económico. Se pretende, también, difundir el conocimiento e importancia de la producción alimentaria producida en el medio marino.

2. PRINCIPALES DEFINICIONES DE LA ACTIVIDAD ACUÍCOLA³

En primer lugar, se puede definir la economía circular, como un modelo de producción y consumo que busca reducir el desperdicio y aprovechar los recursos disponibles de la mejor forma posible. Se aplican a este tipo de economía principios como los de la reutilización, reparación, reciclaje remanufacturas de productos y materiales para extender su ciclo de vida y minimizar el impacto ambiental. De esta manera los residuos se convierten en nuevos recursos.

En segundo lugar, la transformación azul es un enfoque que busca el desarrollo sostenible de los recursos hídricos y marinos. Se centra en la economía azul que promueve el desarrollo de actividades económicas relacionadas con los mares, océanos, cursos fluviales, etc., como la pesca, la acuicultura, el turismo costero, energías renovables marinas, siguiendo los principios de sostenibilidad y de regeneración de los recursos.

La acuicultura es una actividad económica dirigida a producir y engordar organismos acuáticos (animales y vegetales) en su medio. Se incluye en esta

³ Para un análisis detallado de estos aspectos, vid. M.º de Trabajo y Asuntos Sociales de España (2004), García Puente, N. y Carro, P.; NTP n.º 623: «Prevención de riesgos laborales en acuicultura», Madrid.

actividad la cría de peces, moluscos, algas y otros organismos acuáticos. Puede llevarse a cabo en aguas marinas, salobres o interiores, así como en instalaciones terrestres equipadas con sistemas de recirculación del agua.

En el sector acuícola, tenemos que establecer las siguientes definiciones relativas a la actividad que desarrolla⁴:

2.1 Conceptos principales

- *Productos de la acuicultura*: los productos derivados de los animales de acuicultura, tanto si están destinados a la cría, tales como huevos y gametos, como si están destinados al consumo humano.
- *Cultivos marinos*: La realización de labores apropiadas para la reproducción o crecimiento de una o varias especies de la fauna y flora marinas, o bien asociadas a ellas.
- *Vivero*: Artefacto flotante, a medias aguas o de fondo o armazón fijo al fondo, en que se efectúa cultivo de cualquier especie marina por medio de cuerdas, cajas o similares sujetas a dicho artefacto.
- *Jaula*: Artefacto flotante a medias aguas o de fondo donde, por medio de red, rejilla, barras o sistema de cualquier clase, se retienen especies de la fauna marina para su cultivo.
- *Criadero*: Estación de estimulación de freza, inducción a la puesta o cualquier otro sistema destinado a favorecer la reproducción y a obtener cualquier especie marina en sus primeros ciclos vitales, que se designará como cría.
- *Semillero*: Establecimiento para preengorde y adaptación al medio natural de juveniles obtenidos en criaderos, que al destinarse al engorde se designarán como semilla.

2.2 Tipos de Acuicultura

Por tipo de cultivo, distinguimos:

- *Conchicultura*: cultivo de moluscos bivalvos.
- *Miticultura*: cultivo de mejillones.
- *Venericultura*: cultivo de almejas.
- *Ostricultura*: cultivo de ostras.

⁴ Vid. OLIVA-TELES, A., *et al.* (2022 and 2023).

- *Piscicultura*: cultivo de peces.
- *Salmonicultura*: cultivo de salmones y truchas
- *Ciprinicultura*: cultivo de ciprínidos (ej. Carpas).

Se distinguen asimismo cultivos de agua salada (*cultivos marinos*) y los dulceacuícolas (*especies de río*). Los cultivos marinos han ido siempre por detrás de los de especies dulceacuícolas, sobre todo en países como España, en donde la riqueza marina es extraordinariamente superior.

2.3 Densidad de consumo

Cultivo intensivo: Sistema de producción que busca una elevada producción en el menor espacio y de la manera más rápida posible.

Cultivo extensivo: Es el sistema de producción en el que la intervención del hombre es mínima, reduciéndose prácticamente a dos funciones: captura de postlarvas y/o alevines y despesque de adultos una vez alcanzada la talla comercial.

Cultivo semiintensivo: Administración de alimento, adición paralela y controlada de alevines y renovación del agua.

3. LA IMPORTANCIA DE LA PRODUCCIÓN ACUÍCOLA

En 2022, la producción pesquera y acuícola mundial alcanzó un récord histórico de 223,2 millones de toneladas, por importe de unos 472.000 millones de dólares americanos y una contribución estimada de 20,7 kg de alimentos acuáticos de origen animal per cápita. La producción acuícola mundial total en 2022 fue de 130,9 millones de toneladas, valoradas en 312.800 millones de dólares. Según los datos de la Food and Agriculture Organization of the United Nation, (FAO, 2024).

Los principales productores mundiales, de acuerdo con los datos publicados por el Banco Mundial, son, en primer lugar, China, cuya producción representa el 57,5% del total mundial, Indonesia, con el 12,1%, y la India con el 7%. No obstante lo anterior, las especies producidas en esos países son significativamente distintas de las generadas en el territorio de la UE. Puede observarse la evolución de la producción total mundial en el gráfico 1.

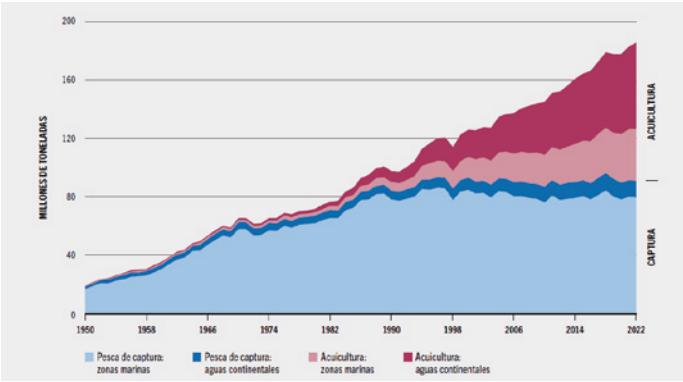


Gráfico 1. Producción pesquera y acuícola mundial (en millones de tn).
Fuente: FAO (2024).

Asimismo, en el gráfico 2 podemos observar los países con mayor producción acuícola en 2022, de acuerdo con la información suministrada por el Banco Mundial.

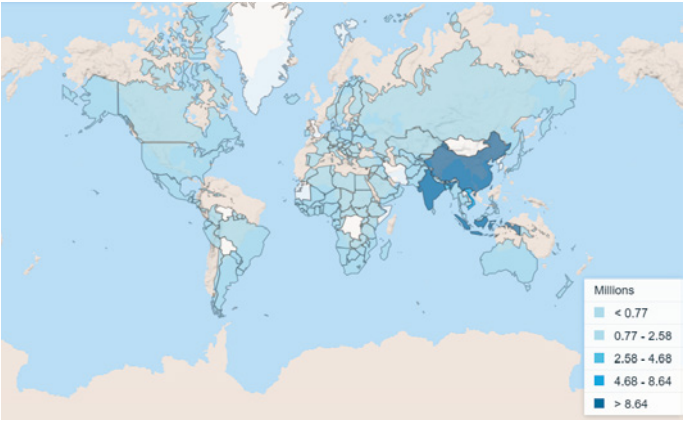


Gráfico 2. Principales países en producción acuícola en 2022 (en millones de toneladas).
Fuente: Banco Mundial (2024).

En el gráfico 3 puede observarse la evolución entre 1990 y 2022 de la producción acuícola mundial, por especies productivas y distinguiendo entre acuicultura continental y marítimo costera.

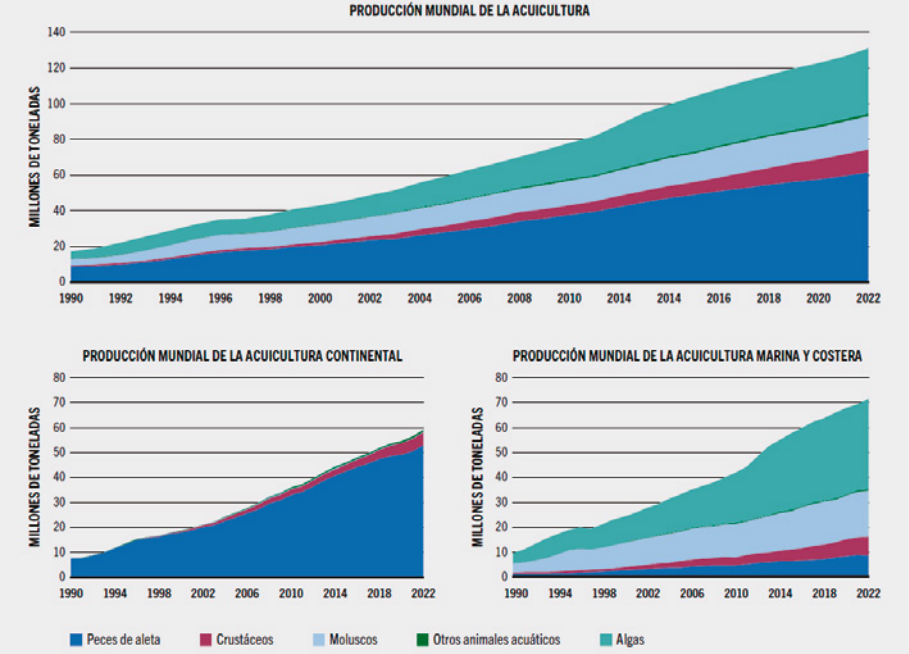


Gráfico 3. Producción acuícola mundial entre 1990 y 2022 (en millones de toneladas).
Fuente: FAO (2024).

El valor de la producción acuícola de la Unión Europea (UE) fue de 3.600 millones de euros en 2020, lo que representaba el 0,9% de la producción total mundial, es decir, alrededor de los 40.000 millones de euros.

La producción acuícola de la UE está muy concentrada, tanto en lo que se refiere a las especies cultivadas como a los Estados miembros de la UE en los que se lleva a cabo. Dicha producción es la siguiente, como se observa en el Gráfico 4.

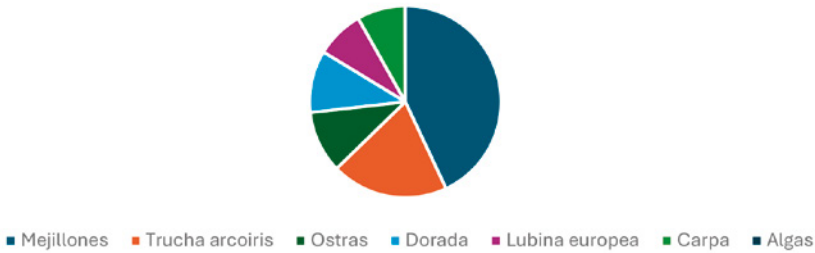


Gráfico 4. Principales especies de acuicultura producidas en la UN en 2020.
Fuente: EUMOFA (2022), El mercado pesquero de la UE, y elaboración propia.

Los principales productores acuícolas de la UE, en volumen y valor de producción, son los siguientes:

	Producción total (en volumen)	Producción total (en valor)	Producción total (en millones de toneladas)
España	25%	20%	272
Francia	18%	20%	191
Grecia	12%	15%	131
Italia	11%	11%	123
Otros (Polonia, Rumanía, Bulgaria, Croacia, Portugal, Irlanda, Finlandia, Dinamarca)	33%	39%	353
TOTAL	100	100	1.070

Cuadro 1. Principales productores acuícolas de la UE en 2020 (en porcentaje sobre el total y en millones de toneladas).

Fuente: EUMOFA (2022), El mercado pesquero de la UE.

Respecto al comportamiento de la demanda de productos de pesca y acuicultura en la UE, de acuerdo con la información facilitada por del Observatorio Europeo del Mercado de los Productos de la Pesca y de la Acuicultura (EUMOFA), la misma fue de 12,9 millones de toneladas el 2020, de las cuales un 25% fueron satisfechas por productos procedentes de la acuicultura, y el resto provenientes de actividades pesqueras.

Los cultivos que han alcanzado mayor desarrollo son los de especies comestibles pertenecientes a los tres grupos siguientes: moluscos, crustáceos y peces. Éstos, junto a la producción de algas para alimentación, constituyen los principales productos de la acuicultura, según el Gráfico 5.

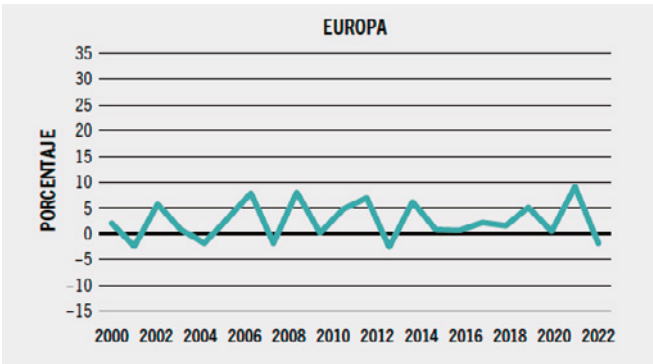


Gráfico 5. Tasa de crecimiento anual de la producción acuícola de animales acuáticos en Europa, 2000-2022.

Fuente: FAO (2024).

4. PRODUCCIÓN Y DEMANDA DE PRODUCTOS DE ACUICULTURA EN ESPAÑA

4.1 Zonas de cultivo

El tipo de cultivo en cada zona se ha desarrollado en función de las características biogeográficas. La distribución de la acuicultura marina por áreas geográficas en España es la siguiente:

- *En la cornisa cantábrica y en Galicia o la región noroeste* predomina el cultivo del mejillón en bateas y el rodaballo en granjas en tierra. Otras especies destacables son las ostras, cultivadas en bateas u otros tipos de estructuras flotantes, y las almejas y berberechos en parques de cultivo. Con importancia secundaria, cabe mencionar pectínidos, salmón y, de forma emergente, el pulpo, del cual se han realizado cultivos experimentales. Como especies de futuro, además del pulpo, debe mencionarse el besugo. La Comunidad Autónoma que centra la casi totalidad de estos cultivos es Galicia.
- *En las zonas mediterránea y suratlántica*, de aguas más templadas, se desarrolla principalmente el cultivo de dorada y lubina, tanto en granjas en tierra como en jaulas flotantes, además de otras especies, como ostras, almejas, mejillón y langostino con carácter secundario. El atún rojo, pulpo, dentón y lenguado son las especies que pueden desarrollarse en los próximos años. Es destacable la producción en Andalucía de dorada y lubina en esteros, antiguas salinas dedicadas a la cría de peces, por sus excepcionales cualidades biogeográficas.
- *Canarias* produce dorada y lubina en jaulas flotantes. Sus aguas templadas durante todo el año ofrecen una buena oportunidad para estos cultivos.

Por lo que respecta al cultivo de *especies continentales*, la primera especie es la trucha arcoiris, cultivada en tanques de cultivo, en cultivo intensivo, cuya cría se centra en Galicia, en Castilla–La Mancha, Castilla y León, Navarra, Asturias, Cataluña, Andalucía y La Rioja.

Otras especies son la tenca, que se cría en lagunas y embalses en Extremadura y Castilla y León, aunque en esta última Comunidad de manera testimonial. Con carácter minoritario se produce cangrejo, carpa a nivel local en Baleares y esturión en la cuenca del Guadalquivir.

4.2. PRODUCCIÓN ACUÍCOLA EN ESPAÑA

A partir de los datos suministrados por EUMOFA puede concluirse que España, siendo el país de la UE con una producción acuícola total más alta, el valor que alcanza la misma se reduce en cinco puntos porcentuales en porcentaje sobre el total, lo que no sucede en ningún otro de los países miembros. Sin embargo, en 2021 y 2022 se ha producido un incremento tanto en el valor de la producción como en la cantidad producida por el sector en España, rompiéndose así la tendencia de los años anteriores.

Esta evolución de la producción española puede analizarse con más detalle en el gráfico siguiente:

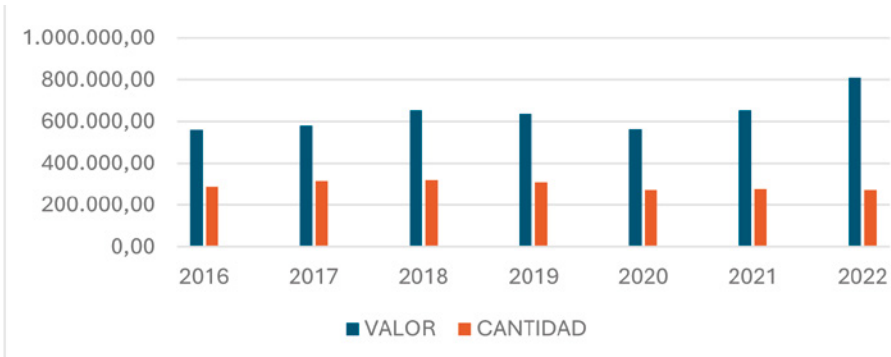


Gráfico 6. Valor (en miles de €) y cantidad (en miles de kgs) de la producción de la acuicultura en España 2016-2022.

Fuente: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación de España (2024), Boletín Mensual de Estadística, mayo, y elaboración propia.

Las principales especies producidas por acuicultura en España fueron las siguientes:

1. Rodaballo: 261.969.
2. Dorada y lubina: 30.000.
3. Trucha: 7.345.
4. Mejillón: 2849.
5. Ostra: 5.659.
6. Túnidos: 5.905.
7. Almejas: 3.346.
8. Otros: 4.070.

El empleo en el sector de la acuicultura en España, de acuerdo con los datos facilitados por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación de España, para el 2019–2022, es el siguiente:

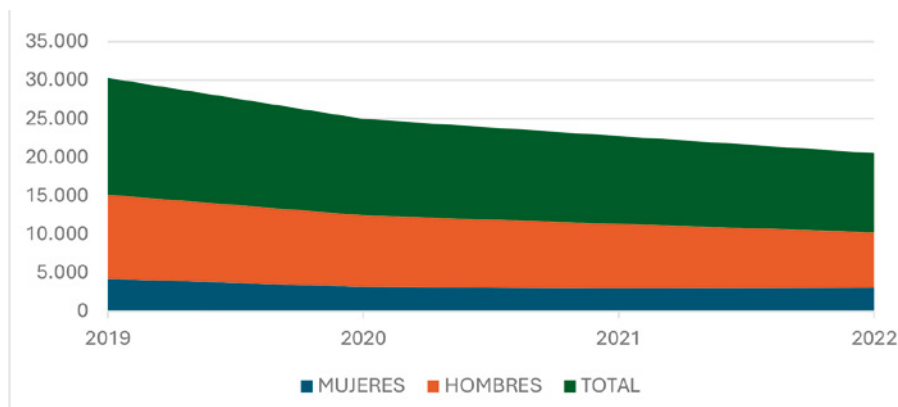


Gráfico 7. Empleo en la acuicultura en España por sexo. Período 2019-2022.

Fuente: M.º de Agricultura, Pesca y Alimentación de España (2024), Boletín Mensual de Estadística, mayo, y elaboración propia.

En 2022, según la «Encuesta de Establecimientos de Acuicultura» que elabora el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (marzo de 2024), un total de 10.253 personas trabajaron en este sector en España, si bien el número de Unidades de Trabajo Anual (esto es el equivalente a una jornada completa anual de 1.760 horas de media en 2022) fue de 5.878, lo que refleja una importante temporalidad del empleo en el sector.

La acuicultura marina es la que generó mayor empleo en 2022, con 9.354 personas. La acuicultura continental, por su parte, generó puestos de trabajo ocupados por 899 personas. Datos que evidencian la mayor importancia, desde el punto de vista del empleo, de la acuicultura en el mar.

En cuanto al tipo de establecimiento, son los de acuicultura marina de cultivo vertical, principalmente representados por las bateas de mejillón, los que han generado más empleo, con 3.947 personas y 2.654 UTAs, seguido del cultivo horizontal (principalmente representados por los parques de cultivo de almejas), con 3.114 personas y 280 UTAs. Asimismo, la acuicultura marina en tierra firme superó en empleo a la acuicultura continental en tierra firme, con 971 personas, frente a 869 personas.

En el año 2022, la acuicultura desarrollada en Galicia fue, un año más, la que más empleo generó, con un total de 7.379 personas, lo que representa

el 71,97 % del total de personas empleadas en la acuicultura. Se trató en su mayoría de trabajo no asalariado, con 5.289 personas.

Aunque con cifras mucho menores que las de Galicia, le siguen en importancia Andalucía (625 personas), Cataluña (521 personas) y Valencia (395 personas). En estas comunidades autónomas predomina el empleo asalariado, con cuotas superiores al 90%, a diferencia de lo que sucede en Galicia, donde predomina el empleo no asalariado, con cuotas superiores al 61% del número de empleados.

En el ámbito universitario están surgiendo estudios e investigaciones referidas a la selección y contratación de personal para las empresas vinculadas al sector economía acuicultor. En este sentido (Cardona, 2024)⁵.

5. LOS PLANES FINANCIEROS DE FOMENTO DE LA ACUICULTURA EN LA UE

El desarrollo sostenible de la acuicultura (en términos medioambientales, económicos y sociales) es uno de los principales objetivos de la Política Pesquera Común (PPC) de la UE. Como consecuencia de ello la UE ha venido facilitando recursos financieros, a través de programas específicos para la acuicultura, a los países productores. Dichos planes han sido los siguientes:

5.1 Período 2014–2020: El Fondo Europeo Marítimo y de Pesca (FEMP)

1. Hasta 2011 la acuicultura de la UE estaba sometida a muchas limitaciones que afectaban notablemente a su desarrollo, como la competencia por el espacio y el acceso al agua, la falta de igualdad de condiciones entre las empresas de los países de la UE y de países terceros, y la elevada carga administrativa existente en Europa. Ya en 2013 la Comisión realizó una evaluación intermedia del Fondo Europeo de Pesca (FEP) que, si bien se centraba de forma casi exclusiva en la actividad pesquera, ya incorporó algunas directrices estratégicas para el desarrollo sostenible de la acuicultura. Estas directrices contenían una lista de acciones concretas que la Comisión llevaba a cabo mediante un método abierto. Estas directrices eran las siguientes:
 - a) Simplificación de los procedimientos administrativos.
 - b) Garantizar el desarrollo y el crecimiento sostenibles de la acuicultura a través de la ordenación coordinada del espacio.
 - c) Reforzar la competitividad de la acuicultura de la UE.

⁵ Para mayor información, Cardona, S. y Bordonado, M. J. (2024). Caso Perfil Profesional para la ONG Marine Stewardship Council (MSC), ASIN, B0DQPZN11Q, Ed. ESIC.

- d) Fomentar condiciones de competencia equitativas para los agentes económicos de la UE a través de la explotación de sus ventajas competitivas.
- 2. Estas directrices se trasladaron a la propuesta recogida en el Reglamento del FEMP, con un período de aplicación desde 2014 hasta 2020, pretendiendo corregir las deficiencias detectadas por la Comisión en la política acuícola de la UE, dotando de fondos a los programas que se orientasen al logro de dichos fines. Se recogían dos objetivos específicos:
 - a) «La protección y la recuperación de la biodiversidad acuática y la potenciación de los ecosistemas relacionados con la acuicultura y fomento de una acuicultura eficiente en el uso de los recursos».
 - b) «El fomento de una acuicultura con un elevado nivel de protección del medio ambiente, y la promoción de la salud y el bienestar de los animales, y de la salud y la protección públicas».
- 3. En 2018, la evaluación intermedia del método abierto realizada por la Comisión sobre el marco de normas de comercialización para los productos de la acuicultura, identificaron deficiencias y obstáculos que lastraban el desarrollo sostenible de la acuicultura de la UE casi idénticos a los detectados en 2011, reseñados más arriba. Del mismo modo, las directrices estratégicas de 2021 establecieron aspectos negativos que dificultaban el desarrollo de la acuicultura de la UE y que eran muy similares a los identificados en las directrices estratégicas de 2013.

5.2 Período 2021-2027: El Fondo Europeo Marítimo Pesquero y Acuícola (FEMPA)

- 1. Las directrices estratégicas planteadas por la Comisión en el ámbito de la acuicultura son las siguientes:
 - a) Aumentar significativamente la producción de la acuicultura ecológica para 2030.
 - b) La producción de algas debe pasar a ser una fuente importante de proteínas alternativas para un sistema alimentario sostenible y para la seguridad alimentaria mundial. La Comisión trata de impulsar la economía azul, haciendo hincapié en el potencial de las algas también como fuente de productos químicos o biocombustibles.
 - c) Los sistemas de alimentación animal sostenibles contribuyen a reducir la huella de carbono y la huella ambiental de los productos de la acuicultura. Las directrices estratégicas de 2021 reconocen la importancia de garanti-

zar sistemas de alimentación animal sostenibles, lo que implica limitar la dependencia de los productores de la harina y el aceite de pescado obtenidos de poblaciones silvestres.

- d) Los Estados miembros deben elaborar planes de desarrollo de la acuicultura acordes a las directrices de la Comisión. Asimismo, otras medidas adoptadas que pueden tener incidencia sobre la acuicultura, vinculados a la protección del medio ambiente, estrategias marinas, planes hidrológicos de cuenca y planes de acción sobre las vías de introducción de especies exóticas invasoras⁶, deben ser coherentes con dichas directrices.
- e) Los Estados miembros deben analizar la posible presión negativa de la acuicultura sobre la consecución de un buen estado medioambiental, aunque no suponga un riesgo significativo. Por ejemplo, la producción acuícola en España, Italia y Francia tiene una gran importancia en la cría de moluscos, que no requiere aportes de alimento y contribuye a reducir la concentración de nutrientes gracias a su capacidad de filtrado del agua. Por este motivo, los planes hidrológicos de cuenca deben proteger de la contaminación también las aguas para cría de moluscos. En este sentido, se han aprobado planes para las aguas gallegas (España), la cuenca del Sena y de los ríos costeros de Normandía (Francia) y el río Po (Italia), que reconocen aguas protegidas para la cría de moluscos. Esto es importante no solo por razones sanitarias, sino también económicas; una calidad insuficiente del agua puede ser también un factor que limite el crecimiento de la acuicultura.

No obstante, han sido características bajas tasas de absorción de dichos recursos financieros planificados por la Comisión Europea, como consecuencia de que los Estados miembros a menudo han reasignado los recursos financieros a medidas que atraían un mayor interés del sector de la acuicultura, financiándose la práctica totalidad de los proyectos admisibles, independientemente de si los mismos tenían a lograr los objetivos previstos de la ayuda financiera de la UE al sector.

6. CONCLUSIONES

Pese al notable aumento del apoyo financiero de la UE desde 2014, la producción acuícola de la UE se ha estancado en términos de volumen y el empleo del sector ha disminuido, aunque ha experimentado un aumento del valor de la producción (excepto en el caso de España).

⁶ El uso de especies exóticas en la acuicultura está sujeto al Reglamento (CE) n.º 708/2007, sobre uso de dichas especies y especies localmente ausentes en la acuicultura.

A la vista de la mediocridad de los resultados obtenidos por las políticas de apoyo financiero, que distan bastante de los objetivos previstos por las autoridades europeas, el Tribunal de Cuentas de la UE ha realizado una fiscalización sobre el uso dado a esos recursos financieros, estableciendo en su informe, aprobado en 2023, las siguientes recomendaciones para el sector, que han sido aceptadas en su integridad por la Comisión Europea:

- a) Ayudar a los Estados miembros a abordar los obstáculos al desarrollo sostenible de la acuicultura de la UE, en particular para promover las buenas prácticas relativas al desarrollo sostenible de la acuicultura en las estrategias medioambientales, los procedimientos de concesión de licencias y la ordenación del espacio marítimo⁷.
- b) Mejorar la orientación de los fondos de la UE, como herramienta para alcanzar los objetivos de la política acuícola de la UE y de los planes estratégicos nacionales plurianuales para la acuicultura⁸.
- c) Mejorar el seguimiento del rendimiento de la financiación de la UE y de la sostenibilidad medioambiental⁹.

BIBLIOGRAFÍA

- BORDONADO, M. J., And ORTEGA, A. (2023), «*Toward a New Sustainable Production and Responsible Consumer in the Food Sectors: Sustainable Aquaculture*», In book: Sustainable Development Goals in Europe (pp.245–260); DOI:10.1007/978-3-031-21614-5_12; https://www.researchgate.net/publication/368764440_Toward_a_New_Sustainable_Production_and_Responsible_Consumer_in_the_Food_Sectors_Sustainable_Aquaculture
- CARDONA, S., y BORDONADO, M. J. (2024: Caso Perfil Profesional para la ONG Marine Stewardship Council (MSC), ASIN, °B0DQPZN11Q, Ed. ESIC.
- EUMOFA (European Market Observatory for Fisheries and Aquaculture Products) (2023): «*The EU Fish Market*», 2022 edition, Directorate-General for Maritime Affairs and Fisheries, Brussels.
- EUROPEAN COURT OF AUDITORS (2023), SPECIAL REPORT 25/2023: «*EU aquaculture policy: Stagnating production and unclear results despite increased EU funding*»; Luxembourg.
- EUROPEAN COURT OF AUDITORS (2015), SPECIAL REPORT 10/2014: «*Effectiveness of European Fisheries Fund support for aquaculture*»; Luxembourg.

⁷ Fecha de aplicación prevista: 2025.

⁸ Fecha de aplicación prevista: 2025.

⁹ Fecha de aplicación prevista: 2025-2026.

- FAO (2024), «*El estado mundial de la pesca y la acuicultura*», Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Roma.
- GARCÍA PUENTE, N. and CARRO, P. (2004): «*Prevention of occupational risks in aquaculture*», NTP n.º 623, Ministerio de Trabajo y Asuntos sociales de España, Madrid.
- GUILLÉN, J., *et al.* (2019): «*Aquaculture grants in the EU: evolution, impact and future potential for growth*», Marine Policy vol. 104, June 2019, Office for Official Publications of the European Union (OPOCE), Luxembourg.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN DE ESPAÑA (2024): *Boletín mensual de Estadística*, marzo 2024, Madrid.
- OLIVA-TELES, Aires; XING, Shujuan; LIANG, Xiaofang; ZHANG, Xiaoran; PERES, Helena; LI, Min; WANG, Hao; *et al.* (2023): «*Essential amino acid requirements of fish and crustaceans, a meta-analysis*»; Reviews in aquaculture, 14 December 2023, <https://doi.org/10.1111/raq.12886> ISSN:1753–5123, John Wiley & Sons Australia, Ltd.
- OLIVA-TELES, A.; FERNANDES, H.; CASTRO, C.; FILIPE, D.; MOYANO, F.; FERREIRA, P.; BELO, I.; PERES, H., y SALGADO, M. J. (2022): «*Application of fermented brewer's spent grain extract in plant-based diets for European seabass juveniles*», Aquaculture Volume 552, 15 April 2022, 738013. Elsevier.
- WORLD BANK (2023): *Annual Report, Healthy Ocean, Healthy Economies, Healthy Communities*, Washington.

RESUMEN

LA IMPORTANCIA DE LA ACUICULTURA EN ESPAÑA: ECONOMÍA CIRCULAR Y LA NECESARIA TRANSFORMACIÓN AZUL

El artículo destaca la importancia creciente de la acuicultura en España como recurso fundamental de la economía azul en el modelo de economía circular para un desarrollo económico sostenible

Palabras clave: acuicultura, España, economía circular, transformación azul.

ABSTRACT

THE IMPORTANCE OF AQUACULTURE IN SPAIN: CIRCULAR ECONOMY AND THE NECESSARY BLUE TRANSFORMATION

The article highlights the growing importance of aquaculture in Spain as a fundamental resource of the blue economy in the circular economy model for sustainable economic development.

Key words: aquaculture, Spain, circular economy, blue transformation.

MIGRACIONES INTERNACIONALES RECIENTES ENTRE LOS PAÍSES DE AMÉRICA LATINA Y CARIBE (ALC)

RECENT INTERNATIONAL MIGRATIONS WITHIN THE LATIN AMERICAN AND CARIBBEAN REGION (LAC)

Juan Antonio Cebrián de Miguel¹

Beatriz Cristina Jiménez Blasco²

1. INTRODUCCIÓN

El Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de la ONU (UN DESA³) divide el planeta en seis regiones marco: Asia, África, Europa, ALC, Norteamérica y Oceanía. Todas sus publicaciones incluyen un estudio comparativo a esta escala, antes de indagar qué ocurre en detalle dentro de cada ámbito regional. A continuación, reproducimos los datos de población residente extranjera en los seis conjuntos regionales globales.

A primera vista, por lo que respecta a ALC, descubrimos que el fenómeno inmigratorio tiene una importancia relativa, si se compara con otros ámbitos. Con 14,8 millones de inmigrantes, ALC ocupa un quinto lugar, detrás de Europa, Asia, Norteamérica y África, sólo por delante de Oceanía, que tiene una población inmigrante de 9,4 millones de personas.

¹ Instituto de Economía, Geografía y Demografía. CSIC. Jubilado. juantocebrian@gmail.com

² Profesora Titular. Departamento de Geografía. UCM. Directora. bcjimene@ghis.ucm.es

³ UN DESA (*United Nations Department of Economic and Social Affairs*) publica datos sobre stocks y flujos migratorios internacionales.

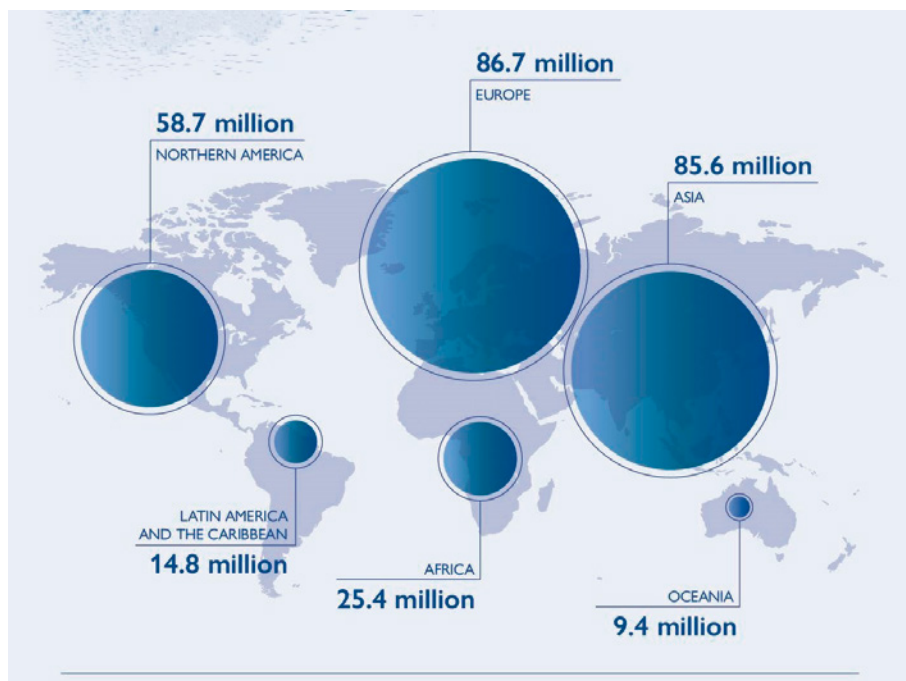


Figura 1. Stocks migratorios internacionales: 2020–2021.

Fuente: IOM, 2021, Global Migration Indicators, pg. 25.

Si calculamos los porcentajes de la población inmigrante respecto de la población total de cada región, ALC sigue ocupando una posición retrasada. Su proporción de población inmigrante (2,3%) resulta mucho menor que las de Oceanía (22%), Norteamérica (15,9%) o Europa (11,6%).

Teniendo en cuenta que el 60% de la migración internacional es migración laboral, según informes de UN DESA y de la Organización Internacional del Trabajo⁴, resulta muy comprensible la relativa importancia del fenómeno inmigratorio en ALC, porque, en comparación con las principales regiones de destino, es un conjunto de países menos desarrollados que no tienen necesidad apremiante de mano de obra extranjera. ALC, en cambio, es un reservorio de emigrantes hacia USA y Europa Occidental.

Entonces, si las migraciones internacionales entre los países de ALC no constituyen un fenómeno de primera magnitud. ¿Por qué estudiarlo?

⁴ UN DESA, 2021. ILO, 2021.

En primer lugar, porque no sólo las noticias de portada de los periódicos merecen consideración, ya que el análisis de los datos permite descubrir interesantes tendencias solapadas, o incipientes. Resulta que, a pesar de su relativa importancia actual, ALC es la región con la mayor tasa de crecimiento de inmigración en los últimos quince años. Su población inmigrante se ha duplicado en ese periodo, pasando de 7 a 15 millones de residentes extranjeros (IOM, 2022, *World Migration Report*, versión en castellano, pg. 24).

En segundo término, porque la reciente publicación por la IOM de datos precisos sobre corredores migratorios actuales permite un análisis detallado, muy interesante, de las migraciones internacionales entre los países de ALC.

2. LAS FUENTES

A estas alturas –tercera década del siglo XXI– la documentación accesible para el estudio de las migraciones internacionales, y la subsiguiente formulación de políticas migratorias, constituye un cuerpo muy voluminoso y en crecimiento constante. La relación de instituciones que publican estadísticas migratorias relevantes no es una lista menor. En sus siglas en inglés, a título informativo, pasamos revista a las instituciones más importantes:

GIA (*Gallup International Association*): Opinión Pública.

IDMC (*Internal Displacement Monitoring Center*): Desplazamientos internos por conflictos o desastres.

ILO (*International Labor Organization*): Migraciones laborales (169 millones, estimados, en 2021).

IOM (*International Organization for Migration*): Gobernanza migratoria internacional, estadísticas normalizadas y programas de información e intervención/actuación.

MPI (*Migration Policy Institute*): Gobernanza e investigación migratoria internacional.

OECD (*Organization for Economic Cooperation and Development*): Flujos migratorios y evaluaciones de mercados laborales internacionales.

PRC (*Pew Research Center*): Opinión Pública.

UN DESA (*United Nations Department of Economic and Social Affairs*): Flujos y stocks migratorios internacionales (281 millones, estimados, en 2021).

UNESCO (*United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization*): Movilidad de estudiantes internacionales (6 millones, estimados, en 2021).

UNHCR (*United Nations High Commissioner for Refugees*): Refugiados/Asilados (26 millones, registrados, en 2021).

UNICEF (*United Nations Children's Fund*): Menores migrantes (41 millones, estimados, en 2021).

UNODOC (*United Nations Office on Drugs and Crime*): Tráfico de personas y migración irregular.

WB (*World Bank*): Stocks migratorios y remesas internacionales (540.000 millones de dólares USA, enviados, en 2021).

No obstante, la plétora de información disponible no facilita precisamente la elección de un bloque de información suficientemente actualizada e integrada, para respaldar una presentación global de un fenómeno migratorio a escala continental, como se pretende en el presente ensayo. En este caso, hemos optado, finalmente, por utilizar las estadísticas normalizadas de reciente data publicadas por la IOM, que es el organismo de la ONU especializado en la Migración. Más concretamente, hemos vaciado la información –son datos anteriores a junio de 2021– que aparece en la última edición del IOM *World Migration Report* (2022). En su versión interactiva, en el capítulo dedicado a los «corredores migratorios», se publican, para todos los países del mundo actual, los nombres de los cinco países que han recibido el mayor número de emigrantes del país en cuestión, y la cantidad correspondiente. También, cuáles son los cinco países que han enviado una mayor cantidad de nacionales suyos, y su número, a residir en el país en cuestión.

Los datos que utilizamos en este trabajo para describir las migraciones internacionales entre los países de ALC son datos de stocks, es decir, número de residentes extranjeros en un determinado ámbito. Se trata de la información más contrastada y disponible para el estudio de las migraciones internacionales, ya que los datos sobre entradas y salidas de países –datos de flujos– son mucho más difíciles de categorizar y no se encuentran muy a la mano. Por ejemplo, la base de datos de flujos migratorios de la UN DESA sólo incluye 45 países, y no se ha actualizado desde 2015; y los datos de flujos migratorios que publica la OECD se refieren solamente a entradas en los países de la organización. Los datos de stocks también tienen sus inconvenientes, pero menores: se sabe que pueden describir personas que nunca han migrado como migrantes. Es el caso de los países donde los hijos de los inmigrantes no tienen un acceso fácil a la ciudadanía, permaneciendo como residentes extranjeros de

segunda o tercera generación. En todo caso, los datos de stocks y de flujos de migrantes internacionales son necesarios para comprender las tendencias migratorias de cualquier tipo (IOM, 2021, *Global Migration Indicators*, pg. 24). Los datos de stocks reflejan tendencias a medio y largo plazo; los datos de flujos manifiestan tendencias coyunturales.

Originalmente, este ensayo pretendía cubrir exclusivamente los «países sudamericanos», cuya enumeración es precisa e incuestionable: Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Guayana Francesa (Departamento Francés de Ultramar), Guyana, Paraguay, Perú, Surinam, Uruguay y Venezuela.

Como las denominaciones «países iberoamericanos» y «países latinoamericanos» –todos sabemos– son cuestionables y han sido cuestionadas, finalmente, hemos optado por la denominación «países de ALC», que coincide con una de las piezas del mapa regional de la UN DESA y que, unívocamente, completa la relación de «países sudamericanos» con los siguientes territorios: Antigua y Barbuda, Bahamas, Barbados, Belice, Costa Rica, Cuba, Dominica, El Salvador, Granada, Guadalupe (Departamento Francés de Ultramar), Guatemala, Haití, Honduras, Islas Caimán (UK), Islas Vírgenes (USA), Jamaica, Martinica (Departamento Francés de Ultramar), México, Nicaragua, Panamá, Puerto Rico (Estado Libre Asociado a USA), República Dominicana, San Cristóbal y Nieves, Santa Lucía y Trinidad y Tobago.

Tabla 1

Migraciones Internacionales en ALC. *Residentes extranjeros (miles)*

Destino →	ALC.		Norteamérica.		Europa.		Asia.		África.	
	2015	2020	2015	2020	2015	2020	2015	2020	2015	2020
Origen ↓										
ALC.	6.111	11.297	24.980	25.535	4.487	5.395	376	414	30	32
Norteamérica.	1.198	1.182								
Europa.	1.291	1.355								
Asia.	341	402								
África.	40	49								

Fuente: UN DESA, International Migrant Stock 2020: Destination and origin. Table 1: International migrant stock at mid-year by sex and by region, country or area of destination, 1990-2020. Elaboración propia.

3. AMÉRICA LATINA Y CARIBE

La denominación «países de ALC» tiene dos virtudes fundamentales: 1) Incluye todos los países de herencia española y portuguesa 2) Considera también los pequeños, pero sustanciales, enclaves de herencia británica, francesa, holandesa y norteamericana entre los países americanos «al sur de Río Grande».

La migración hacia América del Norte es un rasgo fundamental de la región de ALC. En 2020 residían en América del Norte más de 25 millones de migrantes de esta región (ver Tabla 1). La población de ALC que vive en América del Norte ha aumentado considerablemente con el tiempo, desde los 10 millones estimados para 1990. Otros 5 millones se encontraban en Europa en 2020 (ver Tabla 1); aunque esta cifra ha aumentado solo ligeramente desde 2015, el número de migrantes de ALC que viven en Europa se ha cuadruplicado con creces desde 1990. Otras regiones, como Asia, tenían números muy bajos de migrantes de ALC en 2020 (400.000; ver Tabla 1). Entre las razones para migrar más importantes podemos mencionar la búsqueda de mejores salarios, el alto nivel de desempleo, la inestabilidad política y la corrupción.

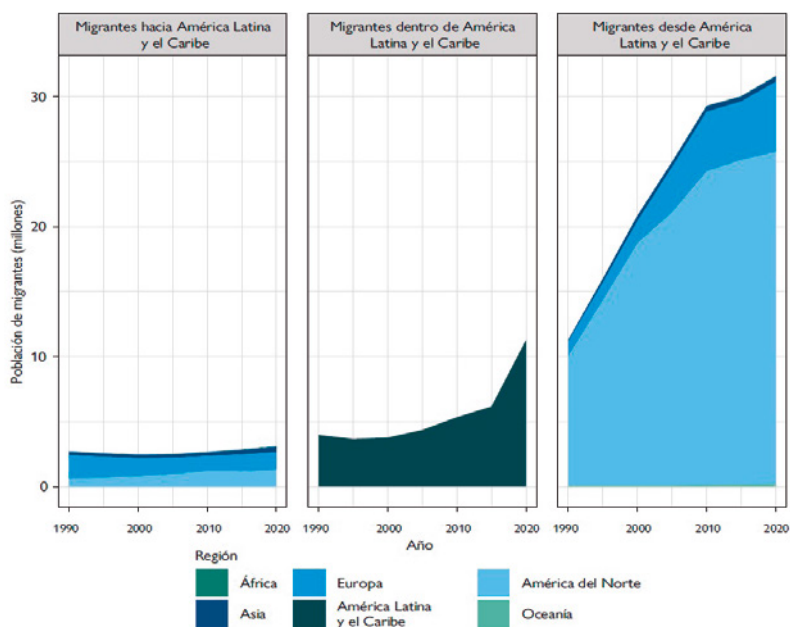


Figura 2. Migrantes hacia, dentro de y desde América Latina y Caribe, 1990–2020.

Fuente: IOM, 2022, World Migration Report, versión en castellano, pg. 63.

Nota: Por «migrantes hacia ALC» se entiende los migrantes residentes en la región (es decir, en ALC) que nacieron en otra región (p. ej., en Europa o en América del Norte). Por «migrantes dentro de ALC» se entiende los migrantes nacidos en la región (es decir, en ALC) que residen fuera de su país natal pero dentro de la región de ALC. Por «migrantes desde ALC» se entiende las personas nacidas en ALC que residen en otra región (p. ej., en Europa o América del Norte).

A continuación, en orden descendente de incidencia del fenómeno, reproducimos los países de ALC que aparecen censados en la relación de corredores migratorios de la versión interactiva de la última edición del IOM *World Migration Report* (2022).

EMIGRACIÓN	INMIGRACIÓN
1. México.	1. Argentina.
2. Venezuela.	2. Colombia.
3. Colombia.	3. Chile.
4. Cuba.	4. Venezuela.
5. Haití (excolonia francesa).	5. Perú.
6. El Salvador.	6. México.
7. República Dominicana.	7. Brasil.
8. Guatemala.	8. Ecuador.
9. Perú.	9. República Dominicana.
10. Brasil.	10. Costa Rica.
11. Ecuador.	11. Panamá.
12. Honduras.	12. Paraguay.
13. Jamaica (excolonia británica).	13. Bolivia.
14. Paraguay.	14. Guayana Francesa (Francia).
15. Bolivia.	15. Uruguay.
16. Argentina.	16. Guadalupe (Francia).
17. Nicaragua.	17. Guatemala.
18. Chile.	18. Trinidad y Tobago.
19. Guyana (excolonia británica).	19. Bahamas.
20. Trinidad y Tobago (excolonia británica).	20. Belice (excolonia británica).
21. Uruguay.	21. Nicaragua.
22. Surinam (excolonia holandesa).	22. Guyana.
23. Costa Rica.	23. Surinam.
24. Panamá.	24. Barbados.
25. Barbados (excolonia británica).	25. Sta. Lucía (excolonia británica).
26. Dominica (excolonia británica).	
27. Granada (excolonia británica).	
28. Bahamas (excolonia británica).	

No todos los dominios pertenecientes a la región «ALC» aparecen censados en la publicación de la IOM. Se echan en falta 1) Antigua y Barbuda, 2) Islas Caimán, 3) Islas Vírgenes, 4) Martinica, 5) Puerto Rico y 6) San Cristóbal y Nieves. Para justificar estas ausencias, podemos recurrir a diversas explicaciones, siendo la inmediata que se trata de enclaves de escasa población y reducido territorio. Lo que resulta cierto, con excepción de Puerto Rico, que tenía más de tres millones de habitantes en 2022. Pero existen otras razones, que no debemos silenciar. Oficialmente «Estado Libre Asociado», Puerto Rico es un territorio no incorporado de los Estados Unidos de América, con estatus de autogobierno. Las Islas Vírgenes son un territorio estadounidense. Las Islas Caimán son un territorio británico de ultramar. Y Martinica es un «Departamento Francés de Ultramar» –como también lo son Guayana Francesa y Guadalupe.

En América Latina y Caribe existen todavía retazos de los imperios coloniales de Inglaterra y Francia, y huellas territoriales del imperialismo norteamericano⁵. No nos parece trivial, ni fuera de lugar –en este análisis de las migraciones internacionales actuales entre los países de ALC– subrayar la presencia imperialista en este ámbito –hasta la tercera década del siglo XXI– de los países rivales de España y Portugal en la colonización americana.

Como secuela de la Independencia de los Estados Unidos de Inglaterra en 1776, todas las colonias españolas en el continente americano proclamaron su independencia de la metrópoli entre 1810 y 1825. Brasil se independizó de Portugal en 1828.

En el Caribe, tras una revolución antiesclavista, Haití se independizó de Francia en 1804; Cuba y Santo Domingo tuvieron que esperar hasta 1898. La independencia de las colonias británicas y holandesas en el Caribe y en las Guayanas se produjo una vez finalizada la Segunda Guerra Mundial.

En cambio, hasta ahora, las colonias francesas en el Caribe y en Guayana siguen siendo Departamentos Franceses de Ultramar; las Islas Caimán se mantienen como territorio británico ultramarino; las Islas Vírgenes son territorio estadounidense; y Puerto Rico sigue siendo oficialmente «Estado Libre Asociado de USA». No deja de ser llamativo que los denostadores del colonialismo

⁵ Una vez anexados el estado de Texas en 1846 (República de Texas en 1836: Independencia de México), y los estados de California (República de California en 1846: Independencia de México), Arizona, Nuevo México, Nevada, Utah, Colorado y sureste de Wyoming en 1848 tras la guerra mexicano-estadounidense, los Estados Unidos de América no han vuelto a reclamar sucesivas ampliaciones de su territorio nacional. No son pocos los que piensan que la dinámica expansiva de Estados Unidos perdió impulso, paulatinamente, hasta quedar definitivamente congelada por el estallido de su cruenta Guerra Civil (1861-65). Lo que no quiere decir que Estados Unidos haya renunciado a mantener una tutela estratégica del Caribe y de los países de América Central –especialmente a partir de la construcción del Canal de Panamá. La existencia del Estado Libre Asociado de Puerto Rico y el estatus territorial de las Islas Vírgenes son una manifestación de dicha política.

ibérico (español y portugués) sigan teniendo colonias en ALC en la actualidad. En estos tiempos de globalización económica, mantener colonias –no importa lo pequeñas o despobladas que estén– constituye un ahorro importante y discriminatorio en los movimientos de productos, capitales y personas, que eluden el pago de aranceles y demás servidumbres de cruce de fronteras políticas.

Más aún, el estatus territorial de las Islas Caimán se asemeja al de Gibraltar, conocida sede administrativa de grandes corporaciones internacionales. Ni Gibraltar, ni las Islas Caimán aparecen en la lista oficial de la Unión Europea de paraísos fiscales, pero todo el mundo conoce que en esa lista no están todos los que son –quizás ocurra también que no sean todos los que están. Las Islas Vírgenes estadounidenses sí que aparecen en esa lista. Todo confirma la esquizofrenia reinante en este aspecto, como en tantos otros, en el statu quo político internacional, con licencias patentes a favor de los agentes más poderosos (sean estados políticos, compañías multinacionales o grupos de presión a escala regional o global).

3. ALGUNAS REFLEXIONES

De manera heterodoxa, desde un estricto academicismo, incluimos ahora algunas reflexiones que atañen a la confianza –muy probablemente desmesurada– que existe en muchos sectores sobre la solidez de las políticas migratorias nacionales e internacionales que se están formulando en estas primeras décadas del siglo XXI.

Tras la adopción de la Declaración de Nueva York sobre Refugiados y Migrantes (*New York Declaration for Refugees and Migrants*), todos los países miembros de Naciones Unidas aceptaron su cooperación en la elaboración de un Pacto Global para la Migración Segura, Ordenada y Regularizada (a *Global Compact for Safe, Orderly and Regular Migration*) y de un Pacto Global sobre Refugiados (a *Global Compact for Refugees*). El Pacto Global para la Migración fue adoptado en una Convención Intergubernamental sobre la Migración Internacional que se reunió el 10 de diciembre de 2018 en Marruecos. La versión final del pacto establece 23 objetivos para el logro de una migración segura, ordenada y regularizada:

1. Recopilar y utilizar datos precisos y desagregados como base para políticas basadas en evidencia y desarrollar un programa global sobre creación de capacidad en materia de datos migratorios.

2. Minimizar los factores adversos y estructurales que obligan a las personas a abandonar su país de origen.
3. Proporcionar información precisa y oportuna en todas las etapas de la migración.
4. Garantizar que todos los migrantes tengan prueba de identidad legal y documentación adecuada.
5. Mejorar la disponibilidad y flexibilidad de las vías para la migración regular.
6. Facilitar una contratación justa y ética y salvaguardar las condiciones que garanticen un trabajo digno.
7. Abordar y reducir las vulnerabilidades en la migración.
8. Salvar vidas y establecer esfuerzos internacionales coordinados sobre los migrantes desaparecidos.
9. Fortalecer la respuesta transnacional al tráfico ilícito de migrantes.
10. Prevenir, combatir y erradicar la trata de personas en el contexto de la migración internacional.
11. Gestionar las fronteras de forma integrada, segura y coordinada.
12. Fortalecer la certidumbre y la previsibilidad en los procedimientos migratorios para un control, una evaluación y una remisión adecuados.
13. Utilizar la detención migratoria sólo como medida de último recurso y trabajar para encontrar alternativas.
14. Mejorar la protección, asistencia y cooperación consular a lo largo del ciclo migratorio.
15. Proporcionar acceso a servicios básicos para los migrantes.
16. Empoderar a los migrantes y a las sociedades para lograr la plena inclusión y cohesión social.
17. Eliminar todas las formas de discriminación y promover un discurso público basado en evidencia para moldear las percepciones sobre la migración.
18. Invertir en el desarrollo de capacidades y facilitar el reconocimiento mutuo de capacidades, cualificaciones y competencias.
19. Crear condiciones para que los migrantes y las diásporas contribuyan plenamente al desarrollo sostenible en todos los países.
20. Promover una transferencia de remesas más rápida, segura y barata y fomentar la inclusión financiera de los inmigrantes.
21. Cooperar para facilitar el retorno y la readmisión seguros y dignos, así como la reintegración sostenible.
22. Establecer mecanismos para la portabilidad de los derechos de seguridad social y los beneficios adquiridos.
23. Fortalecer la cooperación internacional y las asociaciones globales para una migración segura, ordenada y regular.

Más recientemente, tras negociaciones interminables que han durado años, el 10 de abril de 2024, en Bruselas, El Parlamento Europeo, ha aprobado, por muy estrecho margen, una «trascendental» reforma de la política de migración y asilo de la UE. Los textos que definen esta nueva política incluyen todos los rasgos de lo que se considera una política migratoria progresista, que incorpore un protocolo de redistribución de las entradas de inmigrantes en la UE y, en su defecto, el establecimiento de transferencias monetarias –por cada inmigrante acogido por un país de entrada– desde los países que no reciben inmigrantes. Ya existían compensaciones preferenciales y/o económicas desde la UE hacia países no miembros (Turquía o Marruecos, por ejemplo) que actuaban como colchón de seguridad europea ante avalanchas de refugiados y desplazados asiáticos y africanos. A raíz de la nueva política migratoria de la UE, todos sus miembros se solidarizan para asumir los costos de la inmigración.

La realidad es que este tipo de acuerdos sobre principios tan éticamente ponderados conviven con realidades de claro poder o dominio de unos agentes por otros. Para muchas personas, o este hecho parece transparente, o confían en que los desmesurados costes de tanta negociación y redacción de multitud de borradores y propuestas hasta llegar a algún tipo de consenso o definición por votación mayoritaria, merecen la pena, porque desembocan en escenarios más equitativos. Permítasenos disentir de estas aproximaciones, cuando, como hemos señalado párrafos arriba, en pleno siglo XXI, determinados países, que son miembros permanentes del Consejo de Seguridad de Naciones Unidas⁶, con poder de veto, mantienen enclaves en régimen colonial o cuasi colonial. Hay algo que no cuadra. Quizás, en vez de tanta declaración de derechos humanos del migrante, sería más eficaz y realista afrontar situaciones concretas de injusticia, o mantener negociaciones prácticas de gestión de la migración internacional. En las formulaciones de políticas internacionales actuales tienen un protagonismo evidente los países emisores, menos desarrollados, y un colectivo de funcionarios y expertos transnacionales que abogan por soluciones de equidad planetaria y de protección de los más débiles y vulnerables. No resulta difícil demostrar que este tipo de códigos, muchas veces, son ajenos a la realidad de las relaciones entre los colectivos humanos.

⁶ El Consejo de Seguridad de Naciones Unidas es el organismo de las Naciones Unidas (ONU) encargado de mantener la paz y seguridad en el mundo. A diferencia de otras instituciones de la ONU que únicamente pueden realizar recomendaciones a los gobiernos, el Consejo de Seguridad puede tomar decisiones vinculantes (conocidas como resoluciones) y obligar a los miembros a cumplirlas, de acuerdo con lo establecido por la Carta de las Naciones Unidas.

4. ANÁLISIS EMIGRATORIO

Llega ya el momento de prestar atención a los datos más recientes, suficientemente integrados y validados, que publica la IOM, sobre residentes extranjeros de procedencia latinoamericana (ALC) en países del mismo ámbito. Para ello nos fijamos, en primer lugar, en la información asociada a corredores migratorios que aparece en la versión interactiva de la última edición del IOM *World Migration Report* (2022). Por cada país de origen de migrantes se registran los cinco países que cuentan con un mayor número de residentes extranjeros de dicho país. Se trata de un extracto de información tremendamente significativa, que evita tener que enfrentarse con la correspondiente tabla publicada por el UN DESA (*United Nations Department of Economic and Social Affairs*)⁷, de dimensiones descomunales. No se termina nunca de examinar una de estas relaciones ordenadas de cinco destinos, sin descubrir cuáles son los más importantes, con grandísima diferencia. Normalmente, los tres destinos más importantes reciben más del 75% de los residentes en el extranjero del país en cuestión⁸.

En 2015, más de 6.000.000 de personas procedentes de ALC residían en otros países de este ámbito. En 2020, esa cifra casi se ha duplicado: más de 11.000.000. Mientras tanto, los extranjeros procedentes de ALC residentes en América del Norte y Europa en esas fechas eran más de 29.000.000 en 2015 (25 millones en América del Norte y 4,5 millones en Europa) y 31.000.000, aproximadamente en 2020 (25,5 millones en América del Norte y 5,5 millones en Europa). De lo anterior se desprende que en el análisis emigratorio que vamos a llevar a cabo las cifras intra latinoamericanas (ALC) van a quedar difuminadas y ensombrecidas por la magnitud de la migración externa. En el análisis inmigratorio que realizaremos a continuación, se apreciarán mucho mejor los contrastes regionales.

Como era de esperar, la emigración en Sudamérica adopta dos perfiles muy diferentes: el iberoamericano y el de las tres Guayanas (Guyana, Surinam y Guayana Francesa).

En el dominio iberoamericano destacan dos grupos subregionales evidentes, más dos países con características individualizadas. En el primer grupo se encuentran los países contiguos de Venezuela, Colombia y Ecuador. De dos de los países en este grupo han partido emigrantes en gran número hacia fuera de

⁷ UN DESA, *International Migrant Stock 2020: Destination and origin. Table 1: International migrant stock at mid-year by sex and by region, country or area of destination, 1990-2020*.

⁸ Todos los datos que aparecen en esta sección (absolutos y porcentajes), y en la siguiente, se refieren a las listas de los cinco primeros países de destino/origen de residentes extranjeros.

América Latina: Ecuador, con 1.000.000 de residentes fuera de su país, ha enviado a España el 43% de ellos, y a USA una proporción semejante (42%). Colombia, con una cifra de 2.160.000 de residentes fuera del país, ha enviado su 37% a USA y su 20% a España. Más significativo en este grupo es la magnitud de residentes intercambiados entre Colombia⁹ y Venezuela¹⁰. Colombia y Venezuela ocupan el primer lugar en la lista de cinco destinos de sus residentes extranjeros. Colombia es el primero en la lista de Venezuela con un 43% de los residentes fuera del país¹¹. A su vez, Venezuela acoge a un 42% de los residentes extranjeros del país vecino.

El segundo grupo está constituido por Argentina, Bolivia, Paraguay, Uruguay, y Chile. Básicamente se trata de los países del Cono Sur y Bolivia, que han gravitado alrededor de Argentina –más en el pasado, que en la actualidad. Argentina es el primer destino de los otros cuatro países (el 50% de los bolivianos en el extranjero residen en Argentina; el 80% de los paraguayos; el 43% de los uruguayos y el 49% de los chilenos). Argentina, por su parte, envía emigrantes a España y a USA (el 40% de los argentinos en el extranjero residen en España y el 31%, en USA). España también resulta un destino destacado de los emigrantes de los otros países de este grupo (el 20% de los bolivianos; el 9% de los paraguayos; el 26% de los uruguayos y el 14% de los chilenos). Finalmente, resulta muy reseñable, por sorprendente, la escasa emigración argentina, boliviana y chilena a Brasil. En ninguna de las listas de los cinco primeros destinos de residentes extranjeros correspondientes a estos países aparece el gigante demográfico sudamericano – la población de Brasil en 2020 era de más de 213 millones de habitantes: sexto país más poblado del planeta. Brasil es el tercer destino de emigrantes de Paraguay, pero sólo acoge el 5,7% de los paraguayos en el extranjero. En el caso de Chile, Brasil es el cuarto destino de sus emigrantes, acogiendo solamente el 10% de los chilenos en el extranjero.

Brasil y Perú aparecen «desconectados» de los dos grupos emigratorios del dominio iberoamericano. Brasil reparte sus 1,1 millones de emigrantes

⁹ La violencia desencadenada por las crisis políticas y de seguridad sigue causando desplazamientos a gran escala. En Colombia, la violencia, alimentada en parte por el control territorial ejercido por grupos paramilitares, dio lugar a más de 100.000 nuevos desplazamientos en 2020. Y en 2021 se intensificó esta tendencia, con más de 27.000 personas desplazadas a raíz de los conflictos y la violencia en el primer trimestre.

¹⁰ Desde 2015, más de 5 millones de personas han abandonado la República Bolivariana de Venezuela, debido a la persistente inestabilidad económica y política del país. Más de 4 millones se han trasladado a otros países de América del Sur. Colombia tiene la cifra más alta de inmigrantes venezolanos, que a julio de 2021 superaban los 1,7 millones.

¹¹ En ese momento, los otros principales países sudamericanos de acogida de venezolanos eran el Perú (más de 1 millón), Chile (cerca de 460.000) y el Ecuador (más de 360.000). Se han implementado iniciativas de regularización masiva para apoyar a los venezolanos, de los que más de la mitad está en situación irregular.

entre USA (47%), Japón (18%), Portugal (13%), Italia (12%) y España (12%). Perú no está tan aislado, ya que envía un 19% de sus emigrantes a Chile y un 16%, a Argentina, pero los destinos primordiales de sus 1,25 millones de emigrantes son USA (34%) y España (21%).

El perfil migratorio de las Guayanas es, naturalmente, muy distinto –no hay datos de Guayana Francesa. Guyana y Surinam, la primera con casi el doble de nacionales residiendo en el extranjero, siguen un patrón emigratorio semejante. Reino Unido, USA, Francia y Países Bajos son los países de destino más importantes. USA, en el caso de Guyana acoge al 60% de sus nacionales en el extranjero. La principal referencia para los surinameses es, naturalmente, Países Bajos, pero ni mucho menos en tan elevada proporción. Muchos emigrantes surinameses se desparraman por las otras dos Guayanas y por países del Caribe. También, los guyaneses están representados en países de esos ámbitos.

En los países de América Central observamos patrones de emigración semejantes entre sí y diferentes de los que hasta ahora hemos considerado. México –gigante emigratorio global– con 11.100.000 residentes en el extranjero, establece la pauta fundamental, que es la emigración hacia USA: México (98% de sus residentes en el extranjero están instalados en USA); El Salvador (93%); Guatemala (91%); Panamá (90%); Honduras (83%); Costa Rica (83%).

Detrás, con diversas intensidades, se sitúa la emigración a otros países de América Central. Por ejemplo, el 1,3% de los residentes en el extranjero salvadoreños se encuentran en Guatemala, y el 1% en México. En el caso de Guatemala, las cifras son: 3,7% en México y 2,2%, en Belice. En Panamá: 9% en Costa Rica. En Honduras: 4% en México y 1,3% en Nicaragua. En Costa Rica: 8,3% en Nicaragua y 7,5% en Panamá.

En Nicaragua, la situación se ve alterada, ya que el 52% de sus residentes en el extranjero se encuentran en Costa Rica y, sólo, el 38% en USA. De hecho, se puede hablar de un subgrupo migratorio en América Central, formado por Nicaragua, Costa Rica y Panamá, con intercambios notables entre ellos, al margen de la general corriente migratoria dirigida hacia USA.

Finalmente, en América Central se aprecia una reseñable corriente emigratoria hacia España. El 10% de los residentes en el extranjero hondureños, el 5,9% de los nicaragüenses, y el 4,5% de los panameños se encuentran en España.

En El Caribe es necesario distinguir entre las Antillas Mayores y las Antillas Menores.

En ausencia de los datos de Puerto Rico, analizamos los correspondientes a Cuba, Haití, República Dominicana y Jamaica. Predomina claramente la emigración a USA en este dominio: Jamaica (94% de sus residentes en el extranjero están instalados en USA); Cuba (84%); República Dominicana (81%); Haití

(42%). Otras pautas destacadas son la fuerte presencia de haitianos en la República Dominicana (30%); la notable emigración a España de dominicanos (12%) y cubanos (9%); y la emigración de dominicanos (12%) y cubanos (2,4%) a Italia. El volumen de haitianos en Chile es digno de consideración también (14%). Jamaica se aparta claramente de estos patrones, ya que, después de USA, los domicilios más frecuentes de sus residentes en el extranjero se encuentran en Canadá (1,6%), Reino Unido (1,4%), Islas Caimán (1,3%) y Bahamas (1%).

En las Antillas Menores, consideramos en primer lugar los casos de Trinidad y Tobago y Barbados, por la importancia de su población residente en el extranjero (340.000 en Trinidad y Tobago y 80.000 en Barbados). En ambos casos el domicilio más frecuente es USA –Trinidad y Tobago (58%) y Barbados (62%)–, seguido de Canadá y Reino Unido. También encontramos nacionales de estos países residiendo en Venezuela y otros países caribeños. Con 50.000 residentes en el extranjero, Dominica, Granada y Bahamas, se comportan de manera similar: USA, Reino Unido y Caribe son los domicilios más frecuentes de sus residentes en el extranjero.

5. ANÁLISIS INMIGRATORIO

Como comentábamos en el apartado anterior, en el análisis emigratorio las cifras intra latinoamericanas (ALC) quedan difuminadas y ensombrecidas por la magnitud de la migración hacia otros dominios globales. En el análisis inmigratorio que realizamos a continuación, se aprecian mucho mejor los contrastes regionales.

Destaca en Sudamérica un primer grupo regional en torno a Argentina. Los residentes extranjeros paraguayos en este país son cerca de 600.000; los bolivianos, más de 400.000 y los chilenos, en torno a 200.000. Son dignos de consideración los 190.000 peruanos y los 170.000 venezolanos –hasta aquí llega la diáspora que ha generado la instalación progresiva de la República Bolivariana de Venezuela.

Otro grupo regional de intercambio de población de singular importancia se instala en el ámbito bipolar de Venezuela y Colombia. En Colombia residen más de 1.800.000 venezolanos y en Venezuela más de 900.000 colombianos. Comparados con estos dos colectivos de residentes extranjeros, en Colombia, los españoles, ecuatorianos, norteamericanos y argentinos son grupos de, como mucho, 15.000 personas. En Venezuela, los residentes peruanos, italianos, portugueses y españoles apenas alcanzan la cifra de 50.000 personas.

En Chile hay asentados 520.000 venezolanos, 240.000 peruanos, 236.000 haitianos, 170.000 colombianos y 128.000 bolivianos. En Perú están censados 900.000 venezolanos, respecto de los cuales los estadounidenses, los chinos, los bolivianos y los argentinos no pasan, cada grupo, de 30.000. Ecuador ha experimentado influjos importantes desde Venezuela y Colombia (los residentes venezolanos son más de medio millón, y los colombianos, en torno a los 200.000). Norteamericanos, peruanos y chilenos no suman en Ecuador más de 15.000 individuos cada grupo.

En Brasil sólo se contabilizan algo menos de 580.000 residentes extranjeros (240.000 venezolanos, 170.000 portugueses, y menos de 50.000 japoneses, de 50.000 paraguayos, de 50.000 bolivianos). Esta cifra, comparada con la población actual del gigante demográfico sudamericano (213.000.000 millones) no llega ni al 0,2%. A los residentes brasileños en el extranjero (1.100.000, ver apartado anterior) les ocurre lo mismo: no pasan del 1,1% de la población del país. Resulta evidente, por tanto, que Brasil tiene que ser una sociedad interiormente muy dinámica desde el punto de vista migratorio, pero, comparativamente, con muy pocas entradas desde y hacia el exterior.

A un nivel no comparable, muy inferior, se encuentran los flujos migratorios hacia otros países de Sudamérica: Paraguay (148.000 residentes extranjeros), Bolivia (110.000), Guayana Francesa (99.000), Uruguay (88.000), Guayana (27.000) y Surinam (26.000). Es reseñable que, en todos estos países fronterizos, son relativamente numerosos los residentes brasileños.

En América Central, Méjico es el país que atrae un monto mayor de residentes extranjeros, por la aportación principal de residentes norteamericanos (800.000). En segundo lugar, aparecen los venezolanos (70.000) y, a continuación, los guatemaltecos (46.000) y hondureños (38.000). La quinta comunidad de residentes extranjeros es la española (20.000).

El resto de los países centroamericanos se encuentran lejos de México en cuanto a volumen de residentes extranjeros. Costa Rica, con 400.000, y Panamá, con 200.000 residentes extranjeros, son los más destacados. Costa Rica recibe nicaragüenses, venezolanos, colombianos, salvadoreños y estadounidenses. Panamá recibe venezolanos en primer lugar y, a continuación, colombianos, chinos, estadounidenses y nicaragüenses. Las comunidades de residentes extranjeros en Guatemala, Belice y Nicaragua son todavía más reducidas. Guatemala atrae, sobre todo, salvadoreños; Belice, salvadoreños, hondureños, estadounidenses y mejicanos; y Nicaragua, hondureños y costarricenses.

En el Caribe, la República Dominicana es, con diferencia, el país con más residentes extranjeros (551.000). Realmente, se trata de una relocalización de

nacionales del país vecino, en quiebra: Haití (500.000). A continuación, a un nivel muchísimo más reducido, se sitúan los venezolanos, estadounidenses, españoles e italianos.

Después, a gran distancia, se encuentra Guadalupe (76.000) y, progresivamente, con menos residentes extranjeros todavía, Trinidad y Tobago, Bahamas, Barbados y Sta. Lucía. En Guadalupe, franceses; haitianos en Guadalupe y Bahamas; estadounidenses en Trinidad y Tobago, Bahamas y Sta. Lucía; británicos en Bahamas, Barbados y Sta. Lucía; venezolanos en Trinidad y Tobago; nacionales de las tres Guayanas en Guadalupe, Trinidad y Tobago, Barbados y Sta. Lucía; y jamaicanos en Bahamas.

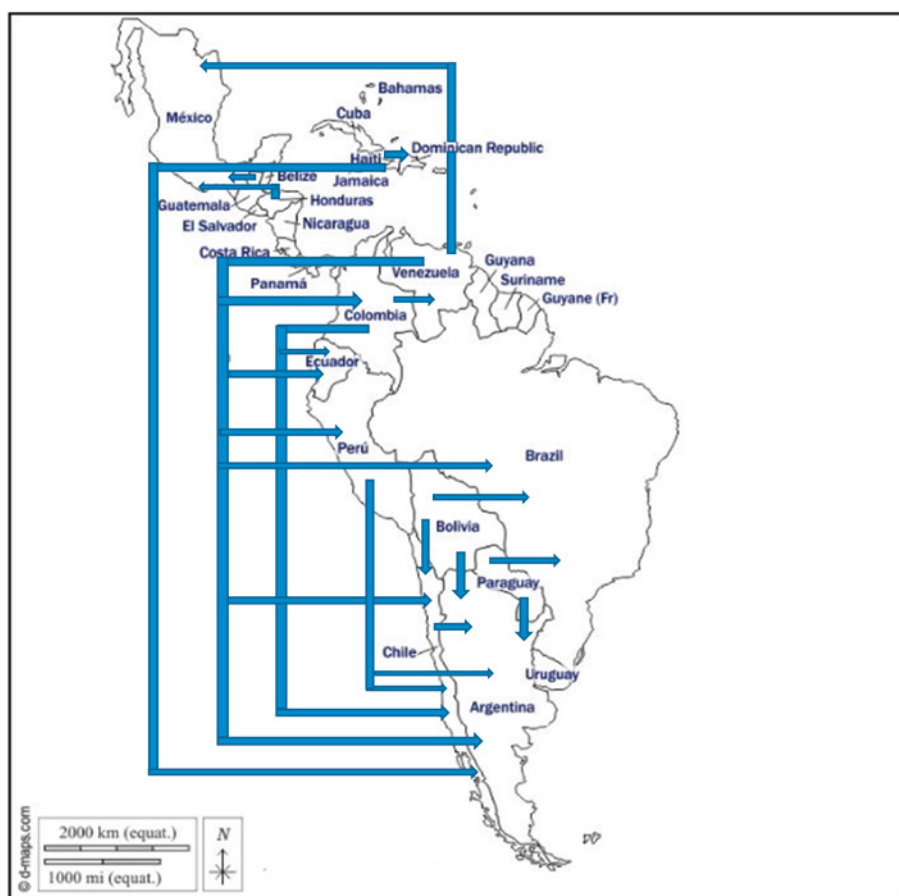


Figura 3. Flujos migratorios entre los países de ALC.

Fuente: IOM *World Migration Report* (2022). Elaboración propia.

6. RECAPITULANDO

Con gran diferencia, la mayor migración internacional reciente entre países de ALC ha sido la expulsión de, por lo menos, 4 millones de venezolanos, durante los años 2014-2020, provocada por la crisis de derechos humanos y los problemas políticos y socioeconómicos acarreados por la instalación progresiva de la República Bolivariana de Venezuela. En 2015 el número de inmigrantes internacionales en ALC procedentes de la misma región era de 6 millones; en 2020, el número correspondiente ascendía a más de 11 millones (ver Tabla 1). Esta migración forzada, intrínsecamente distinta de la migración laboral, muy próxima a los desplazamientos de población causados por conflictos bélicos (en Siria, Sudán, o en Ucrania, por ejemplo) y a los desplazamientos desencadenados por crisis ambientales, podría haber afectado, en realidad, a una población mucho mayor –la Plataforma de Coordinación Interagencial para Refugiados y Migrantes de Venezuela (R4V) la estima en 7,71 millones, mínimo.

La migración hacia el norte sigue siendo una tendencia importante, pero se está volviendo más difícil ante los crecientes controles de la inmigración. En 2018, nació una nueva forma de migración masiva: las caravanas migratorias. Uno de los primeros episodios se remonta al 13 de octubre de 2018, cuando miles de migrantes centroamericanos recorrieron miles de kilómetros a pie, desde San Pedro Sula en Honduras hasta Estados Unidos. Esta modalidad migratoria ha crecido entre 2019 y 2022, registrando un incremento del 143% en el número de inmigrantes irregulares entrando a México a través de caravanas.

La dinámica migratoria del Caribe siguió caracterizándose fundamentalmente por la emigración. La mayoría de los migrantes internacionales procedentes del Caribe son migrantes extrarregionales que han elegido principalmente América del Norte y Europa como regiones de destino. Los corredores de Cuba y de la República Dominicana hacia los Estados Unidos de América figuran entre los mayores de la subregión. La migración intrarregional sigue siendo relativamente baja en el Caribe, pero ha ido aumentando también con el tiempo, y se estima que a mediados de 2020 había cerca de 860.000 migrantes internacionales procedentes de la subregión, casi el doble que en 1990. Las iniciativas y organizaciones intergubernamentales regionales, como la Organización de Estados del Caribe Oriental y el Mercado y Economía Únicos de la Comunidad del Caribe, que se han propuesto acrecentar la libertad de circulación, han contribuido al crecimiento de la migración en la subregión. También ha aumentado considera-

blemente la inmigración en los últimos años, por la llegada de emigrantes y refugiados venezolanos.

Las mujeres migrantes han contribuido al crecimiento rápido de la migración intrarregional en América del Sur. Las mujeres trabajan predominantemente en el servicio doméstico y el cuidado de personas, dos sectores de empleo que han crecido debido al envejecimiento de la población y a la mayor participación de las mujeres de clase media en la fuerza laboral.

Aproximadamente, el 80% de los migrantes de América del Sur son migrantes intrarregionales. Su número ha aumentado desde 2010, hasta casi igualar el número de sudamericanos que viven fuera de la subregión. Este crecimiento es el resultado de varios factores, entre ellos el descenso de la inmigración en Europa, el endurecimiento de las políticas de inmigración en el extranjero, la evolución positiva de las políticas migratorias a nivel regional y nacional, las mayores oportunidades de empleo en América del Sur, el aumento de los medios para comunicarse y la reducción de los costos de transporte; y, por supuesto, el desplazamiento transfronterizo desde la República Bolivariana de Venezuela.

Más de medio millón de venezolanos solicitaron asilo en Perú en 2023, mientras que aproximadamente 134.000 ingresaron a España como refugiados. No obstante, gracias a la cercanía entre ambos países y a los programas de protección —como «Visibles»—, Colombia fue el mayor receptor de migrantes venezolanos del mundo, que en julio de 2021 superaban los 1,7 millones. En febrero de 2021, Colombia aplicó una política que ofrecía a los venezolanos desplazados una protección temporal en los próximos 10 años. Un estudio realizado en agosto de 2020 reveló que países como el Brasil y Perú estaban concediendo visados humanitarios a una proporción sustancial de los venezolanos.

La pandemia mundial trastornó la migración en América del Sur, con efectos en la migración de retorno y en los desplazamientos. En abril de 2020, el 92% de los países de las Américas habían cerrado sus fronteras para frenar la propagación del virus de la COVID-19. Entre otros, emprendieron el retorno migrantes bolivianos y peruanos que vivían en Chile y migrantes paraguayos residentes en el Brasil. La conjunción de estos retornos masivos, en muchos casos a pie, con las restricciones de la movilidad, dejó a muchos migrantes varados en ciudades fronterizas, en condiciones insalubres. Los migrantes que pudieron llegar a sus países se vieron enfrentados también a problemas jurídicos y socioeconómicos, como la búsqueda de un empleo, la legalización de su situación y las reacciones xenófobas.

Concluyendo, a la hora de estudiar las migraciones internacionales de los países de América Latina y Caribe, en lo sucesivo, será necesario prestar mucha atención a los patrones migratorios entre naciones de la región.

RESUMEN

MIGRACIONES INTERNACIONALES RECIENTES ENTRE LOS PAÍSES DE AMÉRICA LATINA Y CARIBE (ALC)

Los movimientos migratorios hacia América Latina y Caribe (ALC) no constituyen un fenómeno de primera magnitud, si los comparamos con los que se producen hacia Europa o Estados Unidos, pero es la región del mundo con la mayor tasa de crecimiento de inmigración en los últimos quince años. El análisis de los datos pone de relieve la complejidad de los flujos entre los países de ALC, destacando los que se producen entre países limítrofes. Singular importancia tiene el llamado éxodo venezolano que se dirige principalmente a los países andinos, pero también a otros países de ALC. En cuanto a los focos inmigratorios, además de los citados países andinos –también emisores de emigrantes– son importantes: Argentina, que atrae a emigrantes de países del Cono Sur más Bolivia, y México, destino preferente de países de Centroamérica. En cambio, sorprende la baja proporción de inmigrantes en Brasil, gigante demográfico sudamericano, cuyos residentes extranjeros suponen menos de un 0,2% de su población.

Palabras clave: América Latina y Caribe (ALC). Corredores migratorios. Desplazamientos forzosos. Caravanas migratorias.

ABSTRACT

RECENT INTERNATIONAL MIGRATIONS WITHIN THE LATIN AMERICAN AND CARIBBEAN REGION (LAC)

Migrations to Latin America and the Caribbean are less than those to the United States or Europe. But it is the region of the world with the highest growth rate of immigration in the last fifteen years. The analysis of the data shows the complexity of flows between LAC countries, highlighting those that occur between neighboring countries. First, the Venezuelan exodus stands out, directed mainly to the Andean countries, but also to other LAC countries. Other important destinations are Argentina, which attracts immigrants from countries in the Southern Cone plus Bolivia, and Mexico, a favorite place for emigrants from Central American countries. On the other hand, the low proportion of immigrants in Brazil, latinoamerican demographic giant, is surprising, since its foreign residents represent less than 0.2% of its population.

Key words: Latin American and Caribbean Region (LAC). Forced displacements. Migration corridors. Migrant caravans.

ASPECTOS SISMOLÓGICOS DE LA ERUPCIÓN VOLCÁNICA EN CUMBRE VIEJA, LA PALMA, SEPTIEMBRE-DICIEMBRE 2021¹

SEISMOLOGICAL ASPECTS OF THE VOLCANO IN CUMBRE VIEJA, LA PALMA ERUPTION OF SEPTEMBER-DECEMBER 2021

Julio Mezcuca²

1. INTRODUCCIÓN

La erupción de un volcán, o la ocurrencia de un terremoto, constituyen uno de los desastres naturales más espectaculares, y a veces también de los más dañinos, que sufre la sociedad en la que ocurren. Estos fenómenos han fascinado, a lo largo del tiempo, a los habitantes de la tierra de tal forma que han quedado recuerdos de ellos en monumentos, escritos y tradiciones orales. Estos testigos nos han permitido tener información de ellos, muchos siglos después de ocurrir. En el caso de la isla de La Palma, en las islas Canarias, tenemos una tradición escrita sobre fenómenos volcánicos que se remonta a la época en que Cristóbal Colón pasó por las Canarias, en uno de sus viajes de camino al Nuevo Mundo. Así, nos ha llegado información de todas las erupciones ocurridas en la isla, desde su conquista en 1492 hasta nuestros días. En todas ellas hay una sincronización de terremotos sentidos y las erupciones,

¹ Este trabajo resume los resultados más importantes obtenidos por la Fundación García Sñeriz en colaboración estrecha, con el Instituto Geográfico Nacional, publicados en revistas internacionales de Geofísica.

² Presidente de la Fundación José García Sñeriz. julio.mezcuca@upm.es.

que nos pone de manifiesto la observación de esa estrecha relación, que tratamos de describir en este trabajo.

Es por tanto la sismología, como ciencia que estudia el origen, sus características y efectos de los terremotos, una de las ciencias más fuertemente ligadas al proceso de preparación y generación de una erupción volcánica. Esta unión ha permitido avanzar de forma científica hacia uno de los fines principales de la vigilancia volcánica. Esto es, el seguimiento continuo de la ocurrencia de terremotos, su sismicidad. En este caso que nos ocupa, en la isla de La Palma, durante la erupción del año 2021, nos ha permitido establecer la correspondencia entre ambos fenómenos. Existen al mismo tiempo otros fenómenos observados por otras técnicas geofísicas-químicas tales como deformaciones, emanaciones de gases, variaciones de gravedad, y un sin fin de otras variables físicas también relacionadas con la formación y el proceso eruptivo.

Incidiremos en este trabajo en dos aspectos de gran interés volcanológico. En primer lugar, intentaremos, a partir de la estadística de la actividad sísmica, observar como el flujo de magma se mueve en el interior de la tierra hasta llegar a la erupción y, por otra parte, presentamos un estudio reciente realizado en el que mediante métodos sismológicos se analiza la posibilidad de ocurrencia de una erupción, y de esta forma poder contrastar con otras técnicas geofísicas y geoquímicas a fin de asegurar una verdadera predicción volcánica.

2. SISMICIDAD DE LA ISLA DE LA PALMA

Como se ha dicho en la introducción, los registros históricos de la ocurrencia de terremotos comienzan en Canarias hace cinco siglos y han llegado hasta nosotros por una búsqueda de documentos, cartas y noticias que los investigadores, en diferentes archivos, han sacado a la luz. Además, una vez que se instalan sismógrafos con una alta capacidad de detección, la investigación sobre la sismicidad ha permitido localizar terremotos de muy baja magnitud que, al no ser sentidos por la población, constituyen un avance muy importante en relación a lo que denominamos sismicidad histórica. Como ya puso de manifiesto Bonelli (1950), en la erupción del Nambroque (La Palma) del periodo junio-agosto del 1949 y, recientemente en la erupción del 2021, todas las erupciones históricas, incluyendo esta última, han tenido una importante sismicidad previa y coetánea al momento eruptivo. Esta simultaneidad de ambos fenómenos de preparación y proceso eruptivo con la ocurrencia de terremotos en su proximidad nos permite estudiar simultáneamente ambos fenómenos.

En fechas recientes, el Instituto Geográfico Nacional (IGN) ha realizado un estudio de revisión exhaustiva de documentos históricos y catálogos sísmicos existentes, así como una reevaluación de la sismicidad instrumental en el conjunto de las islas Canarias, con una extensión temporal desde 1341 hasta el año 2000 (Rueda et al., 2020). El resultado de este estudio, complementado con la sismicidad registrada y localizada hasta el año 2022, ha sido publicado recientemente por el IGN en forma de mapa que se muestra en la Figura 1.

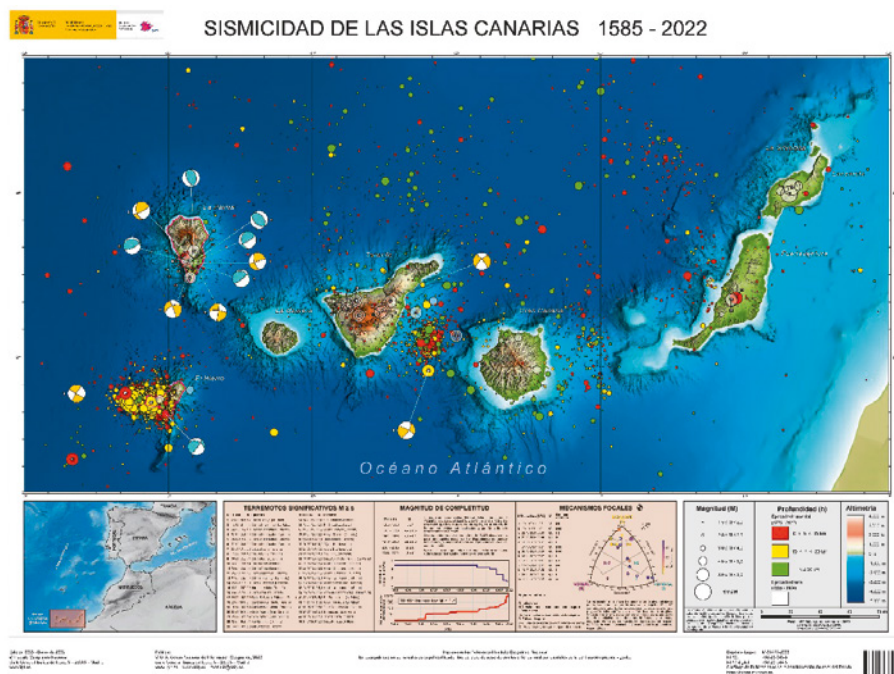


Figura 1. Instituto Geográfico Nacional, mapa de sismicidad de las islas Canarias 1585-2022. (<https://www.ign.es/web/ign/portal/mapa-sismicidad-canarias-1585-2022>).

En este último mapa se ha utilizado como magnitud homogénea de todo el periodo, la magnitud momento (M) obtenida a partir de la magnitud local (M_L) definida para Canarias por Rueda y Mezcua (2022). Los datos sísmicos del nuevo catálogo compilado han servido de base para la realización del último estudio de peligrosidad sísmica en el archipiélago canario por Mezcua y Rueda (2021). Atendiendo a sus resultados, si nos circunscribimos a la isla de La Palma, encontramos que la peligrosidad sísmica en la parte sur de la isla alcanza una aceleración de 0,09 g siendo $g = 9,8 \text{ ms}^{-2}$ con un 90% de probabilidad de no superarse en 50 años (Figura 2). Este valor se obtiene fundamen-

talmente a partir de la sismicidad histórica de la isla, que se encuentra totalmente ligada a los terremotos asociados a las erupciones ocurridas, representadas en la Figura 3, en la que también aparecen las distintas unidades geológicas que componen la isla. Puede observarse que las erupciones históricas están asociadas a la dorsal que discurre desde la parte meridional de la caldera de Taburiente hasta el límite sur de la isla. Esta dorsal se denomina dorsal de Cumbre Vieja.

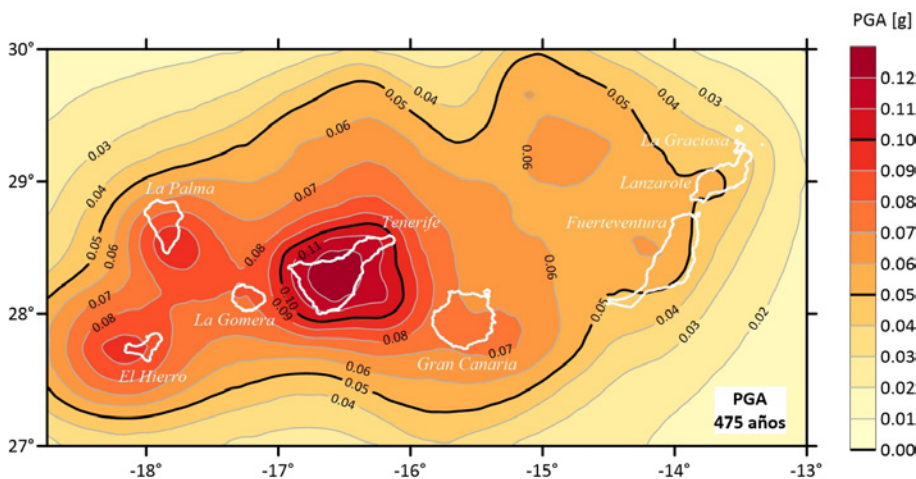


Figura 2. Mapa de peligrosidad sísmica de las islas Canarias expresado en % de la aceleración de la gravedad (g), calculado para un periodo de retorno de 475 años (90% de probabilidad de no superación en 50 años).

3. SEGUIMIENTO DE LA SERIE DE ENJAMBRES DE SISMOS OBSERVADOS ANTES DE LA ERUPCIÓN

A partir de 2017, dentro del proceso de modernización de la Red Sísmica Nacional, el IGN ha instalado una serie de estaciones telemétricas de banda ancha que permiten desde esa fecha la localización precisa de terremotos de muy baja magnitud ($M_L \leq 1.0$) en el archipiélago canario. El importante aumento en la sensibilidad de la red sísmica ha permitido, en la erupción que nos ocupa, realizar multitud de estudios relacionados con la actividad sísmica del periodo de tiempo que precedió a la erupción del año 2021 (Torres-González et al., 2020) y con la sismicidad asociada a ella (D' Auria et al., 2022; Cabrera-Pérez et al. 2023; del Fresno et al., 2023; Mezcua y Rueda 2023, 2024; Suarez

et al. 2024). Según Mezcua y Rueda (2023), los enjambres de terremotos previos a la erupción pueden dividirse en dos grupos diferenciados: los ocurridos a largo plazo (marzo 2017-agosto 2021) con un total de 12 enjambres y los registrados a corto plazo (11-18 de septiembre 2021) en número de 6 enjambres (Figura 4). Esta producción de terremotos en enjambres, llamados así por producirse muy próximos en el espacio y en el tiempo, es una característica muy común en la sismicidad asociada a erupciones o en situaciones de desestabilización previa del medio, aunque no llegue a desencadenarse una erupción.

Los terremotos en enjambres, y los directamente relacionados con la erupción misma, tienen un mecanismo de producción diferente. Por una parte, tenemos las roturas del material sólido que rodea al ascenso del magma, con origen en el manto, abriéndose camino en su viaje a la superficie, debido a la diferencia de presiones. Otras veces, el aumento de temperatura, que el magma transmite al medio sólido que le rodea, puede interferir con la existencia del hidro-termalismo, lo cual modifica las condiciones del estado de esfuerzos de la zona y produce una fuerte ocurrencia de sismos por la presencia de ese fluido. En cualquier caso, los sismos están directamente relacionados con el movimiento del magma y pueden indicar los fallos del material sólido circundante a la trayectoria de su ascenso.

Si analizamos la distribución de los terremotos localizados en función de la profundidad dentro del proceso eruptivo (Figura 4), podremos observar una imagen relacionada con el ascenso del magma hasta la superficie. Dado que existen diferentes fases en el proceso de erupción, hemos considerado cuatro periodos fundamentales, atendiendo a los periodos en los que la detección de la red sísmica tiene niveles comparables, que vienen representados en la Figura 5. En el primer periodo, marzo 2017-agosto 2021 puede observarse que la sismicidad esta confinada en un rango de profundidades entre 20-40 km, el cual se ha interpretado como el proceso de rotura y escape hacia la superficie de material magmático procedente del manto superior. El segundo periodo comienza en septiembre hasta el día 19 a las 14:10 (GMT) y está formado por una serie de terremotos distribuidos en enjambres que cubren la distancia entre los 20 km y la superficie. Esta subida, según la distribución temporal, comienza con un ascenso hacia el oeste cambiando hacia el norte cuando se encuentra a una profundidad de unos 8-11 km. El tercer periodo, corresponde con el periodo eruptivo, en el que la sismicidad se extiende desde la profundidad de 40 km hasta la superficie y nos muestra como la mayor actividad sísmica se encuentra tanto en la zona profunda como en la muy superficial y limitada en el rango intermedio de 25-11 km.

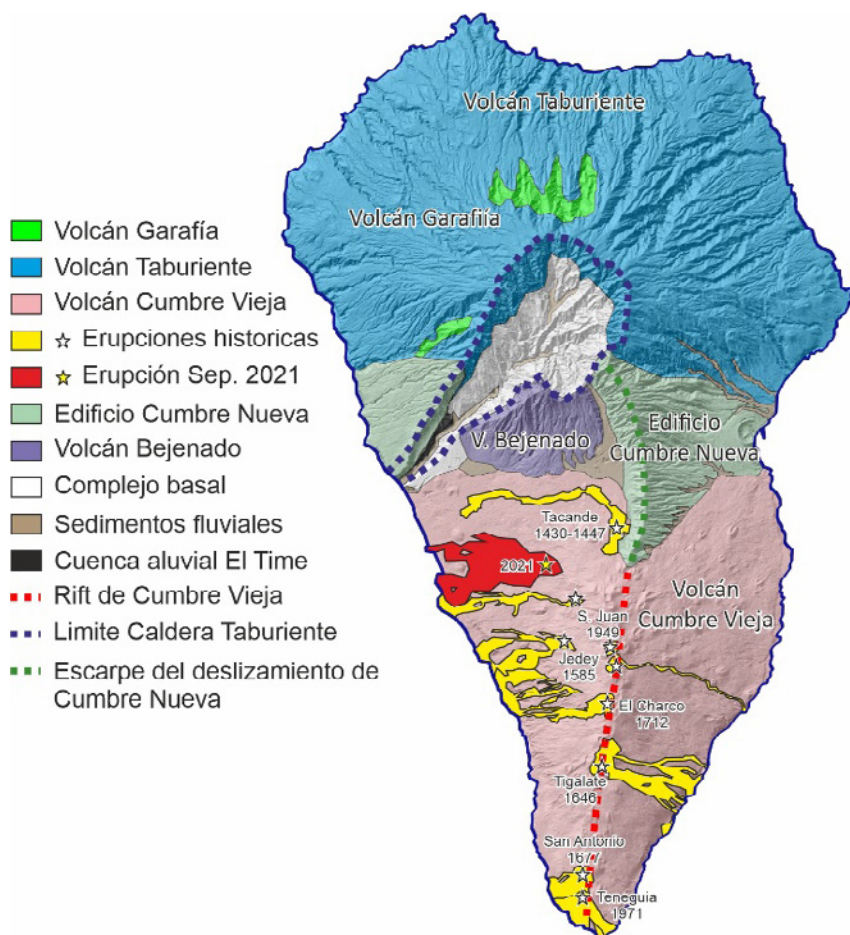


Figura 3. Mapa de las principales unidades geológicas incluyendo las áreas lávicas asociadas a las distintas erupciones del periodo histórico y la correspondiente a la erupción de Cumbre Vieja iniciada el 19 de septiembre de 2021.

La distribución en profundidad de la sismicidad se interpreta como una continua salida de material magmático del manto, rompiendo el material envolvente en su ascenso, para alimentar la cámara magmática en la discontinuidad corteza-manto, a una profundidad de unos 11 km aproximadamente. La subida desde la cámara magmática a la superficie se realiza por los conductos abiertos en la segunda fase y/o ya existentes y, por tanto, sin apenas sismicidad asociada. Por último, nos encontramos con el periodo post eruptivo, en el que cesa la alimentación profunda de los 40 km y por tanto también la alimentación de esa cámara magmática situada a unos 11 km de profundidad.

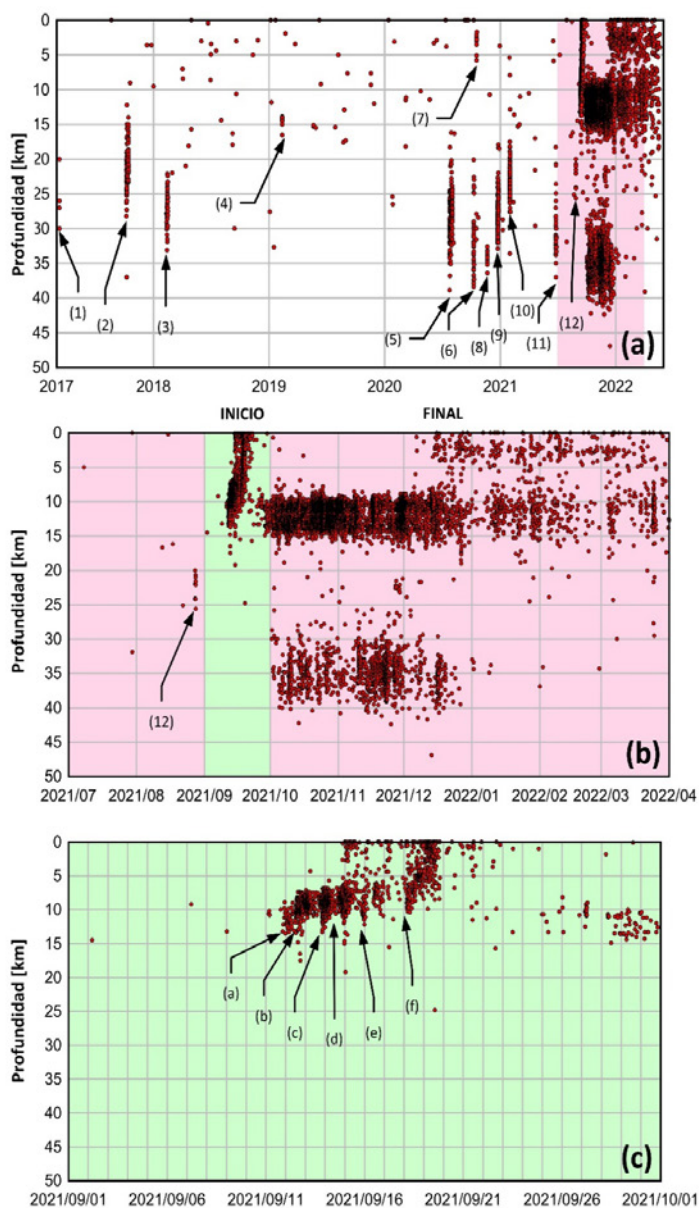


Figura 4. Representación temporal en función de la profundidad de la sismicidad registrada en La Palma desde el año 2017-2022. **a).** Doce enjambres (1-12) de largo plazo registrados hasta agosto 2021. **b).** Intervalo de la erupción y continuación hasta diciembre 2021. **c).** Seis enjambres (a-f) identificados en el periodo inmediato a la erupción.

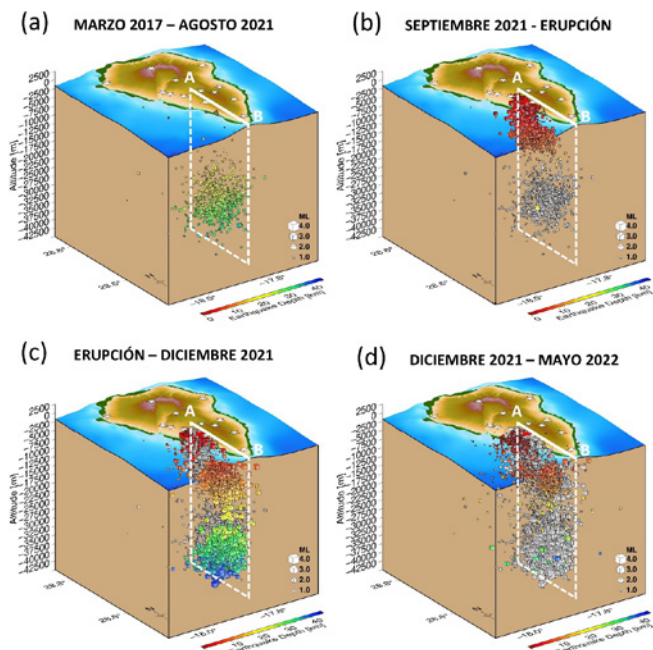


Figura 5. Desarrollo cronológico de los diferentes periodos seleccionados en la distribución espacial de terremotos, comprendidos en una franja de anchura E-O de 10 km, sobre el plano representado en dirección N-S (A-B).

4. SEGUIMIENTO DEL MOVIMIENTO DEL MAGMA. ESTADÍSTICA DE TERREMOTOS POR EL VALOR DE SU MAGNITUD. RELACIÓN GUTENBERG-RICHTER

Cabe preguntarse si la interpretación que hemos establecido, sobre la relación de la sismicidad con el flujo magmático, es debida a que los terremotos estudiados tienen características especiales que nos permitan deducir esa conexión. La respuesta es negativa, es decir, la morfología de los sismos registrados se corresponde a la denominación de sismos volcano-tectónicos (VT), que son producidos por roturas del material a lo largo de la superficie de la falla. Por tanto, podemos decir que la interpretación viene dada por la distribución de los sismos en función de su magnitud. Esta estadística se conoce en sismología con el nombre de Relación Gutenberg-Richter, y es el resultado de la observación de grandes series de terremotos localizados en diferentes ambientes tectónicos (Figura 6), se expresa por una simple relación: $\text{Log } N = a - bM$ (1)

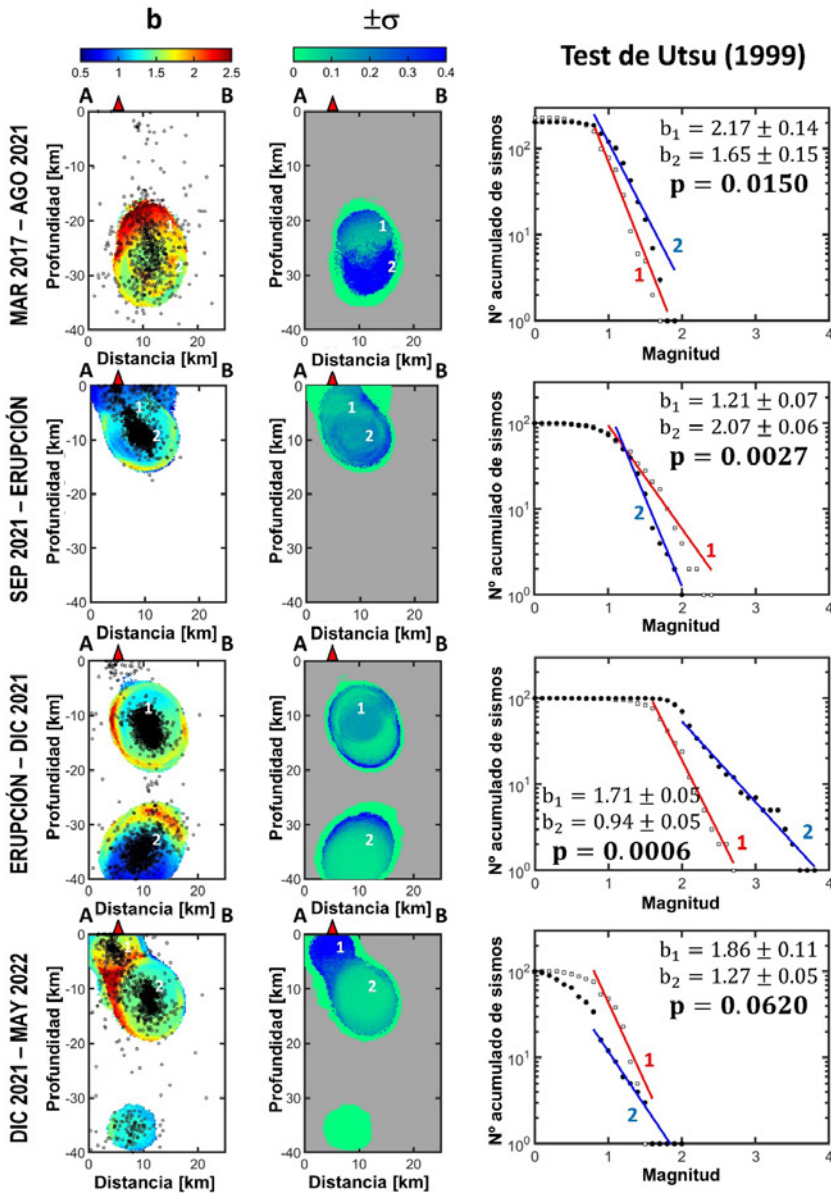


Figura 6. Distribución temporal de los valores espaciales de b , obtenidos para cada periodo, en el plano N-S (A-B de la Figura 5) y la proyección de los sismos localizados (izquierda) junto con la distribución de la desviación estándar de b (centro) en el que incluyen dos pequeños volúmenes (1 y 2), de radio 5 km, cuyos valores de b se muestran en el tercer panel (derecha) junto con la probabilidad (p) de que ambos sean pertenecientes a una misma serie.

En esta ecuación (1) N es el número de terremotos de una magnitud M , a es una constante que se denomina actividad sísmica y b es un valor que expresa la relación existente entre los terremotos de alta magnitud con los de baja magnitud. De esta forma, si representásemos esta expresión para la serie de terremotos ocurridos en todo el mundo, para un cierto periodo de años, el valor de la pendiente b sería cercano a 1. Si consideramos zonas con predominancia de fallas de desgarre, como puede ser la zona de contacto Azores-Gibraltar, el valor de b es alrededor de $b \approx 0,70$ y sin embargo en las islas Azores es $b \approx 1,4$. Es decir, en dos zonas tan próximas, como las precitadas, el valor de b varía sustancialmente.

Cuanto más pequeño es el valor de b , la proporción de sismos de gran magnitud en relación a los de menor magnitud es mayor para el periodo considerado, mientras que en zonas con valores de b superiores a 1 nos encontramos el efecto contrario: mayor proporción de terremotos de pequeña magnitud en relación con los de mayor magnitud. La razón física es simple, pues se considera que en zonas con un material en la corteza de baja resistencia se producirán gran cantidad de sismos si lo sometemos a esfuerzos, dado que el material se rompe con un pequeño esfuerzo aplicado y lo contrario, en zonas corticales con materiales rígidos, el esfuerzo necesario para producir roturas necesariamente tiene que ser mayor. Es así lógico que zonas de la corteza en contacto con material magmático a altas temperaturas, se pierda rigidez y ante esfuerzos pequeños se rompa fácilmente, siendo incapaz de resistir esfuerzos que produjesen grandes roturas con sismos de magnitud elevada. Es decir, que este parámetro b , en un ambiente volcánico, nos proporciona información sobre la evolución temporal del ascenso del magma.

Si volvemos a la Figura 4, observamos la secuencia de enjambres en el largo plazo (1-12) y los de plazo corto (a-f) y analizamos el valor de b en cada uno de ellos, obtenemos los valores de la Tabla 1.

Tabla 1

Enjambres de largo plazo (1-12) y corto plazo (a-f), identificados en la Figura 4, junto con el valor del parámetro b calculado, con su desviación estándar.

Enjambre	Inicio	N° Sismos	M _L	Duración [días]	Sismos/día	b	Profundidad media [km]
1	2017/03/09	3	1.3-0.8	0.16	18.7		25.8±4.1
2	2017/10/07	127	1.9-0.2	7	18.1	2.9±0.6	21.1±3.1
3	2018/02/10	84	1.8-0.7	5	16.8	2.1±0.2	26.4±2.2
4	2019/02/19	7	0.4-0.1	0.001			14.6±0.9
5	2020/07/24	162	1.7-0.3	17	9.5	1.9±0.1	28.4±3.6
6	2020/10/08	59	1.9-0.3	14.2	4.1	2.2±0.4	31.4±4.2
7	2020/10/18	12	0.5-0.1	0.83	14.4	1.1±0.1	3.1±1.2
8	2020/11/21	14	1.2-0.8	0.25	56.0	2.4±0.1	34.2±0.1
9	2020/12/23	131	1.5-0.0	3.3	39.4	2.1±0.6	27.9±2.6
10	2021/01/31	78	1.5-0.5	3	26.0	2.1±0.8	23.0±3.9
11	2021/06/25	37	1.4-0.3	2	18.5	2.2±0.4	30.2±4.1
12	2021/08/27	10	0.7-0.2	0.3	23.3		20.3±6.4
a	2021/09/11	40	1.2-0.1	0.7	58	1.6±0.5	11.3±1.2
b	2021/09/12	366	2.4-0.6	1.2	296	1.5±0.2	9.5±1.3
c	2021/09/13	269	2.6-0.6	0.9	297	1.0±0.1	9.0±1.2
d	2021/09/14	262	2.6-0.1	0.6	460	1.1±0.2	7.6±3.0
e	2021/09/15	132	2.3-0.0	2.2	60	1.3±0.4	6.5±3.5
f	2021/09/18	328	3.1-0.1	1.6	205	0.9±0.1	4.0±3.0

En los enjambres de largo plazo (1-12) se obtienen valores de b muy superiores a 1, aumentando su valor de forma continua desde noviembre de 2020. Esto indica la presencia de material cada vez más heterogéneo, por efecto del calor, al evolucionar el proceso de movimiento del magma a distintas profundidades, manteniéndose una correspondencia entre el valor de b y la profundidad del enjambre. Sin embargo, los valores correspondientes a plazo corto van disminuyendo desde el 11 de septiembre de 2021, según los enjambres van siendo son más superficiales y el magma empieza el proceso de enfriamiento.

Se calcula espacialmente el valor de b para todas las profundidades en los distintos periodos temporales y obtenemos la distribución espacial de b que se muestra en la Figura 6 (Mezcua y Rueda, 2023), en ella se muestran los cuatro periodos en que hemos dividido el tiempo de preparación y el de erupción. Este cálculo se ha realizado para un perfil N-S, de 10 km de anchura (E-W) y en círculos de 5 km de radio, centrados en puntos de una malla de 0.5×0.5 km. Durante el primer periodo (marzo 2017-agosto 2021) se observa una sismicidad en profundidad de 25-35 km, con valores de $1.6 \leq b \leq 2.4$, que es interpretado como el proceso de salida de material magmático a elevada temperatura, que se abre paso desde su origen en el manto hacia la superficie. El segundo periodo, que abarca desde septiembre 1-19 de 2021, muestra el último periodo antes de iniciarse la erupción. Puede apreciarse que además del foco de salida en el manto, a 30 km de profundidad aproximadamente, existe una cámara magmática en el límite de la corteza a 11 km aproximadamente que se abre camino hasta la superficie. Durante los últimos días, del 11-18 de septiembre se producen los enjambres a corto plazo descrito anteriormente, en los que el parámetro b comienza a disminuir conforme el magma se va enfriando, al acercarse a la superficie, pasando de 1.6 a 0.9 el valor de b . A continuación, tenemos el tercer periodo, que corresponde con la erupción propiamente dicha, desde el 19 de septiembre hasta el 13 de diciembre, fecha en que se declara el final de la erupción. Se añade en esta Figura 6 un último periodo que comprende desde el final de la erupción hasta mayo de 2022, observando que aunque la erupción se haya extinguido, sigue habiendo una actividad sísmica importante, que obedece por una parte a una salida de magma del manto a 35 km de profundidad, mucho más frío con valores de b próximo a 1 y una cierta actividad en la cámara magmática de la corteza, enfriándose, y con una actividad de b superior a 1, que indica todavía la presencia de material magmático que debido a su enfriamiento y la falta de carga del almacenamiento desde el manto no es capaz de salir a superficie. También se puede observar que los valores de b , distintos en cada periodo, corresponden a series distintas de terremotos, según el test de Utsu (1999), que proporciona la probabilidad (p) de que las dos

muestras 1 y 2 seleccionadas pertenezcan o no a una misma familia. Los valores de probabilidad que se muestran en cada fase son muy pequeños, lo que se interpreta como una pertenencia de eventos a distintas familias.

El parámetro b , cuyo comportamiento espacial y temporal en el caso de la erupción de Cumbre Vieja hemos descrito, es un ejemplo de cómo la sismología es capaz de visualizar la transición del magma durante una erupción, mostrando como una zona de b alta, es decir, muy caliente, se va propagando temporalmente hacia la superficie. Podríamos decir que esta representación temporal de b es como la radiografía del interior de la isla, mostrando, en diferentes instantes de tiempo, la imagen de un magma caliente ascendiendo hacia la superficie.

5. ¿EXISTEN RECURSORES SÍSMICOS DE UNA ERUPCIÓN VOLCÁNICA? VARIACIÓN DE LA VELOCIDAD DEL MEDIO ANTES DE UNA ERUPCIÓN

Esta pregunta ha sido una constante desde los inicios de la sismología, pues la totalidad de las erupciones volcánicas tienen asociada una sismicidad que normalmente se manifiesta con anterioridad a la erupción. Sin embargo, la búsqueda de precursores sísmicos ha de complementarse con otra serie de parámetros provenientes de otras ramas de la geofísica y geoquímica. De esa forma, cuando varios parámetros emiten precursores de una inminente erupción, se puede considerar que estamos en lo que se denominamos «predicción de una erupción volcánica». En este trabajo se presentan únicamente algunos precursores sísmicos de la erupción de Cumbre Vieja de septiembre del año 2021, con resultados positivos y que deberían tenerse en cuenta en un futuro plan de predicción de erupciones volcánicas en Canarias.

En primer lugar, examinando la serie sísmica descrita anteriormente en sus series de enjambres, hemos visto que, a partir del enjambre del 12 de agosto de 2021, el número de sismos se incrementa rápidamente en relación con la actividad anteriormente observada. A partir del 9 de septiembre, se inician unos enjambres de sismos (Tabla 1) catalogados como enjambres en el corto plazo, que constituyen, por su duración, por su parámetro b y sobre todo por su continua disminución de la profundidad, un precursor de una actividad emergente hacia la superficie. Este precursor, si se considera como tal, tiene que ir acompañado de otros, que puedan manifestar cambios en otras variables físicas que sean compatibles con la erupción. Hemos investigado con posterioridad en este sentido, intentado comprender que variable física, detectable por métodos sísmicos, fuese compatible con la preparación de la erupción.

Consideremos, de forma genérica, que en una erupción volcánica existe un material, de textura más o menos viscosa, a alta temperatura, alojado en el manto terrestre, que por el exceso de presión con respecto al material circundante inicia su ascenso hacia la superficie. Este material circundante, que no es homogéneo, contiene pequeñas fisuras y heterogeneidades. El empuje del material magmático origina en el medio que le rodea una variación en las fisuras internas que posee, modifica las heterogeneidades y por tanto sus propiedades elásticas. Por otra parte, agentes externos naturales, tales como el viento y el choque de las olas en las costas, generan unas perturbaciones en la superficie que se transmiten por el medio en forma de ondas elásticas y que reciben el nombre de ruido sísmico. De esta forma, si registramos el ruido en una estación sísmica antes de esa perturbación magmática y después, podremos observar, por correlación de ambas señales, una diferencia en el tiempo de viaje en relación con un instante determinado. Este valor es equivalente al cambio de velocidad para cada velocidad registrada del ruido sísmico). Por tanto, midiendo la diferencia de tiempos de llegada de una onda de ruido sísmico a una estación, o entre dos estaciones, para cada instante de tiempo, estamos determinando las variaciones de la velocidad de transmisión de las ondas por el medio. Este resultado es importante, puesto que las variaciones experimentadas por el material circundante, a la entrada de material magmático hacia la superficie, generan una variación de la velocidad de transmisión que va aumentando conforme la erupción sea inminente. Este proceso de estudio se denomina *Interferometría de Ruido Sísmico* y ha sido utilizada en diferentes estudios, no solo en los volcánicos.

En el caso de la isla de La Palma, Mezcua y Rueda (2024) utilizan los datos sísmicos de las estaciones que se muestran en la Figura 7, donde se han incluido las trayectorias estudiadas entre estaciones, además de considerar una estación meteorológica y dos estaciones GNSS que han suministrado datos de la deformación del terreno en función del tiempo. Los datos de la estación meteorológica han servido para poder relacionar la precipitación que haya existido durante la prueba, pues a veces los fenómenos de cambio de velocidad del medio pueden deberse a la modificación de las características del suelo por la penetración del agua.

El cambio de velocidad obtenido con esta técnica es un cambio de velocidad aparente, que representa la velocidad media entre las dos estaciones consideradas. Del tren de ondas analizado deben considerarse la parte final o coda, puesto que estas ondas internas han sido reflejadas y refractadas en las grietas y elementos dispersivos incluidos en un medio de una gran heterogeneidad, muestreando un cierto volumen. Para este estudio, Mezcua y Rueda (2024) han utilizado la técnica de Lecocq *et al.* (2014), ampliamente aplicada en diferentes erupciones volcánicas.

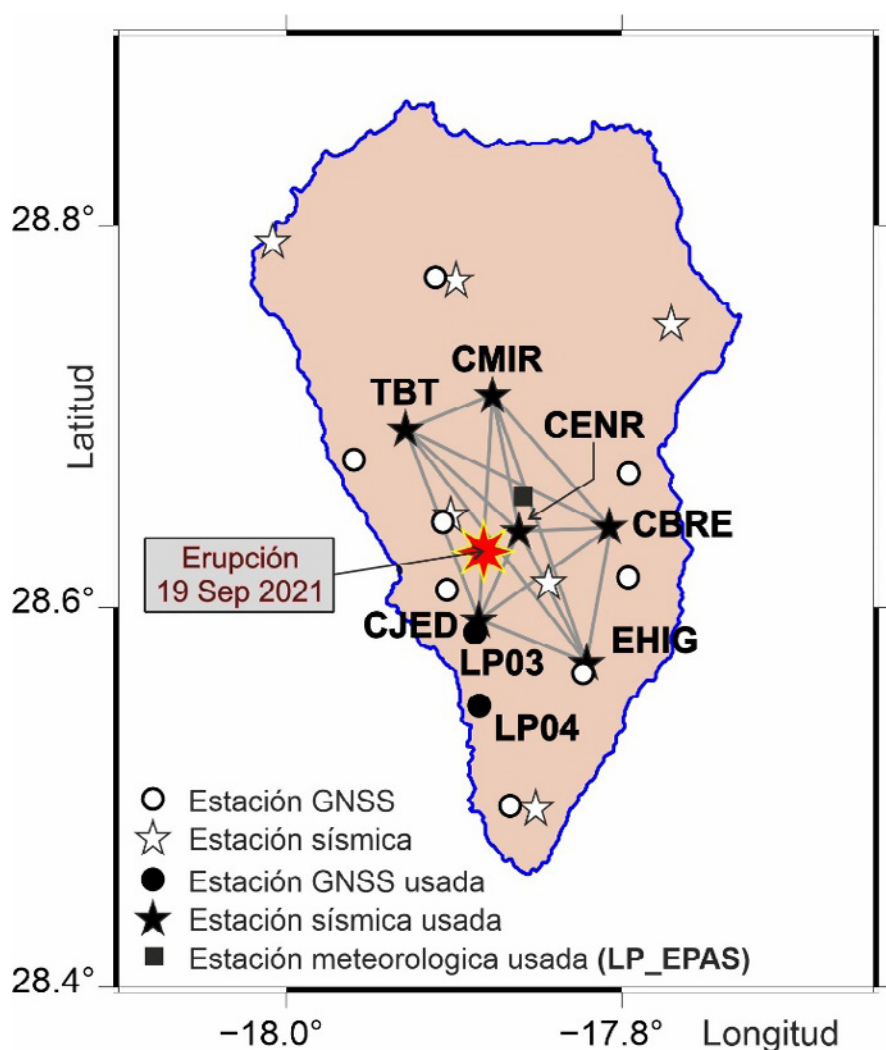


Figura 7. Distribución de estaciones de banda ancha del IGN en la isla de La Palma (estrellas blancas) y las utilizadas en este estudio (estrellas negras). Asimismo, se representan las estaciones GNSS LP_03 y LP_04, cuyos datos de deformación se utilizan en el trabajo y la estación meteorológica de la Agencia Estatal de Meteorología LP_EPAS.

La selección de estaciones se ha realizado teniendo en cuenta que estuviesen en operación durante un periodo largo de tiempo (al menos 1 año), tiempo necesario para poder determinar un nivel base de comparación. Este periodo de referencia ha sido elegido del 1 de marzo de 2018 hasta el 30 de junio de

2020, periodo que se supone sin influencia del proceso que desencadeno la erupción del 19 de septiembre de 2021. Las señales sísmicas, en sus componentes vertical Z y horizontales N-S y E-O, han sido filtradas previamente con un filtro entre (0.1-15) Hz, a continuación, se realiza un análisis de correlación, comenzando el 1 de enero de 2021, con ventanas móviles de 1, 5, 10 y 15 días, entre la referencia y el periodo considerado, obteniéndose la variación temporal para cada instante t y así el cambio de velocidad para cada velocidad v .

En la Figura 8 se presentan el valor medio de la variación de la velocidad de la media obtenida, con su desviación estándar, para el conjunto de estaciones seleccionadas y también el resultado de la media ponderada de pares individuales, considerando en ambos casos diferentes ventanas móviles temporales, para el periodo desde el 1 de enero de 2021 hasta el 1 de enero de 2022, cubriendo la totalidad del periodo eruptivo.

También se ha incluido la actividad sísmica diaria durante el mismo periodo de estudio, así como la precipitación diaria asociada a la estación más cercana LP_EPAS perteneciente a la Agencia Estatal de Meteorología (AE-MET). La consideración de estas informaciones adicionales tiene por objeto el analizar si existe alguna relación entre las variaciones de velocidad obtenidas y estos agentes externos, inexistente en el caso que nos ocupa. Por último, se han representado las variaciones de la deformación vertical recogidas en las estaciones GNSS LP03 y LP04, correspondientes a la red de estaciones instalada por el Instituto Geográfico Nacional.

Puede observarse que la variación de la velocidad del medio comienza el día 12 de septiembre de 2021, es decir, 7 días antes del comienzo de la erupción, coincidiendo en el tiempo con el momento del inicio del incremento de la deformación en las estaciones GNSS más cercanas al lugar donde se produjo finalmente la erupción.

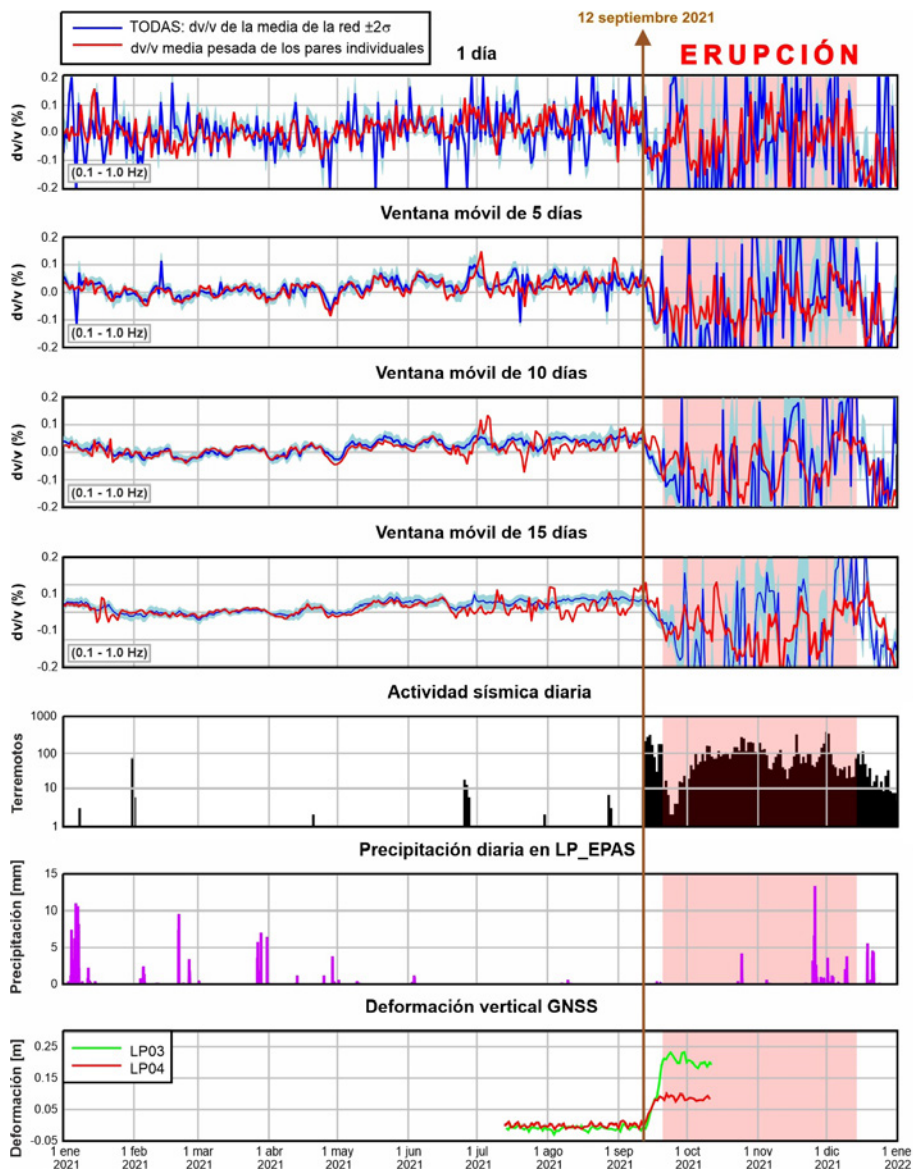


Figura 8. Valor medio de variación de velocidad obtenida para el conjunto de estaciones en función del tiempo (curva azul) y la media pesada de los diferentes pares de estaciones (curva roja) y sus correspondientes desviaciones estándar, para ventanas móviles de 1,5,10 y 15 días de duración. Asimismo, se han representado la información de precipitación diaria y de deformación de las estaciones GNSS. Se señala la fecha de inicio de la erupción de 19 de septiembre en Cumbre Vieja.

6. CONCLUSIONES

Entre los desastres naturales, son los terremotos destructores junto con las erupciones volcánicas los fenómenos que más han fascinado a los humanos, cuyos rastros pueden seguirse a través de la historia. Así ha acontecido con las erupciones volcánicas en las Islas Canarias y, en particular, en la isla de La Palma, donde todas las descripciones que nos han llegado hasta nuestros días relatan una íntima relación de ambos fenómenos.

Una erupción volcánica como la ocurrida en Cumbre Vieja el 19 de septiembre de 2021, ha puesto de manifiesto no solo la estrecha relación con la sismología, sino también con otras variables físicas como es la deformación, variaciones en el campo magnético, etcétera, y químicas. Todas ellas suponen un conjunto de diferentes métodos utilizados para comprender la gestación y el mecanismo de la erupción.

Desde el punto de vista sismológico, hemos estudiado y relocalizado la sismicidad asociada a los diferentes volcanes de Canarias, ajustando una nueva fórmula de magnitud local de Richter, que nos ha permitido confeccionar un nuevo estudio de peligrosidad sísmica para el archipiélago. Esta nueva visión de la sismicidad permitirá cuantificar nuevos parámetros de diseño antisísmico.

Utilizando la sismicidad asociada a la reciente erupción, se ha investigado y cuantificado los diferentes enjambres de sismos, lo que nos ha permitido describir el movimiento del magma en el interior de la tierra mediante el análisis del comportamiento del parámetro b . Este parámetro indica la proporción de terremotos grandes y pequeños y está relacionado con las propiedades del medio donde se producen, como son la heterogeneidad, la fragilidad y por tanto la temperatura. Este estudio puntual, previo a la erupción, se ha complementado con un estudio espacio-temporal de variación de b , obteniéndose una imagen del ascenso magmático desde el manto, a unos 40 km de profundidad, hasta una cámara magmática situada en el contacto manto-corteza, sobre los 11 km, que ha servido de depósito del magma. Debido a la gran presión a la que el magma está sometido, los caminos hacia la superficie son delimitados por el conocimiento preciso de la sismicidad asociada, deduciéndose de ella una velocidad de ascenso.

Otro tema que hemos investigado ha sido la posible relación de la erupción en Cumbre Vieja con el cambio de velocidad de propagación del medio, fenómeno también observado de forma previa a la ocurrencia de grandes terremotos. Es decir, abrir vías hacia la posibilidad del pronóstico de una erupción. Utilizando la técnica sismológica de interferometría de ruido sísmico, se ha estudiado la comparación del ruido en un periodo considerado de tranquilidad volcánica y el periodo de actividad antes, durante y después de la erupción. Los resultados son

prometedores, puesto que 7 días antes de la erupción, se han detectado variaciones significativas de la velocidad de propagación en el medio en el que se ha producido la erupción. Este pronóstico, junto con la observación de otros cambios detectados como son la deformación del terreno, permite asegurar que la técnica probada es exitosa y que podría, en un futuro inmediato, implementarse de forma rutinaria en las labores de vigilancia volcánica.

AGRADECIMIENTOS

Queremos reconocer en estas líneas el gran trabajo desarrollado antes y durante el proceso eruptivo del volcán de La Palma del 2021, por todo el personal del Instituto Geográfico Nacional con la responsabilidad en la vigilancia volcánica. Su eficacia en la instalación y mantenimiento de la instrumentación y en el tratamiento de los datos ha permitido disponer, por primera vez, de unos datos completos y de alta calidad de una erupción en la isla de La Palma. Esta información ha sido fundamental para la mitigación del daño y las labores de la protección civil durante el proceso eruptivo, además, desde el punto de vista científico, supone un impulso definitivo en la investigación volcanológica en España.

RECONOCIMIENTO

Al Dr. Rodolfo Núñez de las Cuevas, el primer Director General del Instituto Geográfico Nacional que, como ingeniero geógrafo, conocí. A él le debo la posibilidad de haber trabajado siempre, a lo largo de mi trayectoria profesional, en aquello para lo cual me formé. Siempre nos animó a todos los que bajo su dirección trabajamos a realizar con esfuerzo e ilusión todas las tareas encomendadas al Instituto Geográfico Nacional. Su visión de futuro y su entusiasmo preparó a nuestro instituto para su paso al siglo XXI, partiendo de un centro que se rehacía del largo invierno que supuso la guerra civil y el periodo de posguerra.

BIBLIOGRAFÍA

- BONELLI, J. M. (1950): *Erupción del volcán del Nambroque o San Juan (isla de La Palma). 24 de Junio-4 de Agosto de 1949*. Madrid, Instituto Geográfico y Catastral, 23 pags.
- CABRERA-PÉREZ, I., *et al.* (2023), «Geothermal and structural features of La Palma island (Canary Islands) imaged by ambient noise tomography», *Scientific Reports* 13, 12892. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-39910-z>.

- D'AURIA, L., *et al.* (2022): «Rapid magma ascent beneath La Palma revealed by seismic tomography», *Scientific Reports* 12:17654. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-21818-9>.
- DEL FRESNO, C., *et al.* (2023): «Magmatic plumbing and Dynamic evolution of the 2021 La Palma eruption», *Nature Communications* 14, 358. <https://doi.org/10.1038/s41467-023-35953-y>.
- LECOCQ, T., *et al.* (2014): «MSNoise, a python package for monitoring seismic velocity changes using ambient seismic noise», *Seismological Research Letters*, 85, 715-726, <https://doi.org/10.1785/0220130073>.
- MEZCUA, J., y RUEDA, J. (2021): «A seismicity revision and a probabilistic seismic hazard assessment using the Monte Carlo approach for the Canary Islands (Spain)», *Natural Hazards* 108, 1609-1628. <https://doi.org/10.1007/s11069-021-04747-0>.
- (2023): «Seismic swarms and earthquake activity b-value related to the September 19, 2021, La Palma volcano eruption in Cumbre Vieja, Canary Islands (Spain)», *Bulletin of Volcanology* 85, 32 pp., <https://doi.org/10.1007/s00445-023-01646-z>.
- (2024): «Seismic Velocity Variations Observed Prior to the La Palma Volcano Eruption on 19 September 2021, in Cumbre Vieja, Canary Islands (Spain)», *The Seismic Record* 4, 11-20, <https://doi.org/10.1785/0320230048>.
- RUEDA, J., *et al.* (2020): *Revisión del Catálogo sísmico de las Islas Canarias (1341-2000)*, Madrid, Centro Nacional de Información Geográfica, 230 pags. <https://doi.org/10.7419/162.34.2020>.
- RUEDA, J., y MEZCUA, J. (2022): «A local magnitude scale for a volcanic region: the Canary Islands, Spain», *Bulletin of Volcanology*, 84. <https://doi.org/10.1007/s00445-022-01553-9>.
- SUAREZ, E. D., *et al.* (2023): «Unveiling the pre-eruptive seismic series of the La Palma 2021 eruption: Insights through a fully automated analysis», *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 444, 107946. <https://doi.org/10.1016/j.jvolgeores.2023.107946>.
- TORRES-GONZÁLEZ, P. A., *et al.* (2020): «Unrest signals after 46 years of quiescence at Cumbre Vieja, La Palma, Canary Islands», *Journal of Volcanology and Geothermal Research* 392. <https://doi.org/10.1016/j.jvolgeores.2019.106757>.
- UTSU, T. (1999): «Representation and analysis of the earthquake size distribution: a historical review and some new approaches», *Pure and Applied Geophysics* 155, 509-535. https://doi.org/10.1007/978-3-0348-8677-2_15.

RESUMEN

ASPECTOS SISMOLÓGICOS DE LA ERUPCIÓN DE CUMBRE VIEJA,
LA PALMA, SEPTIEMBRE-DICIEMBRE 2021

Se presentan los últimos resultados sobre revisión de la sismicidad y su influencia en el último estudio de peligrosidad sísmica en Canarias. La estrecha relación entre sismos y erupciones puestas de manifiesto en las erupciones históricas de La Palma nos permite estudiar los distintos parámetros sismológicos y su relación con los procesos eruptivos. Así, presentamos algunos resultados deducidos de enjambres sísmicos, su distribución con la profundidad y parámetro b que indican como el magma emerge desde la litosfera a la superficie. Finalmente, se presentan los resultados de variación de la velocidad del medio alrededor de la erupción de Cumbre Vieja en La Palma algunos días antes de comenzar la erupción, mostrando la posibilidad de realizar un pronóstico de una futura erupción en el archipiélago canario.

Palabras clave: La Palma, sismicidad, peligrosidad sísmica, parámetro b , enjambres, variación de velocidad, pronóstico.

ABSTRACT

SEISMOLOGICAL ASPECTS OF THE CUMBRE VIEJA, LA PALMA
ERUPTION OF SEPTEMBER-DECEMBER 2021

A revision of the latest seismicity studies is presented together with the resulting seismic hazard map for the Canary Islands. The clear relation between earthquakes and volcanic eruptions, particularly in the historic eruptions recorded in La Palma permits us to study seismological parameters and its relationship with the eruption process. Then, we present some results about seismic swarms, their depth distribution and associated b parameters that indicate how magma from the lithosphere is emerging to the surface. Finally, we present results of velocity variation of the media around the Cumbre Vieja, La Palma eruption several days before it started, showing that it is possible to forecast a future eruption in the Canary archipelago.

Key words: La Palma, seismicity, seismic hazard, b parameter, swarms, velocity variation, eruption forecast.

EL DESARROLLO TECNOLÓGICO DE LAS CIUDADES ESPAÑOLAS: LAS CIUDADES INTERMEDIAS

THE TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT OF SPANISH CITIES: THE ROLE OF INTERMEDIARY CITIES

*Andrés Precedo Ledo¹
Alberto Míguez Iglesias²*

1. INTRODUCCIÓN: CIUDAD, TECNOLOGÍA Y DESARROLLO URBANO

Este trabajo se inscribe en una línea de investigación sobre el papel que las ciudades medias podrían desempeñar en cada etapa evolutiva del sistema de ciudades. El objetivo es analizar ese papel en el nuevo paradigma tecnológico de desarrollo urbano en España, y la conclusión es que las ciudades medias avanzadas mejoraron su posicionamiento como ecosistemas urbanos de innovación, siguiendo un proceso selectivo.

Atendiendo a las características del caso español, se establecieron tres fases o situaciones: en la primera (1990-2007), 28 ciudades incorporaron los parques científicos y tecnológicos o plataformas de innovación empresarial (APTE); tras una situación de crisis estructurales encadenadas (2007-14), las ciudades más resilientes no fueron las tecnológicas, sino donde se localizaban las sedes de grandes empresas que operaban en el mercado internacional (Precedo y Míguez, 2018); tras esta, la salida de la crisis coincidió con la fase de

¹ Universidad de Santiago de Compostela, España, <https://orcid.org/0000-0002-2805-4364>, andres.precedoledo@gmail.com.

² CUE Escuni, España. <https://orcid.org/0000-0002-1842-8676>, amiguez@escuni.es

las ciudades inteligentes o *Smart City* (2015-2021), cuando 89 ciudades (RECI-Smart Cities) adoptaron total o parcialmente el nuevo modelo pero solo diez se posicionaron globalmente (IESE, 2024), muchas como ciudades medias globales, y fueron estas las que en la tercera fase evolucionaron hacia polos de innovación en IA, pero con un nuevo orden jerárquico.

Como resultado, aunque las dos grandes ciudades (Madrid y Barcelona) mantuvieron su predominio, ocho ciudades intermedias mejoraron su posicionamiento y desarrollaron nuevas ventajas competitivas, dibujando el nuevo mapa de las ciudades emergentes españolas. Todas tienen en común, además de desarrollar instrumentos y aplicaciones de IA, ser sede de empresas multinacionales, una elevada conectividad, la fijación y captación de talento, y un ecosistema digital maduro. Como valores complementarios se añaden: la calidad y estilo de vida, el coste de la vivienda y de los bienes de consumo y la oferta cultural y de ocio. En muchos casos, un sistema institucional proactivo y eficiente actuó como impulsor del ecosistema urbano. Una situación que al principio del proceso estaba vinculada a las ciudades mayores. Esta evolución demuestra como también las ciudades medias se incorporaron al rango de las ciudades tecnológicamente avanzadas, con ventajas añadidas de competitividad y de atraktividad.

2. EL DEBATE SOBRE LAS GRANDES CIUDADES Y LAS CIUDADES MEDIAS: UNA NUEVA PERSPECTIVA

En la fase previa a la mundialización de la economía, de los transportes y de la información, las ciudades medias eran el paradigma del equilibrio territorial y la calidad de vida, siendo consideradas como piezas clave en el funcionamiento de las regiones y de los estados, sustentando diversas teorías y políticas de desarrollo urbano (Precedo, 1996). Con la globalización, el protagonismo del sistema urbano mundial primó a las grandes metrópolis y a las megalópolis, siendo la teoría dominante la que defiende la importancia de las economías de escala como factor de competitividad y eficiencia urbana, atrayendo las inversiones multinacionales y tras ellas el talento en los países en desarrollo (Florida, 2009) dando lugar a un bucle continuo de innovación y crecimiento. Las megalópolis se convirtieron en el nuevo paradigma global, dejando a las ciudades intermedias en una posición subordinada. Frente a esto, en una investigación sobre el papel de las ciudades intermedias en la Unión Europea (Precedo y Miguez, 2004) a partir de que también las ciudades intermedias tenían ventajas competitivas, se trataba de averiguar empíricamente

cuelas eran, y para lograrlo, la mejor evidencia la ofrecía la Unión Europea, donde muchas ciudades medias son protagonistas decisivos en el desarrollo de los países y las regiones, actuando en algunos casos como ciudades medias globales. La hipótesis de partida se enunciaba así: cuando se adopta como criterio las ventajas de las economías de escala las grandes ciudades despliegan su protagonismo en el sistema internacional de ciudades, pero cuando el enfoque se centra en la calidad de vida y en el equilibrio territorial las ciudades reforzaban su protagonismo. Estas fueron las conclusiones:

- a) De acuerdo con la hipótesis, los factores más competitivos de las ciudades medias eran la calidad de vida, una escala más sostenible y la capacidad de acogida de actividades del conocimiento.
- b) En términos sistémicos forman una red de potenciales urbanos locales capaces de generar entre sí un campo gravitacional de atracción, que pone en marcha flujos migratorios nacionales y regionales, y funcionan como un factor que aporta equilibrio al sistema y al territorio, siendo un espacio funcional de compensación ambiental.
- c) Son una escala urbana intermedia que conecta las regiones con el sistema urbano exterior y canalizan flujos interurbanos en un sistema flexible y abierto al que las nuevas tecnologías aportan nuevas oportunidades.
- d) Desde el punto de vista de la sostenibilidad, los problemas ambientales asociados al equilibrio del planeta y al cambio climático en las grandes ciudades, en las ciudades intermedias son menos graves, en las causas y en las consecuencias, y su distribución espacial es más sostenible y favorece el uso de los recursos endógenos potenciales o existentes.

Hay otras evidencias que complementan y refuerzan esta tesis (Frick y Rodríguez Pose, 2018) En su análisis sobre la contribución de las ciudades al crecimiento económico en 113 países entre 1980-2010, los autores encuentran evidencias de que la correlación tamaño-crecimiento no es lineal, y su contribución al crecimiento del país es menor a medida que aumenta la población. Una de sus explicaciones es la acumulación de los costes de congestión; por el contrario, mientras muchas ciudades obtienen ventajas económicas de la aglomeración otras de mayor tamaño (>10M hab.) no consiguen gestionar correctamente los costes vinculados. Y sugieren que las infraestructuras, la calidad y efectividad institucional y la propia composición sectorial de las economías urbanas permiten a las ciudades medianas aprovechar mejor los beneficios de las economías de aglomeración.

Hay un tercer factor a relacionar con la escala urbana: la calidad de vida. Estas son las conclusiones que se obtuvieron en la investigación sobre las ciudades europeas (Precedo, 2004):

- a) Aunque la correlación tamaño-calidad de vida, tampoco es lineal (hay megaciudades con elevada calidad de vida y también lo contrario), la generalidad es que las ciudades intermedias presentan un balance más positivo de calidad de vida que las grandes ciudades.
- b) Todas las ciudades intermedias con índices de calidad de vida más elevados se asocian a una economía basada en sectores estratégicos de la nueva economía, en el conocimiento, en el capital social participativo y en la sostenibilidad.
- c) En términos económicos la competitividad económica aumenta con el tamaño, pero la distribución de las actividades de conocimiento (universidades, investigación, creatividad) es más variable, y las ciudades intermedias asumen un papel relevante.

En resumen, aunque las ciudades grandes tienen ventajas de escala para ser más competitivas en términos macroeconómicos, las ciudades intermedias, solas o en red, pueden posicionarse para competir globalmente, porque si las ciudades más grandes son más competitivas, las ciudades medias tienen mejor calidad de vida. El posicionamiento dependerá de la composición de su base económica y de la internacionalización de sus empresas, como también de la eficacia de la gobernabilidad. No solo es cuestión de las dimensiones de las áreas urbanas. Se reabre así un interesante debate que anuncia la posibilidad de que las ciudades intermedias se posicionen como espacios de oportunidad para el desarrollo tecnológico. Y ese es el objeto de esta aproximación al tema.

3. LA FORMACIÓN DEL ECOSISTEMA URBANTECH EN ESPAÑA

Como veremos a continuación, el peso de las grandes ciudades en una fase inicial fue determinante, principalmente Barcelona, pero también Valencia y Bilbao, y más tarde muchas ciudades medias se incorporaron al reto tecnológico; la mayoría perdieron posiciones con la crisis financiera e inmobiliaria (2007-2013), y tomaron la preferencia las ciudades donde radicaban grandes corporaciones empresariales globales. En la segunda fase, las Smart Cities, las otras ciudades medias de la primera recobraron impulso, principalmente las grandes ciudades, pero solo un grupo reducido se posicionó como referente; en

la fase actual, la IA abre un nuevo escenario, y en esta tercera fase las ciudades protagonistas son principalmente las ciudades medias que mejoraron su posicionamiento en las dos fases precedentes. Veamos el detalle de esta evolución.

3.1 Las ciudades tecnológicas de primera generación

Los parques tecnológicos tuvieron desde el principio una gran acogida en las ciudades españolas, siendo el primero de 1985. Al principio, las instituciones tuvieron un gran peso. Actualmente hay 28 con parques activos (Datos de la AEPT), pero el número de estos es mayor, debido a que en algunas ciudades surgieron otras iniciativas, principalmente parques científicos universitarios y parques tecnológicos de contenido empresarial preferente. Barcelona representa más que cualquier otra ciudad la formación de un ecosistema tecnológico, con seis instalaciones (parques científicos, tecnológicos, distritos digitales, etc.), y hay otras 6 ciudades con más de un espacio destinado al I+D+I. Son: Madrid (5), Granada (3), Sevilla (3), Valencia (3), Málaga (2) y Alicante (2). El caso de Málaga, uno de los pioneros, fue la réplica española al modelo de los años ochenta del Sun Belt, con California (Silicon Valley) como referente, y Provenza (Sophia Antipolis) como réplica. Málaga Valley es actualmente el de mayor desarrollo (25.000 empleos) y el PT que atrae más inversión de empresas tecnológicas multinacionales.

Además de esas ocho ciudades, otras cinco tuvieron una evolución significativa, posicionándose algunas como importantes centros de innovación y desarrollo. De las 14 seleccionadas, dos están en grandes ciudades (Madrid y Barcelona), cinco en áreas urbanas con más de 500.000 habitantes (Valencia, Sevilla, Málaga, Bilbao, Vitoria y Vigo) y las otras seis en áreas urbanas intermedias con una población media de 250/400.000 habitantes (Granada, Zaragoza, Alicante, Gijón, San Sebastián y Valladolid) Esto demuestra el importante peso que en la primera fase tuvieron en España las ciudades medias como espacios tecnológicos de referencia. Son además ciudades que a su actividad empresarial añaden una calidad de vida elevada.

3.2 La crisis 2007-2014: las ciudades resilientes

En una situación de crisis encadenadas, como la que ocurrió en España entre 2007-2014 muchas de las ciudades anteriores experimentaron una caída de las inversiones y una pérdida de posiciones, mientras otras tuvieron mayor capacidad de resiliencia mejorando su posicionamiento y a ellas se sumaron otras ciudades que no habían desarrollado plataformas tecnológicas o de I+D+I. Así se desprende al comparar los datos anteriores con los resultados de

una investigación empírica que realizada en 2018 sobre las 22 áreas urbanas españolas más dinámicas (Precedo y Míguez, 2018). Estas son las conclusiones:

- a) Atendiendo a la tipología urbana según el tamaño, de las diez ciudades más resilientes, dos eran grandes ciudades (Madrid y Barcelona), una, Zaragoza, con más de 500 mil hab., y otras siete ciudades con más de 300 mil habitantes en sus respectivas áreas urbanas: Pamplona, Palma, Vitoria, A Coruña, Murcia, Gijón y San Sebastián. La emergencia de las ciudades medias fue muy significativa.
- b) Madrid, la metrópoli más dinámica de España, se reafirmó como gran centro empresarial y financiero con mayor presencia de multinacionales, mientras Barcelona, pionera en el uso de la tecnología y con el mayor ecosistema tecnológico, perdió posiciones.
- c) Lo mismo ocurrió en otras ciudades de referencia en los PT, como Alicante, Valencia, Vigo, Bilbao, Málaga y Granada; sin embargo, mejoraron su posicionamiento de salida aquellas con grandes empresas internacionalizadas, destacando el caso de A Coruña por el efecto Inditex, y con ella otros dos centros empresariales: Zaragoza y Valencia, ambos nodos logísticos internacionales. Estas conclusiones ponen de manifiesto que en un momento de crisis endógena el papel impulsor de las grandes empresas multinacionales fue más determinante que los avances en el modelo tecnológico inicial.
- d) Otra conclusión interesante, que complementa la anterior, se obtuvo al correlacionar el origen de las iniciativas y su peso como factores de posicionamiento urbano: al principio de la crisis las iniciativas privadas, con un peso proporcional de 43.45 % era menor que el de las iniciativas públicas (55/56 %); al final la situación era la contraria y el peso de la inversión pública en el nuevo dinamismo urbano era menor (0.30 frente a 0.49). Este resultado puede tener relación con la pérdida de peso de las ciudades tecnológicas, ya que en muchos casos los PT y los PC eran muy dependientes del sector público.

En suma, las ciudades donde se combinaba la internacionalización de sus empresas tractoras con un avance tecnológico adquirido fueron las más favorecidas, aunque primando el efecto-sede de las grandes corporaciones empresariales en la mejora del posicionamiento de salida de la crisis.

3.3 Las ciudades tecnológicas de segunda generación: las ciudades inteligentes *Smart City*

El concepto de las *Smart Cities* nació en 2005 y se aplicó a ciudades que aplicaron tecnologías avanzadas a la gestión urbana, para mejorar la eficiencia de los servicios públicos, la sostenibilidad, y la calidad de vida de sus ciudadanos, y también para la competitividad de las empresas y para promover plataformas digitales y un entorno favorable para startups, empresas tecnológicas. Algunos ejemplos fueron Barcelona, la pionera, con el Distrito 22@ como nodo de innovación; Madrid Digital para mejorar la eficiencia urbana; o el Distrito Digital de la Comunidad Valenciana, un *hub* tecnológico y de innovación. Estos y otros casos contribuyeron a resituar las ciudades de la fase primera más avanzadas. En total son 89 las ciudades que forman parte de la red española de ciudades inteligentes.

Como criterio de selección se ha utilizado el índice *Cities in motion 2024* que elabora anualmente el IESE y la ONU para hacer una clasificación de las ciudades inteligentes a nivel mundial. Entre ellas, hay diez españolas, que en la fuente aparecen ordenadas según el ranking elaborado en el estudio: Barcelona, Madrid, Valencia, Sevilla, Málaga, Palma, Zaragoza, A Coruña, Murcia y Bilbao. Las cinco primeras son las mayores ciudades españolas, superando todas el millón de habitantes en sus áreas metropolitanas (Atlas Nacional de España, 2024) y -con Zaragoza- coinciden con las que en la primera fase alcanzaron un mayor desarrollo tecnológico y formaron los mayores ecosistemas de innovación. En segundo lugar, se sitúan tres ciudades que se incorporaron tardíamente al modelo tecnológico (Palma, A Coruña y Murcia) y experimentaron un fuerte dinamismo exterior gracias a sus organizaciones empresariales. Queda Bilbao, que estaba entre las primeras, pero -como otras ciudades del norte- perdió posiciones en ambas clasificaciones.

En resumen, las ciudades con grandes empresas y más resilientes a la crisis se posicionaron como nuevas ciudades emergentes, pero las ciudades tecnológicas con un tejido empresarial innovador recuperaron también posiciones, quedando algunas en posiciones secundarias. También se impuso el eje mediterráneo como espacio de desarrollo tecnológico y empresarial más avanzado, siendo A Coruña la única ciudad emergente del Eje Atlántico.

3.4 Las ciudades tecnológicas de tercera generación: los polos de Inteligencia Artificial

La IA está generando un nuevo ecosistema de ciudades. Aunque es todavía muy pronto para establecer una clasificación, ciertos avances están ya configurando un nuevo mapa de ciudades; de él forman parte las que habían alcanzado mayor desarrollo tecnológico y corporativo de las anteriores fases de

desarrollo urbano. Como criterios de selección utilicé los datos de empleo en actividades TIC y la oferta de las ciudades candidatas a ser la sede de la Agencia Española de Inteligencia Artificial. Este fue el resultado: junto a las grandes ciudades, de nuevo las ciudades medias con ecosistemas tecnológicos más maduros se posicionaron como polos de IA, o si se quiere como los ecosistemas digitales más avanzados. Son las siguientes:

1. Madrid, capital de negocios e inversión concentra el 43% de todas las ofertas nacionales del sector tic, y con Madrid Tech City, el mayor ecosistema de tecnología del sur de Europa, está atrayendo grandes multinacionales y *startups* para instalarse en la ciudad.
2. Barcelona, es reputada como centro de innovación y fue pionera con iniciativas as como un distrito digital 22@ y cinco parques científicos y tecnológicos, contando con el Barcelona Tech City, un ecosistema que agrupa a *startups*, empresas tecnológicas e inversores, siendo un referente como ecosistemas de emprendimiento e innovación. Además, es sede de grandes eventos mundiales como el Mobile World Congress.
3. Málaga, se ha convertido en la tercera ciudad por la atracción de inversiones en empresas tecnológicas, haciendo que Málaga Valley, amplie los campos de aplicaciones a la microelectrónica y la IA, a la vez que grandes multinacionales se instalan en la ciudad donde nuevos eventos están completando su *ecosistema tech*. Ha evolucionado como *un hub* tecnológico y de innovación. El Parque Tecnológico de Andalucía (PTA) alberga numerosas empresas tecnológicas y *startups*, atrayendo talento e inversiones. La ciudad se promociona como un destino internacional de teletrabajo y llegan nuevas inversiones en infraestructuras para el desarrollo de la inteligencia artificial y la ciberseguridad.
4. A Coruña es un caso singular por su trayectoria diferente a las demás ciudades. Esta ciudad se incorporó con retraso a las ciudades tecnológicas, y en gran parte esa incorporación se debió al impulso de Inditex en el ecosistema local, donde el número de empresas tic la sitúan en el cuarto lugar español, debido a la demanda de perfiles relacionados con el desarrollo de software para nuevos productos y servicios digitales de las grandes empresas usuarias de la IA (Inditex, Abanca) y de empresas tecnológicas que tienen sede en la ciudad y que favorecen la atracción de *talento tech*. Este desarrollo está respaldado por la puesta en marcha de nuevas infraestructuras tecnológicas, el apoyo institucional, y un entorno favorable para la educación y la investigación. Dos hechos recientes han contribuido a reforzar ese posicionamiento: la ubicación de la sede de la AESIA (Agencia

Española de Inteligencia Artificial) y un ecosistema innovador de IA (la Ciudad de las TIC). La ciudad alberga empresas emergentes en sectores como la biotecnología, el audiovisual, drones, y en las energías renovables con el hub marítimo internacional Green Port. En apenas cinco años este proceso produjo una sustitución del peso de los sectores tradicionales de actividad: el textil y la moda aporta el 82% de los ingresos, las actividades TIC de consultoría (software especialmente), *las Fintech*, y la aplicación a la educación, a la gestión de empresas o al diseño especializado suman el 11% (incluye servicios profesionales especializados a las empresas), y las actividades logísticas el 3%, en total el 96% de los ingresos totales (Base de Datos Ardan, 2023).

5. Granada es otra ciudad andaluza avanzada en la investigación y aplicación de la IA, debido principalmente al impulso de los centros de investigación de su Universidad y al avance de las actividades de biotecnología por empresas instaladas en sus parques tecnológicos, que con la Universidad forman un ecosistema avanzado especializado en biomedicina y ciencias de la salud.
6. Alicante, que algunos llaman la «joya tecnológica del arco mediterráneo» es otro referente en el sector tech, gracias al impulso de la investigación tecnológica en su centro de inteligencia artificial, un centro tecnológico y el de competencia tecnológica. A diferencia de las otras ciudades donde las empresas son los tractores de la nueva economía, en la ciudad levantina el mayor protagonismo corresponde a las instituciones.
7. Valencia también ha experimentado un crecimiento significativo en sectores como la tecnología y la biotecnología. Fue de los primeros PT, que forman parte del ecosistema digital actual, impulsado por instituciones como la Universidad Politécnica de Valencia y la Ciudad de las Artes y las Ciencias, y el Valencia Innovation Hub, atrayendo a startups y empresas tecnológicas.
8. Zaragoza, es una ciudad estratégica por su situación geográfica, destaca en innovación en la logística y la automoción. Cuenta con un gran centro logístico avanzado, PLAZA, el Campus Río y el parque tecnológico que atraen inversiones de multinacionales, incluyendo empresas tecnológicas con importantes centros de datos que la han convertido en la gran plataforma logística actual y un importante centro de comunicaciones (*Big Data*). Su Centro Europeo de Empresas e innovación ha impulsado 180 startups en los últimos 10 años, con un promedio de vida del 60%.
9. Sevilla: Con su rica herencia cultural e histórica, Sevilla está emergiendo como un importante centro para la innovación y el desarrollo económico

en el sur de España. La ciudad ha visto un crecimiento en sectores como las energías renovables y la tecnología. Y puso en marcha Sevilla Futura, un espacio *para startups* y empresas tecnológicas.

10. Bilbao: Con un pasado industrial, Bilbao ha logrado una transformación notable hacia una economía basada en los servicios, la cultura y el turismo, y aunque ha perdido posiciones. Bilbao, además de su PT desarrolla el Bilbao Tech Hub, y el Distrito de Innovación de Zorrotzaurre, reconvirtiendo áreas industriales obsoletas en espacios para empresas tecnológicas y *startups*.

Estas diez ciudades constituyen un importante ecosistema urbano de ámbito internacional y anticipan las que pueden ser las ciudades del futuro desde el punto de vista del desarrollo de la economía y la tecnología con la IA como factor estratégico del cambio. Es interesante resaltar una vez más que de esas diez ciudades, todas, menos A Coruña, formaban parte de las ciudades tecnológicas de primera generación y que, aunque en la crisis sufrieron altibajos, el potencial acumulado les permitió incorporarse con ventajas comparativas a las nuevas fases de desarrollo tecnológico, dando soporte a las actividades de IA. En cambio las ciudades inteligentes con PT o PC que no avanzaron suficientemente no lograron posicionarse entre las nuevas ciudades emergentes españolas.

4. CONCLUSIONES: EL NUEVO MAPA ESPAÑOL DE CIUDADES TECNOLÓGICAS

Si miramos la evolución descrita con atención constatamos dos hechos:

1. Que, como se anticipó en la introducción, las ciudades medias avanzadas mejoraron su posicionamiento como ecosistemas urbanos de innovación siguiendo un proceso selectivo, y se produjo un incremento del rango que redujo su distancia funcional con las grandes ciudades, y, aun manteniendo estas la primacía, las ciudades medias emergentes se posicionaron como las ciudades de referencia en el nuevo sistema tecnológico. Una constatación de cómo las nuevas tecnologías abrieron espacios de oportunidad para las ciudades intermedias.

2. En cuanto a los cambios en el sistema español de ciudades se produjeron tres modificaciones:
 - a) La formación de una nueva geografía urbana y económica: mejoran en su posicionamiento las ciudades del eje mediterráneo y empeoran las ciudades del Norte de España, aun a pesar de que fueron 10 las que se incorporaron a la primera fase del cambio tecnológico, probablemente por haberse debilitado su tejido empresarial. La única excepción fue la de A Coruña que con fuerza se incorporó a las ciudades emergentes españolas a la vez que se insertó como polo de innovación en el eje litoral atlántico con las ciudades portuguesas.
 - b) Un nuevo dinamismo en el sistema de ciudades: los motores económicos actuales son predominantemente ciudades intermedias, cuya trayectoria se puede diagnosticar así: Madrid concentra, Barcelona decae, Bilbao se estanca, Málaga y A Coruña emergen, Alicante y Granada avanzan y Valencia y Zaragoza adquieren un nuevo impulso. Y dicho con más detalle: Madrid concentra cada vez más empresas tecnológicas multinacionales e inversiones extranjeras y de todo tipo; Barcelona decae pero se mantiene como centro de atracción internacional de talento e inversiones, Málaga asciende en el mapa internacional de empresas tecnológicas y A Coruña emerge como *ciudad tech* y polo de la IA en España, Alicante y Granada desarrollan su potencial tecnológico especializado, y Valencia y Zaragoza emergen como los dos grandes centros logísticos españoles. Otras ciudades tecnológicas de primera y segunda generación decaen como Bilbao, Gijón y Vigo.
 - c) Estas ciudades están liderando la tecnología y la innovación en España, gracias a sus infraestructuras, ecosistemas *de startups*, apoyo institucional y proyectos de desarrollo tecnológico, pero a la vez su mejora en la sostenibilidad y calidad de vida contribuye a su atraktividad general. Son los motores del desarrollo urbano futuro en España. Cada una tiene sus propias fortalezas, y todas están implementando estrategias para atraer talento, inversión y generar innovación.

En conclusión: de acuerdo con la hipótesis planteada, los resultados confirman que en la economía y sociedad digital, las ciudades intermedias vuelven a emerger como polos de innovación y desarrollo, en un marco en el que la sostenibilidad, la calidad de vida, los costes sociales, la oferta formativa y el acceso a la cultura dibujan un nuevo escenario urbano, y en él las ciudades medias se posicionan como ciudades emergentes en el nuevo sistema urbano y tecnológico, rompiéndose la correlación lineal entre el tamaño y el desarrollo urbano para dar lugar a una distribución espacial y jerárquica más heterogénea y variable.

BIBLIOGRAFÍA

- BERRONE, P., y RICART, J. E. (2024): *Índice IESE Cities in Motion 2024*, Barcelona, IESE. Disponible en: <https://www.iese.edu/media/research/pdfs/ST-0649>
- CONSORCIO DE LA ZONA FRANCA DE VIGO. (2023): *Informe ARDÁN Galicia 2023: Análisis económico y de competitividad de las empresas gallegas*. Vigo, Consorcio de la Zona Franca de Vigo. Disponible en: <https://www.ardan.es/>
- FLORIDA, R. (2009): *Las ciudades creativas*. Barcelona, Ed. Paidós, 368 págs.
- FRICK, A., y RODRÍGUEZ-POSSE, A. (2018): «Big or small cities? On city-size and economic growth». *Rev. Growth and change*, Vol. 49, pp. 4-32.
- GLAESER, E. (2011): *El triunfo de las ciudades*. Barcelona, Ed. Taurus, 496 págs.
- LIÑARES LOUZAO, S. (2006): «De la ciudad digital a la ciudad aumentada». *Rev. Societés* 2016/2 (n.º132), Montpellier, pp. 89-98.
- PRECEDO LEDO, A. (1996): *Ciudad y Desarrollo Urbano*. Madrid, Ed. Síntesis, 288 págs.
- PRECEDO LEDO, A., y VILLARINO PÉREZ, M. (1992): *La localización industrial*. Madrid, Ed. Síntesis, 256 págs.
- PRECEDO LEDO, A., y MÍGUEZ IGLESIAS, A. (2014): *Las ciudades medias en la globalización*. Madrid, Ed. Síntesis, 184 págs.
- PRECEDO LEDO, A., y ESCOURIDO CALVO, M. (2017): *Marketing de ciudades y territorios*. Madrid, Ed. Dextra, 274 págs.
- PRECEDO LEDO, A., y MÍGUEZ IGLESIAS, A. (2018): «Los efectos de la crisis en el posicionamiento de las ciudades españolas». *BAGE. Boletín de la Asociación Española de Geografía*, N.º 76, págs. 79-101.
- PRECEDO LEDO, A., y MÍGUEZ IGLESIAS, A. (2020): «Las ciudades intermedias: una opción estratégica entre las megaciudades y el despoblamiento» en VALERO MATAS, J. A. *Patrimonio cultural, sostenibilidad y desarrollo humano en lo rural*. Madrid, Ed. Tirant Humanidades, pp. 39-118.
- RODRÍGUEZ-POSSE, A. (2024): «Por qué apostar por las ciudades intermedias». *Revista de Occidente*, n.º 514, Madrid, pp. 27-42.
- SISTEMA URBANO Y ÁREAS METROPOLITANAS. (2024). Atlas Nacional de España. Madrid, Atlas Nacional de España. Disponible en: http://atlasnacional.ign.es/index.php?title=Sistema_urbano_y_%C3%A1reas_metropolitanas&oldid=70952.

RESUMEN

EL DESARROLLO TECNOLÓGICO DE LAS CIUDADES ESPAÑOLAS:
LAS CIUDADES INTERMEDIAS

El objetivo es analizar el papel de las ciudades intermedias en el nuevo paradigma tecnológico de desarrollo urbano en España. Se establecieron tres fases: en la primera (1990-2007) 28 ciudades con parques tecnológicos y centros de innovación empresa-

rial; tras una crisis estructural encadenada (2007-14), las ciudades resilientes fueron las sedes de grandes empresas multinacionales; en la tercera entraron 89 Smart City (2015-2021), pero solo diez se posicionaron globalmente y 8 fueron ciudades medias globales; en la fase actual estas diez conformaron ecosistemas de innovación en IA: las dos grandes ciudades (Madrid y Barcelona) y ocho ciudades medias avanzadas (Málaga, A Coruña, Granada, Alicante, Valencia, Zaragoza, Sevilla y Bilbao) mejoraron su posicionamiento en el nuevo mapa de ciudades emergentes españolas y modificaron la correlación crecimiento/desarrollo y tamaño.

Palabras Clave: ciudad intermedia, ciudades tecnológicas, desarrollo urbano.

ABSTRACT

THE TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT OF SPANISH CITIES: THE ROLE OF INTERMEDIARY CITIES

The aim is to analyse the role of intermediary cities in the new technological paradigm of urban development in Spain. Three phases were established: in the first (1990-2007), 28 cities with technology parks and business innovation centers; in the second (2007-2014), a period of chained structural crisis, resilient cities were the headquarters of large multinational companies; in the third, of the 89 Smart Cities (2015-2021), only 10 were positioned globally, and 8 were global medium-sized cities; in the current phase, these formed AI innovation ecosystems: the two large cities (Madrid and Barcelona) and eight advanced medium-sized cities (Malaga, A Coruña, Granada, Alicante, Valencia, Zaragoza, Seville, and Bilbao) improved their positioning in the new map of emerging Spanish cities, modified the growth/development correlation and size.

Keywords: intermediary city, technological cities, urban development.

LA NATALIDAD YA NO ES LO QUE ERA

BIRTH RATE IS NO LONGER WHAT IT USED TO BE

Rafael Puyol¹

Tuve la ocasión de conocer, tratar y admirar a Rodolfo Nuñez de las Cuevas hace ya bastantes años. Siempre recordaré la conversación que tuvimos con él Pepe Estébanez y yo mismo cuando le presentamos el libro que hicimos los dos sobre «Interpretación del Mapa Topográfico». Lo abrió, le dio un primer vistazo y nos felicitó con un cariño muy especial. Después cuando me incorporé a la Geográfica lo vi con frecuencia y tuve la ocasión de conocer de cerca su bonhomía, sus dotes organizativas y su tesón para conseguir lo que se proponía. Fue un gran Presidente de la Real Sociedad Geográfica al que debemos su apuesta firme por engrandecer nuestra institución que hoy le inscribe en el cuadro de honor de sus dirigentes más notables y le rinde tributo con este libro homenaje. El mío personal es a través de este trabajo que aborda una cuestión relevante para conocer el futuro de nuestras sociedades: esa caída generalizada de la natalidad que actúa de manera decisiva en el proceso de desaceleración demográfica de la población mundial.

1. CAÍDA DE LA FECUNDIDAD Y DESACELERACIÓN DEMOGRÁFICA

Me propongo examinar cómo se ha producido la caída de la fecundidad desde los años 50 del siglo pasado. Después analizar los factores que la explican. Y, por último, ofrecer el mapa que hoy ofrece esa variable a escala internacional. Y hablo de fecundidad porque observar los hijos que tienen las mujeres y ver si son o no suficientes para renovar las generaciones, es la mejor forma de acercarse al estudio de la natalidad.

¹ Presidente de la Real Sociedad Geográfica. rafael.puyol@unir.net

1.1 Cada vez menos niños

La caída de la fecundidad en los últimos 70 años ha sido realmente fuerte. A mediados del siglo pasado más del 70 % de los países tenían una tasa igual o superior a los 5 hijos por mujer y solo uno estaba por debajo del umbral de renovación de las generaciones. En 2020-25 solo 7 países tienen 5 o más hijos por mujer y 97 (prácticamente la mitad) no renuevan las generaciones. En términos de población esos países reúnen 2/3 de los habitantes de la tierra. La tasa global se ha reducido a la mitad (de 5 a 2,5 hijos por mujer).

1.2 Las causas del declive

Dos factores han sido decisivos para explicar una caída tan intensa como generalizada. El descenso de la mortalidad infantil y la multiplicación del uso de los métodos de control. En los tiempos previos a la transición demográfica más de un hijo de cada cuatro fallecía antes de celebrar su primer cumpleaños y otro, entre los tres supervivientes que llegaban al año, moría antes de alcanzar la edad adulta. La mortalidad infanto-juvenil era superior al 50 %. ¿Cómo era posible que nuestros antepasados pudieran soportar la pérdida de más de la mitad de los hijos que concebían? Posiblemente la respuesta es que solo manteniendo una cierta distancia afectiva con unos «nasciturus» que podían morir antes del parto o inmediatamente después se toleraba esa situación. Hoy día el panorama ha cambiado radicalmente. Hay países en donde las parejas pueden conservar la casi totalidad de los hijos que engendran y otros la mayoría de los que conciben. En los territorios desarrollados de cada 100 nacidos vivos solo el 0,4 no llegan al año de vida y en los «en vías de desarrollo» únicamente 3 de cada 100. Solo las naciones más pobres tienen una situación algo peor (4,3 fallecidos de menos de 1 año por cada 100 nacidos). Quizás eso ha provocado una intensificación de los afectos por los alumbrados, corrigiendo el desapego de la etapa donde había más concepciones, más nacimientos, pero también más muertes de niños pequeños.

El descenso de la mortalidad infantil ha permitido mantener los hijos engendrados. La multiplicación de los métodos de control, planificar los tamaños familiares deseados. En tiempos pre transicionales ya se usaban distintos procedimientos (naturales y artificiales) para regular o impedir los embarazos, aunque su eficacia era reducida. Hoy junto a los tradicionales se emplean los llamados métodos modernos de mucha mayor eficacia. Gobiernos, organismos internacionales o instituciones pretendidamente filantrópicas han llevado a cabo

campañas agresivas y una amplia difusión de algunos métodos que sin duda han contribuido al descenso observado desde la segunda mitad del siglo pasado. Algunos países en desarrollo se rebelaron al principio con el argumento de que el mejor método de control era el desarrollo; otros cometieron excesos verdaderamente espeluznantes para reducir los nacimientos como China o la India. Lo cierto es que el uso de los procedimientos de planificación fue ganando terreno. En la actualidad los porcentajes de mujeres casadas o que viven en pareja y que usan métodos de control es del 67 % en los países desarrollados y del 62 % en las naciones en desarrollo. Solo en las naciones más pobres se reduce al 39 %.

La caída de la mortalidad infantil es un fenómeno biológico que se relaciona con los avances de la medicina, la alimentación, la higiene o la educación. Y el empleo de los métodos anticonceptivos tiene más la condición de instrumento que de causa del retroceso de los nacimientos. Hay otros factores que primero en los estados industrializados y después, progresivamente, en todos los demás contribuyeron al descenso. Sin duda el más importante ha sido la expansión educativa que se produjo a lo largo del siglo xx y en lo que va del xxi. La difusión de la educación ha contribuido a reducir el analfabetismo, a mejorar las tasas de escolarización en todos los niveles y a incrementar los años de escolarización cumplidos. Se trata de una verdadera revolución que ha afectado a los dos sexos, pero especialmente a las mujeres. Es la base de su «empoderamiento» progresivo, entendido como el proceso a través del cual adquieren ciertas capacidades, y refuerzan su función en una sociedad en la que los hombres tenían antes el protagonismo. Al papel secundario de la mujer en las sociedades patriarcales, sucede una etapa de mayor relevancia debida en parte a su incorporación creciente al mundo laboral. Estos procesos se producen en un contexto de progresiva urbanización y secularización de la sociedad en donde los sentimientos religiosos pierden fuerza. Y no podemos olvidar la competencia que los hijos plantean al deseo de progreso económico y bienestar material de las parejas. El individualismo y un cierto materialismo han actuado de factores limitantes de la natalidad.

3. EL MODELO EXPLICATIVO DE COALE

Toda esta multiplicidad de circunstancias se sintetiza en el modelo explicativo de Coale (1973). Según este autor, la caída de la fecundidad se produce cuando se dan estas tres circunstancias:

- La aceptación de que la elección planificada es un elemento válido de la fecundidad matrimonial.

- La percepción de que una fecundidad reducida representa una ventaja social y un beneficio económico.
- El conocimiento y la utilización de procedimientos efectivos para controlar la fecundidad.

Las tres condiciones forman un sistema de tal manera que la ausencia de uno de ellos condiciona la eficacia de los demás. Lo importante es destacar el carácter de modelo de síntesis de la teoría de Coale porque engloba a la vez factores sociales, económicos e instrumentales, sin olvidar los biológicos ya que en la determinación del tamaño medio familiar juega un papel decisivo el poder conservar (casi) todos los que se conciben. En aquellas sociedades en las que las parejas consideran que son las únicas que deben decidir si quieren tener un hijo o varios y cuando los quieren tener; que juzgan, por motivos no siempre altruistas, que tener menos hijos es mejor que tener muchos; y que tienen a su disposición y no tienen reparo en usar los métodos conceptivos más eficaces, la natalidad es baja. En aquellas otras donde los matrimonios juzgan que por ciertos motivos (religiosos o de otro tipo) no «deben» actuar sobre la natalidad; valoran que tener más hijos es mejor que tener pocos (razones laborales o de cuidado en la vejez); y no tienen a su disposición los métodos de control o no quieren usarlos, la natalidad baja con más dificultad o lentitud.

No obstante, la caída de la fecundidad que se generaliza por doquier se traduce ya en muchos países en un descenso del volumen absoluto de nacimientos a lo cual contribuyen también dos circunstancias, especialmente en los países más adelantado:

- La reducción de las mujeres en edad de procrear (15-49 años) debido a las bajas natalidades previas que reducen la población joven. Como he dicho, este hecho atañe especialmente a los países industrializados y menos a las naciones en desarrollo donde actúa todavía una estructura por edades muy joven. Pero será una circunstancia que afectará también a éstos últimos.
- El retraso en la edad de tener los hijos lo cual hace que el tamaño medio familiar sea pequeño. Una mujer que tenga su primer hijo a los 33 o más años va a tener pocos más o ninguno. En los países desarrollados observamos que dan a luz por primera vez más mujeres de más de 40 años que de menos de 20. Pero en cualquier caso, los hijos son escasos ya que las mujeres empiezan a volverse menos fértiles a partir de los 30 años. El retraso es característico de las sociedades occidentales, pero poco a poco va calando en el resto de naciones a medida que crecen los niveles educativos y la incorporación de la mujer al mundo laboral. En 2021 hubo 13,3 millones de

niños alumbrados por madres con menos de 20 años (10 % del total de nacimientos). Son todavía muchos, pero su volumen ha disminuido en todas partes incluso en el África subsahariana y América latina y el Caribe que siguen teniendo los valores más fuertes. Ciertamente los alumbramientos tan tempranos constituyen un problema para la salud de las madres y los recién nacidos debido a lo cual distintos países africanos y de América Latina han adoptado medidas para reducirlos.

Esa caída generalizada de la fecundidad no se ha traducido en un descenso de los nacimientos anuales que han permanecido estables en torno a los 140 millones desde finales de la década de los 80 debido a la estructura por edades de los países en desarrollo. En 2021 la cifra anual de nacimientos fue de 134 millones. Imaginémoslo, por un momento, que en vez de una tasa de fecundidad de 2,2 hijos por mujer que es la actualmente existente, tuviéramos la existente en los años 60 del siglo pasado (5 hijos por mujer). El volumen anual de alumbramientos rebasaría los 319 millones.

4. EL MAPA ACTUAL DE LA NATALIDAD

Si nos centramos en los nacimientos, las cifras más altas corresponden al continente asiático y africano: Asia Central y del Sur (28 % del total de nacidos) Asia del Sudeste (18 %) y el África subsahariana (29 %), la región con los niveles más altos de fecundidad.

Si ahora nos entramos en el análisis de los índices de fecundidad éstos son los principales resultados:

C.2 Evolución de las tasas de fecundidad por continentes		
Continentes	1950-55	2020-25
África.	6,57	4,16
Asia.	5,83	2,09
Europa.	2,66	1,62
Latam y Car.	5,83	1,96
América N.	3,34	1,76
Oceanía.	3,89	2,3

Fuente: World Population prospects

- En comparación con el periodo 1950-55 se observa una caída generalizada en todos los continentes.
- Los retrocesos más fuertes han sido los de Asia y América latina.
- África también evoluciona hacia tasas más bajas, pero el descenso ha tenido menos intensidad. No obstante, ha sido de casi 2,5 hijos por mujer, una cifra superior a los descendientes que se necesitan para renovar las generaciones.
- Salvo el continente africano y Oceanía los demás ya no renuevan sus generaciones.
- La peor situación en cuanto a la fecundidad la tiene Europa seguida a muy poca distancia por América del Norte.

Si descendemos a nivel regional estos son algunos rasgos distintivos:

- Dos tercios de la población mundial vive en países con índices por debajo de 2,1 hijos por mujer
- La mayoría de los territorios de Europa, Norteamérica y Australia/Nueva Zelanda tienen una baja o muy baja fecundidad desde finales de los 70, con bastantes estados con niveles de fecundidad por debajo de 1,5 hijos por mujer (o incluso menos). Cuando se llega a este umbral es muy difícil la recuperación
- En Asia la fecundidad retrocedió con más rapidez que en Europa debido al progreso económico y a las campañas de planificación apoyadas por muchos gobiernos: China, India, Japón, Corea...
- Desde 2018 América latina y el Caribe integran la lista de espacios donde la fecundidad cae por debajo de 2 hijos por mujer. También aquí los procesos fueron rápidos e intensos.

Con una pretensión simplificadora se puede decir que la fecundidad es generalizadamente baja en los territorios industrializados y que está descendiendo, aunque todavía es alta en bastantes estados del mundo en desarrollo, en particular en los más pobres. Pero en el seno de cada uno de estos dos grandes grupos hay poblaciones que tienen un comportamiento diferencial respecto a los conjuntos en los que se integran. A modo de ejemplo voy a presentar el caso de Irán como nación de baja fecundidad en el ámbito de otros países árabes y del mundo en desarrollo y el de un grupo judío ultraortodoxo (los haredín) que multiplica por dos incluso por tres la fecundidad de Israel (3 hijos por mujer) que no es de por sí de las más bajas del primer mundo. La comparación tiene el valor añadido de señalar conductas diferentes y quizás no esperables entre grupos de población árabe y judía

En la etapa del Sha Reza Pahlevi se había iniciado en Irán una tímida política de planificación familiar que se suprimió con la llegada de la revolución islámica de la mano del ayatolá Jomeini en 1979. Poco después tiene lugar la guerra con Iraq de la que no vuelven más de medio millón de soldados. El mandatario iraní exhorta entonces a las mujeres de su país a engendrar una nueva generación de soldados, provocando una elevación de la fecundidad hasta los 7 hijos por mujer e incluso a los 9 en determinadas zonas rurales. Solo en 1985, cuando la guerra acaba y se comprueba que la población está creciendo de manera intensa, se vuelve a autorizar la planificación que empieza a reducir el tamaño medio familiar. La tendencia a la baja se va a acentuar en los años 90 de la mano de un aumento del nivel de vida y de la acentuación de las campañas de control de los nacimientos. Según el demógrafo Peter McDonald Irán vive en esta época «la mayor y más rápida caída de la fecundidad registrada en el mundo (incluso más intensa que la de China). En 2006 el presidente Ahmadineyad llama a las mujeres a tener más descendientes, pero sin demasiado éxito. Resulta curioso como en un país donde los hombres dominan la esfera pública y controlan las leyes del matrimonio, las mujeres que pueden ser maltratadas si deambulan con la cabeza descubierta, reinan en la esfera privada e imponen, con frecuencia, sus decisiones sobre el tamaño familiar. Asistimos a un cierto proceso de empoderamiento merced a un crecimiento fuerte de sus niveles educativos que no siempre provocan un aumento de su presencia en el mercado laboral. Sin embargo, su preferencia por las familias reducidas es un hecho incontrovertible y el uso de los modernos métodos de planificación es el más alto del mundo musulmán (un 77 % de las mujeres). No nos puede extrañar que su tasa de fecundidad actual esté en 1,7 hijos por mujer (exactamente la misma que tiene Suecia), frente a los 6,6 hijos en 1980. El retroceso de la fecundidad en Irán no es único en el mundo musulmán y ya hay algunos estados que están por debajo del reemplazo de las generaciones (Marruecos, Túnez, Turquía...).

En países de baja natalidad aparecen, a veces, enclaves de fecundidad fuerte protagonizados por grupos con una especial componente religiosa. Este es el caso de los hutteritas de Canadá o EEUU que tienen medias de 10 hijos debido a la prohibición de cualquier método de control, el aborto y la prolongación de la lactancia más allá de lo razonable. Y es el caso de los haredim, judíos ultraortodoxos que tienen alrededor de 8/9 hijos por familia y se localizan sobre todo en el barrio Mea Shearim de Jerusalén. Son personas que se casan pronto, no usan ningún tipo de planificación y recurren a la fecundación in vitro si las jóvenes casadas no se quedan pronto embarazadas. La población haredí compuesta de centenares de familias numerosas se dobla cada 15 años.

Las mujeres no tienen ningún otro papel en la sociedad que el de tener hijos y educarlos. Pese a las críticas que reciben hasta el extremo de ser considerados como «parásitos» por su escasa aportación a la economía nacional y las fuertes ayudas que reciben del Estado, sí que contribuyen a la fecundidad media del país que se sitúa en 3 hijos por mujer. Una cifra solo algo más pequeña que la de las mujeres árabes de Gaza y Cisjordania (3,7 hijos), cuestión importante en una región donde la demografía desempeña un papel político y estratégico de primer orden.

5. CONCLUSIONES

La fecundidad, como el propio crecimiento ya no es lo que era. Ha bajado en todas partes hasta tal punto que los países donde no se renuevan las generaciones agrupan 2/3 de la población mundial. No obstante, todavía se observan diferencias significativas entre continentes y naciones. Europa y sus países ejemplifican el territorio con la fecundidad más baja y el África subsahariana el ámbito con las cifras más altas. Caminamos hacia una convergencia de valores, pero todavía tardará en llegar. Las tasas de fecundidad caen, pero los nacimientos anuales se mantienen estables, debido a la estructura tan joven que tienen muchos países del mundo en desarrollo. Pero esta situación también va a evolucionar a la baja a medida que cambie la estructura por edades.

RESUMEN

LA NATALIDAD YA NO ES LO QUE ERA

El artículo tiene tres grandes objetivos: examinar como se ha producido la caída de la natalidad desde mediados del siglo pasado, analizar los factores que la explican y presentar el mapa que ofrece esa variable a escala internacional. De una tasa media de 5 hijos por mujer en los años 50 se ha pasado en la actualidad a 2,5. La fecundidad ha bajado en todas partes hasta tal punto que los países que no renuevan generaciones agrupan 2/3 de la población mundial. El retroceso de la mortalidad infantil y el uso de métodos eficaces de control han sido factores decisivos del descenso. No obstante, todavía se observan diferencias significativas entre continentes y naciones. Caminamos hacia una convergencia de valores, pero todavía tardará en llegar.

Palabras clave: natalidad, fecundidad, retroceso mortalidad infantil.

ABSTRACT

BIRTH RATE IS NO LONGER WHAT IT USED TO BE

This article has three main objectives: to examine how the birth rate has fallen since the middle of the last century, to analyze the factors that explain it, and to present an international map of this variable. From an average rate of 5 children per woman in the 1950s, it has now fallen to 2.5. Fertility has fallen everywhere, to such an extent that countries that do not renew generations account for two-thirds of the world's population. The decline in infant mortality and the use of effective control methods have been decisive factors in this decline. However, significant differences between continents and nations are still observed. We are moving towards a convergence of values, but it will take some time to arrive.

Key words: birth rate, fertility, decline in infant mortality.

LAS «EXPEDICIONES» CATASTRALES EN EL PARTIDO DE BAZA (REINO DE GRANADA, 1751-1754)

THE CADASTRAL «EXPEDITIONS» IN THE BAZA DISTRICT (KINGDOM OF GRANADA, 1751-1754)

*Ana Luna San Eugenio¹
Concepción Camarero Bullón²*

1. LOS COMIENZOS

Los días del verano de 1751 transcurrieron con una insólita intensidad en la Contaduría Principal de Granada. Hacía más de un año que habían comenzado las operaciones de averiguación cuyo objetivo último era el de obtener la información necesaria para implementar la *Única Contribución*, una ambiciosa reforma fiscal planteada por el marqués de la Ensenada para los territorios de la antigua Corona de Castilla. Aquel magno proyecto, conocido en nuestros días como *Catastro de Ensenada*, se había puesto en marcha en la primavera del año anterior. Para los territorios de la intendencia provincial de Granada –cuyos límites se correspondían con los del antiguo Reino de Granada–, la Real Junta de Única Contribución situó como responsable de los trabajos a Luis González de Aguilar Torres de Navarra, el cuarto de los marqueses de Campoverde.

De Campoverde se dispone de algunas referencias biográficas: nació el 22 de abril de 1690 en la ciudad de Sevilla, donde alcanzó el cargo de caba-

¹ Departamento de Geografía, Universidad Autónoma de Madrid, ana.luna@uam.es

² Departamento de Geografía, Universidad Autónoma de Madrid, concepcion.camarero@uam.es

llero veinticuatro de aquella ciudad. El 14 de febrero de 1744, a punto de cumplir los 54 años, fue nombrado corregidor de la ciudad de Granada. Tras la reforma de las intendencias provinciales, el 2 de diciembre de 1749, después cinco años ocupando aquel cargo, Campoverde fue nombrado intendente del reino de Granada (Abbad & Ozanam, 1992).

Tras un intenso recorrido inicial, en el que él mismo se ocupó de realizar las primeras operaciones catastrales en algunos pueblos de los partidos del centro y del occidente del Reino, comenzó a delegar el trabajo en multitud *audiencias*, las cuales se constituían como pequeños equipos encabezados por un juez subdelegado, el cual contaba con la presencia de un escribano y de un número indefinido de oficiales escribientes. La delegación, en el caso de Granada, era imprescindible: Campoverde tenía ante sí un amplísimo territorio de 27.035 kilómetros cuadrados, donde se ubicaban unas 400 localidades con alcabulario propio (Luna San Eugenio, 2025). Desde un punto de vista físico, el rasgo más definitorio de este territorio es su orografía. La práctica totalidad se extendía a lo largo de la gran cordillera Penibética y, parcialmente, en las estribaciones de la cordillera Subbética. Por su parte, desde un punto de vista administrativo, la intendencia de Granada estaba dividida en una veintena de partidos (Figura 1).



Figura 1. Territorio del Reino de Granada y sus partidos hacia el año 1750.

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Catastro de Ensenada.

Los primeros equipos que comenzaron a catastrar aquel territorio se ocuparon de zonas relativamente favorables por su cercanía a la capital, por estar en lugares con una cierta facilidad de acceso y movimientos o por tener una red administrativa y política sólida. Sin embargo, hacia el oriente del Reino se extendía un gran territorio agreste y montañoso formado por los partidos de Guadix, Baza y Almería. A pesar de su dureza, la cercanía de Guadix lo hacía más practicable; Almería, por su parte, estaba menos poblado y la mayor parte de sus localidades se concentraban alrededor del recorrido del río Andarax. Sin embargo, en los límites nororientales, se alzaba el gran partido de Baza (Figura 2). No se trata, en absoluto, de un atributo exagerado: el de Baza era el partido más poblado, más extenso y con mayor número de poblaciones de todo el reino de Granada. El gran territorio bastetano formaba una gran unidad territorial, si bien sus poblaciones no se hallaban uniformemente distribuidas. En la parte más occidental del reino se encontraba el eje Baza-Huéscar, ocupando una gran depresión del territorio, conocida como hoya de Baza, quebrada únicamente por el curso del río Guardal. Hacia el oeste, en las estribaciones de la sierra de María, se encontraba un gran núcleo formado por los dos Vélez y por el pueblo que daba nombre a aquellas serranías. Hacia el sur y el sureste se situaba un gran núcleo de poblaciones, donde se encontraba la mayoría de las localidades de este partido, tanto situadas en el largo valle que trazaba el río Almanzora como en ambas vertientes de las montañas de la sierra de los Filabres.

La población que vivía en las 57 localidades que conformaban este gran partido sumaba más que las de cualquier otro lugar. Así, la cifra de vecinos ascendía a 22.990, lo cual implicaba unos 91.960 habitantes. Se trataba, como se indicó anteriormente, del partido más poblado. Así, contaba con 1.888 vecinos más que el partido de Granada, y con más de 5.346 vecinos que el partido de Málaga (Luna San Eugenio, 2025).

Del mismo modo, la población bastetana era incluso superior a la de los once partidos menos habitados. De este modo, en aquel partido vivía el 16,78% de la población granadina, distribuida en un territorio de 7.880 kilómetros cuadrados. Esta extensión suponía el 29,15% de todo el reino de Granada. A pesar de su alto número de vecinos, su enorme territorio reducía notablemente la densidad de población hasta los 11,67 habitantes por kilómetro cuadrado. Se trataba, en consecuencia, de la quinta densidad de población más baja de Granada (Luna San Eugenio, 2025).



Figura 2. Partido de Baza hacia 1750 y localidades catastradas. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Catastro de Ensenada.

La localidad más poblada era Baza, cabeza de partido, donde se registraron 1.680 vecinos. Si se aplica el correspondiente coeficiente de conversión (Camarero Bullón & Campos Delgado, 1991), se obtiene la cifra de unos 6.720 habitantes. A pesar de que la capital tenía un número de habitantes similar al de otros partidos, su peso respecto al resto del partido era escaso: solamente un 7,31% de los habitantes del partido vivía en la ciudad de Baza. La razón es clara: había muchas y muy pobladas localidades a lo largo y ancho de aquel territorio. Cuatro localidades del partido superaban el millar de vecinos. Se trataba de Vélez-Rubio, Vera, Cuevas del Almanzora y Huércal-Overa, que seguían muy de cerca a Baza con 1.666, 1.367, 1.349 y 1.320 vecinos respectivamente.

2. UN TERRITORIO AGRESTE, VASTO Y LEJANO: UNA CATASTRACIÓN COMPLICADA

La catastración del partido de Baza fue la más complicada del reino. Su dificultad no solo radicaba en su tamaño, sino en lo agreste de muchas de las localizaciones y en su gran lejanía con respecto a Granada. En ella llegaron a participar hasta 19 audiencias, de las cuales, algunas fueron comisionadas en exclusiva para operar en aquel territorio. El resto de los subdelegados acudieron allí, como apoyo, para catastrar una o dos localidades una vez finalizaron sus encargos en sus respectivos partidos.

El estudio pormenorizado de las operaciones que se llevaron a cabo en aquel territorio revela los grandes retos a los que tuvieron que enfrentarse los equipos de trabajo. En este sentido, los encargos en aquel partido no implicaron únicamente desplazamientos más o menos onerosos, sino que en muchas ocasiones se convirtieron en auténticas «expediciones» a juzgar por el grado de dificultad y por los durísimos contratiempos que los miembros de las audiencias sufrieron para llevar a cabo su trabajo.

Los primeros equipos enviados a catastrar las primeras localidades del partido de Baza fueron comisionados en el verano de 1751. Se trataba de las audiencias encabezadas por los subdelegados Julián Lapido y Jacinto López.

La audiencia de Lapido parece que consiguió desenvolverse sin demasiados inconvenientes, más allá de algunos bloqueos que sufrieron a causa de las copiosas nevadas que se produjeron a finales del mes de diciembre y que les

impidieron continuar su camino a causa de «*no averse encontrado personas ni cavallerias por la mucha niebe y ebidente riesgo del camino*»³.

No tuvo la misma fortuna el subdelegado Jacinto López. De esta audiencia disponemos de generosísimas noticias sobre las peripecias que sus miembros vivieron durante sus operaciones. Gregorio Francisco López, el escribano de esta audiencia, fue extraordinariamente pródigo respecto al nivel de detalle de las noticias de lo que iba aconteciendo, de modo que sus descripciones ilustran de forma extraordinaria los problemas que tuvieron que afrontar las personas que trabajaron en aquel partido. Así, cuando el segundo día de agosto el subdelegado y su equipo se encontraban listos para partir hacia su primer destino, no pudieron emprender el viaje. El escribano dejó constancia de lo que sucedió:

*El señor subdelegado paresio ante mi y dijo no era posible encontrar vagages para aser su viage, por lo que avia pasado y dadole quenta al señor Intendente, quien avia dado orden para que qualesquier alguacil de esta dicha Ciudad envargase los que fuesen nesesarios, pagandoles antisipadamente sus legitimos derechos según el estilo de esta Ciudad, cuia diligencia encargó dicho señor subdelegado al cuidado del presente escrivano*⁴.

Tras una orden del marqués de Campoverde, dos alguaciles de la ciudad «*hicieron varias diligencias vuscando bagages y no se pudieron encontrar*». El día siguiente el escribano se unió a la desesperada búsqueda sin éxito: «*Yo el escrivano [...] e gastado el dia de la fecha vuscando bagages menores, mayores, o carruage, y no a podido tener efecto esta diligencia*». El día siguiente, ya 4 de agosto, volvió a suceder lo mismo: «*e gastado el dia de oy buscando bagages de qualesquier clase y no se an encontrado*». Finalmente, el día 5 de agosto el escribano logró encontrar «*carruage y bagages para la conduccion de esta Audiencia*», la cual podría ponerse en marcha el día siguiente. Finalmente, el día 6, a las cinco de la tarde, el subdelegado, el escribano y los oficiales Francisco Guerra, Luis de Estrada y Gabriel Muñoz de León pudieron partir con destino a Baza, ciudad a la que llegaron a las cuatro de la mañana.

También se conservan noticias extraordinariamente detalladas sobre cómo gestionó este subdelegado un problema frecuente: las enfermedades de sus miembros. En este caso, los primeros problemas surgieron precisamente durante la primera operación, realizada en la villa de Tahal.

³ *Autos de Somontín*. Fuente: Archivo Histórico Provincial de Granada, Catastro de Ensenada, L1556, 7-8.

⁴ *Autos de Tahal*. Fuente: Archivo Histórico Provincial de Granada, Catastro de Ensenada, L1568, 11.

El 5 de septiembre, el escribano dio noticias de que al subdelegado *«se le ha dado noticia como Don Gabryel de León, uno de los oficiales manuenses que asisten esta Audiencia a dicha operacion le ha acometido enfermedad grave que le puede impedir el uso de su encargo y que se halla en cama»*⁵. Jacinto López solicitó al médico que le atendía, Pedro Pascual –el único médico avecindado en aquella villa⁶– le comunicara su estado y la previsión de cuánto tiempo duraría la enfermedad. Las noticias fueron preocupantes: el médico comunicó que el oficial Gabriel de León sufría unas *«tercianas perniciosas»* con algunas complicaciones. El 7 de septiembre de 1751, tan solo dos días después de caer enfermo el primer oficial, recibió las noticias de que a otro de sus oficiales, Luis de Estrada, *«le había acometido accidente que le imposibilitava el cumplimiento de su oblygacion y se hallava en cama»*⁷. El mismo médico que trataba a Gabriel de León declaró que Luis de Estrada padecía de una *«calentura hectica continua»*. El 21 de septiembre los oficiales habían mejorado, pero la enfermedad les seguía imposibilitando el trabajo. Así, desprovistos del cobro de su salario -como era habitual en los casos de enfermedad prolongada- solicitaron retirarse a Granada, para lo cual solicitaron se les buscara *«vagages»* para hacer dicho viaje. El subdelegado inmediatamente *«ajustó y proporcionó dos vagages menores y un mozo»* para llevar hasta Granada a los oficiales, algo que, al parecer, tuvo que costear de su bolsillo el propio subdelegado⁸.

Si esta audiencia tuvo que enfrentarse a los problemas logísticos, a las largas travesías y a las enfermedades que golpeaban con fuerza durante los calurosos veranos, también sufrirían las duras inclemencias meteorológicas, las cuales también les afectaron durante su primera operación en Tahal (Figura 3). Así, el 19 de diciembre de 1751, cuando ya habían finalizado los trabajos y cerrado las cuentas en aquella villa enclavada en plena serranía de los Filabres, el subdelegado encargó a los oficiales Salvador de Jimenorena y Lorenzo de Rivas que salieran con destino a Cuevas del Almanzora, con el fin de poner en marcha las primeras diligencias para llevar a cabo las operaciones allí. Ambos oficiales expresaron al subdelegado sus dudas: había *«mudado el tiempo»* y estaba ya nevando con cierta intensidad, y, por extensión, *«no podían hacer su marcha hasta ver si se aplacava»*. Jacinto López, que ya había mostrado gran

⁵ Autos formados en razon del accidente y ausenzia de don Luis de Estrada y don Gabriel de Leon, oficiales manuenses, y asimismo del nombramiento por el señor subdelegado de otros dos oficiales. Fuente: Archivo Histórico Provincial de Granada, Catastro de Ensenada, L1567, 617.

⁶ Quenta y relacion jurada que yo el Lizenciado don Jazinto Lopez, abogad de los Reales Consejos... (Tahal). Fuente: Archivo Histórica Provincial de Almería, Catastro de Ensenada, 43676.

⁷ Autos formados en razon del accidente... Fuente: Archivo Histórico Provincial de Granada, Catastro de Ensenada, L1567, 619.

⁸ Ibid., 623.

sensibilidad hacia sus oficiales enfermos, no quiso que se asumieran tales riesgos y suspendió hasta el día siguiente la salida. Con las primeras luces del 20 de diciembre de 1751, los miembros de la audiencia descubrieron que el tiempo no se había aplacado, todo lo contrario. El escribano dejó noticia de lo que vio:

Siendo como a oras de las siete de la mañana poco más, estando en la casa donde avita la partida de esta audiencia, y habiendo abierto por mi mano la bentana que cae a la calle donde está el dormitorio del señor sub-delegado, y otra donde está el de las demas personas desta partida, no entraba por ellas luz alguna, y solo se veía en ellas la niebe que las tapava⁹.



Figura 3. Mapa de Tahal, incluido en las Respuestas Generales del Catastro de Ensenada de dicha villa. Fuente: Archivo Histórico Provincial de Granada, Catastro de Ensenada, L1568.

⁹ *Autos de Tahal*. Fuente: Archivo Histórico Provincial de Granada, Catastro de Ensenada, L1568, 84-87.

Observando los alrededores, vieron que la nieve ya casi cubría en su totalidad una puerta de un edificio anejo, y temieron gravemente por su integridad física al verse atrapados allí sin poder salir a obtener víveres. Jacinto López, a través de un auto, ordenó al escribano *«requiera a las Justicias desta villa que de horden de su Majestad (que Dios guarde) den las mas efectivas y promptas providencias a fin de que se abran en dicha calle beredas para poder trajinarla, y buscar el preziso alimento para la manutencion de esta Partida»*.

Algunas horas después, en aquel 20 de diciembre, el escribano dejó por escrito un testimonio: *«doy fee que oy día de la fecha no a zesado de nebar, por lo que se a ymposibilitado mas poder cumplir con el thenor del auto antezedente»*. Al día siguiente, 21 de diciembre, dejó la misma noticia. La nieve no cesaba de caer, y no podía dar cumplimiento a lo ordenado. El día 22 de diciembre toda la audiencia seguía atrapada en una casa completamente cegada por la nieve. El día 23 seguían en la misma situación. El día 24, quinto día de bloqueo, el escribano logró salir de la casa y llegar *«con bastante trabajo a las casas de la morada de Sevastian Antolines, alcalde actual»*. Allí le comunicó la situación y la orden del juez. El alcalde le respondió que *«procuraria ber si podía a toque de campana juntar jente para la comunicazion de este pueblo»*, pero que, respecto a los caminos, la situación no podría solucionarse. El alcalde, conocedor del terreno, le comunicó las dificultades:

Aunque a zesado de caer dicha niebe, se mantiene una bentisca, de suerte que la senda que por un lado se abre, por otro se zierra, como lo tiene de esperiencia en el año que paso de Quarenta y dos, que se esperimentó otro semejante nebazo, por lo qual hasta que el tiempo sentase, no podía hacer dicha diligencia, pero que pondria todos los medios posibles a fin de cumplimentar en todo y por todo la mensionada horden¹⁰.

Con el fin de las precipitaciones de nieve y gracias a los trabajos de limpieza de los vecinos, el atrapamiento quedó resuelto parcialmente y se restableció cierta movilidad a través de las calles del pueblo, pero la audiencia seguía bloqueada en el interior de la villa: todos los caminos de salida se encontraban completamente cubiertos de nieve. Ante esa circunstancia, el subdelegado ordenó que mientras estuvieran allí, la audiencia se dedicara a preparar los cuadernos para la averiguación en Cuevas del Almanzora. El 27 de diciembre el alcalde notificó al subdelegado que habían logrado abrir el camino del sur, en dirección a Tabernas, gracias al trabajo de ciento cincuenta hombres. El primero que salió de allí fue el oficial Lorenzo de Rivas, con

¹⁰ *Ibid.*

destino a Granada, el cual llevaba los papeles de la operación realizada «*serrados en una arqueta con su zerradura y llabe*».

La enfermedad y los problemas de las comunicaciones también afectaron a la audiencia de José Miguel Gómez de Ortega, el cual, después de catastrar sin mayor inconveniente diversas poblaciones del partido de Granada, fue enviado a realizar la operación en la Puebla de Don Fadrique, en el partido de Baza. Aquel lugar de señorío, perteneciente a la duquesa de Alba, se encontraba a 26 leguas de Granada -algo menos de 150 kilómetros- y contaba con 775 vecinos en aquellos días (Luna San Eugenio, 2025). Acostumbrado a trabajar en las poblaciones del valle de Granada, que distaban a lo sumo dos leguas de la capital, y, salvo Atarfe, ninguna contaba con más de 100 vecinos, este encargo supuso un reto de gran envergadura para el subdelegado y su equipo. Las fechas tampoco eran las más convenientes: tendrían que realizar la operación durante las últimas semanas del otoño y durante el invierno (Figura 4).



Figura 4. Mapa de La Puebla de Don Fadrique, incluido en las Respuestas Generales del Catastro de Ensenada de dicha villa. Fuente: Archivo Histórico Provincial de Granada, Catastro de Ensenada, L1508.

El 3 de noviembre partieron de Granada hasta alcanzar Guadix, donde pasaron la noche. El día 4 partieron rumbo a Baza, capital que lograron alcanzar con grandes dificultades. Ya durante la noche de aquella jornada el escribano Zayas dejó noticias de lo sucedido: al «*señor subdelegado le sobrebino el accidente de terzianas, con las que se mantiene gravemente*

*accidentado»*¹¹. Al día siguiente, el estado del subdelegado empeoró y tomó la decisión de que la audiencia partiera sin él, con el fin de que no se retrasaran los trabajos. El subdelegado escribió la correspondiente carta para que los justicias del lugar estuvieran enterados de aquella eventualidad y dieran comienzo a las operaciones sin dilación aunque él no estuviera presente. Así se hizo: el equipo continuó su camino el día 5 hasta alcanzar la ciudad de Huéscar. Habiendo pasado la noche en aquella ciudad, el día 6 de noviembre el escribano se topó de nuevo con las complicaciones que implicaba operar en aquellas comarcas. Antes de partir a su destino, el escribano quiso asegurarse si se tenían noticias de la carta que habían enviado desde Granada, antes de su partida, para dar noticia a las autoridades del lugar de su próxima llegada para realizar el catastro. Probablemente quiso asegurarse de que les estaban esperando, máxime cuando el responsable de la partida no les acompañaba. Así dejó reflejado Zayas en una diligencia el resultado de su averiguación:

*En la ciudad de Huescar, en seis días del mes de noviembre de dicho año, yo el escribano pase a las casas en donde se halla el correo deste Partido y aviendo preguntado si se avia conduzido a la Puebla de Don Fadrique una carta para su justicia que se remitía de la Ciudad de Granada, por una muger que en ellas avía se respondió no se avia remitido a causa de no haver conductor de cartas para dicho Pueblo, por lo que la recojí y reconozí ser la misma que por mí se havía hechado en dicho correo*¹².

Las experiencias expuestas son solo algunos ejemplos de las dificultades y los contratiempos a los que tuvieron que enfrentarse algunas de las personas encargadas de realizar el catastro en las comarcas orientales del Reino de Granada. Así, la abundantísima documentación que se generó como resultado del Catastro de Ensenada (Camarero Bullón, 2002), en buena parte aún inexplorada, permite reconstruir, con un elevado nivel de detalle, no solo la dimensión económica de los territorios de Castilla a mediados del siglo XVIII, sino que también puede aproximarnos a la imprescindible dimensión humana de todos los actores que participaron en este gran proyecto ilustrado y al papel jugado por el territorio en una empresa catastral concreta, la ensenadista, perfectamente extrapolable a otras del mismo tipo, tanto coetáneas como posteriores.

¹¹ *Autos de la Puebla de Don Fadrique*. Fuente: Archivo Histórico Provincial de Granada, Catastro de Ensenada, L1508, 11.

¹² *Ibid.*, 13-15. Trabajo financiado por el proyecto PID2023-150367NB-I00 / 1003080047.

REFERENCIAS

- ABBAD, F., & OZANAM, D. (1992). *Les intendants espagnols du XVIII^e siècle*. Casa de Velázquez.
- CAMARERO BULLÓN, C. (2002). *El Catastro de Ensenada, 1749-1759: Diez años de intenso trabajo y 80.000 volúmenes manuscritos*. CT Catastro, 46.
- CAMARERO BULLÓN, C., & CAMPOS DELGADO, J. (1991). «El vecindario de Ensenada para la Corona de Castilla». En *Vecindario de Ensenada, 1759*. Tabapress.
- LUNA SAN EUGENIO, A. (2025). *La cartografía del Catastro de Ensenada en el Reino de Granada (1750-1754): análisis, contextualización y aplicaciones geotecnológicas*. Universidad Autónoma de Madrid. *Tesis doctoral*.

RESUMEN

LAS «EXPEDICIONES» CATASTRALES EN EL PARTIDO DE BAZA (REINO DE GRANADA, 1751-1754)

Los trabajos de averiguación que se realizaron durante la elaboración del Catastro de Ensenada en algunos partidos del Reino de Granada a mediados del siglo XVIII supusieron un gran reto para las personas encargadas de llevarlos a cabo. En el caso del partido de Baza, territorio especialmente amplio y agreste, la documentación catastral dejó reflejados los contratiempos y las penalidades que sufrieron algunas de las audiencias que allí operaron. Así, a diferencia de otros territorios más accesibles, algunos de los encargos en aquel partido se convirtieron en auténticas «expediciones». En este artículo se exploran algunos ejemplos representativos obtenidos tras un minucioso estudio de la documentación catastral.

Palabras clave: Catastro de Ensenada, Audiencias catastrales, Reino de Granada, Partido de Baza.

ABSTRACT

THE CADASTRAL «EXPEDITIONS» IN THE BAZA DISTRICT (KINGDOM OF GRANADA, 1751-1754)

The survey carried out during the preparation of the Cadastre of Ensenada in some districts of the Kingdom of Granada in the mid-eighteenth century represented a great challenge for those in charge of carrying it out. In the case of the district of Baza, a particularly large and rugged territory, the cadastral documentation reflected the setbacks and hardships suffered by some of the teams that operated there. Thus, unlike other more accessible territories, some of the assignments in that district became authentic «expeditions». This article explores some representative examples obtained after a thorough study of the cadastral documentation.

Keywords: Cadastre of Ensenada, Cadastral teams, Kingdom of Granada, Baza District.

LA DINÁMICA MORFOLÓGICA DEL PAISAJE: EJEMPLOS DE EXPRESIÓN VISUAL EN EL VALLE MEDIO Y BAJO DEL RÍO MIJARES

THE MORPHOLOGICAL DYNAMICS OF THE LANDSCAPE: EXAMPLES OF VISUAL EXPRESSION IN THE MIDDLE AND LOWER MIJARES RIVER VALLEY

José Sancho Comíns¹

1. INTRODUCCIÓN

Esta breve colaboración en homenaje de Don Rodolfo Núñez de las Cuevas la realizamos con sumo gusto, a la vez que hacemos público nuestro agradecimiento a quien trabajó incansablemente en favor de la ciencia geográfica. Y se entregó a ello con mayor intensidad desde su puesto de director general del Instituto Geográfico Nacional y, más tarde, como presidente de la Real Sociedad Geográfica. Pero, sobre todo, supo atender pacientemente a todos aquellos geógrafos que solicitaron su ayuda y consejo a la hora de explorar el uso de nuevas fuentes de conocimiento territorial, notablemente aquellas que suministran datos captados por los sensores a bordo de satélites artificiales, o bien utilizar las más adecuadas formas de expresión cartográfica. Es inolvidable su entusiasmo personal contagioso y la amable acogida que dispensó a todo aquel que solicitó su ayuda.

¹ Catedrático emérito del Área de Análisis Geográfico Regional de la Universidad de Alcalá.
jose.sancho@uah.es

Hemos elegido un tema muy geográfico, a buen seguro del gusto de Don Rodolfo, como es la dinámica de los paisajes, y hemos utilizado las imágenes más expresivas, analógicas y cartográficas, para ilustrar dicho tema que bien nos hubiera podido sugerir el propio homenajeado. Los animamos a realizar un viaje a vista de pájaro por un rincón del Levante español. Más en concreto, el recorrido que se propone sigue el curso del río Mijares desde su entrada en la provincia de Castellón, desde la de Teruel, para llegar a su desembocadura en el mar Mediterráneo. Nos fijaremos tan solo en los alrededores del río citado, dejando fuera de nuestro estudio su amplia cuenca vertiente con el fin de acomodarnos a las exigencias de extensión que se nos han indicado por parte de los responsables de la edición de este libro homenaje.

El río Mijares, nacido en las cumbres de la Sierra de Gúdar, en la provincia de Teruel, hace su entrada en la de Castellón por el término municipal de Puebla de Arenoso. Discurre con una orientación generalizada de oeste a este, dejando al sur la Sierra de Espadán, de la que recibe las aguas drenadas de una buena parte de ella, y al norte los altiplanos, sierras y muelas que tienen como cima de referencia la cumbre de Penyagolosa/Peñagolosa (1.815 m). En su tramo bajo, este río hace su entrada en la Plana de Castellón, un extenso abanico aluvial, a unos veinte kilómetros del mar al que entregará sus aguas sobrantes una vez exprimido por las exigencias de las tierras de regadío que le han acompañado.

A lo largo de los cincuenta kilómetros de su recorrido por tierras castellonenses, los paisajes que deja, a su derecha e izquierda, en la estrecha franja que lo acompaña, se caracterizan por una gran variedad morfológica y funcional y una dinámica que ha seguido pautas muy diferentes a lo largo de los últimos decenios. Frente a un interior que se despuebla, a la vez que ha perdido su tradicional función agraria de base subsistente, destaca el vigor económico y demográfico de las tierras que escoltan al río en su tramo final cerca del mar. Pero este contraste no es tan simple como pudiera hacer suponer lo dicho; los territorios de interior, en efecto, han cambiado su imagen paisajística al verse sometidos a un fuerte proceso de naturalización, al mismo tiempo que la función turística ha ido tomando un protagonismo relevante. En la Plana, muy robusta poblacionalmente, un acelerado cambio en las decisiones sobre la atribución del manejo de los recursos ha provocado en breve tiempo transformaciones de gran calado en sus paisajes.

2. UNA PRIMERA APROXIMACIÓN GEOGRÁFICA

El río Mijares, después de recorrer y drenar las tierras altas de su cuenca en la Sierra de Gúdar, se acerca a la provincia de Castellón con un caudal me-

dio anual de $0,9 \text{ m}^3/\text{s}$ en la estación de aforos de El Terde, de la que se posee información continuada desde 1946. A continuación, recibe las aguas de tres copiosos manantiales, situados en el término municipal de Sarrión, que engrosan su caudal con importantes aportaciones (Mas Royo y Babor, situados en el lecho del propio río Mijares, que provocan un incremento de caudal hasta los $2,7 \text{ m}^3/\text{s}$, según los registros realizados en la estación de aforos de Babor entre los años 1912 y 1931, a los que se suman los $3,7 \text{ m}^3/\text{s}$ de caudal medio anual, según las mediciones que se llevaron a cabo entre 1912 y 1942, por parte del río Albentosa, afluente del Mijares por su derecha, donde se sitúa el copioso manantial de La Escaleruela).

Después de circular entre auténticas paredes, atravesar cañones y angosturas no exentas de gran belleza, el río deja las tierras de los municipios de Albentosa, San Agustín y Olba y hace su entrada en la provincia de Castellón a los pies de la Monzona, masía situada ya en el término municipal de Puebla de Arenoso. En la estación de aforos de Montanejos, que funcionó entre 1912 y 1964, los registros dan un caudal de $7,3 \text{ m}^3/\text{s}$. El río Mijares se ha hecho mayor y su régimen hidrográfico toma los perfiles de lo que V. Masachs denominó «ríos cortos levantinos», con tres picos de altas aguas en febrero, mayo-junio y octubre y un acusado descenso del caudal en los meses de verano.

El río Mijares sigue su camino hacia el este, deja atrás las espectaculares paredes de Montanejos que lo constriñen en angosto cañón, consigue abrir, unas veces, pequeñas cuencas donde se sitúan asentamientos humanos como Montanejos, Arañuel, Cirat y Torrechiva, y otras, avanza por estrechos tajos como el situado antes de su llegada a Toga, donde funcionó una estación de aforos entre los años 1948 y 1957 en la que se obtuvo un registro de un caudal medio anual de $7,5 \text{ m}^3/\text{s}$. Sobrepasada la población de Espadilla, se le une el río Pequeño, procedente de la Sierra de Espadán, por su derecha, y el río Villahermosa por su izquierda, que drena una extensa cuenca al pie de Peñagolosa. Al final, después de atravesar los términos de Vallat, Fanzara, Ribesalbes y Onda, hace su entrada en la Plana de Castellón a la que entrega un caudal cercano a los $10 \text{ m}^3/\text{s}$ ($12,4 \text{ m}^3/\text{s}$ según el aforo efectuado en la estación de Onda y $9,3 \text{ m}^3/\text{s}$ en la de Villarreal, entre 1912-1930) antes de que sus aguas fueran reguladas por los embalses de Sitjar ($49,3 \text{ hm}^3$ de capacidad), puesto en funcionamiento en 1959, y Arenós (130 hm^3), construido en 1978.

Los datos que acabamos de ofrecer aluden al comportamiento hidrológico medio, debajo del cual se esconden crecidas extraordinarias como la ocurrida el 15 de octubre de 1922, que alcanzó los $2.898 \text{ m}^3/\text{s}$ de caudal máximo instantáneo en la estación de Villarreal, lo que supuso multiplicar por 300 el cau-

dal que el río aportaba en días anteriores. Cabe reseñar la importante riada de mediados de octubre de 1957, coincidente con la que inundó la ciudad de Valencia, en la que fueron destruidas las estaciones de aforo de Toga y Presa de Villarreal, esta última acababa de ser puesta en servicio; de esta avalancha tan solo se tienen registros en la cuenca alta (el 13 de ese mes se miden 339 m³/s de caudal máximo instantáneo en la estación de El Terde y 380 m³/s en la de Montanejos un día después).

El río Mijares, modesto en sus caudales, aunque bastante seguros ya en su funcionamiento natural, vive también momentos de gran tensión por el descenso de su caudal en años de estiaje más acusado. La puesta en servicio de los embalses citados ha otorgado al río una mayor regularidad, aforándose un caudal medio anual de 7 m³/s en la estación de Presa de Villarreal, aunque repartidos de manera uniforme a lo largo del año. En suma, el río entrega a la Plana de Castellón unos 250 hm³ de agua, de los que 222 hm³ entran en la red de acequias que riegan sus fértiles huertas y el resto contribuye a incrementar la riqueza de su acuífero.

La imagen paisajística tradicional de las tierras aledañas al cauce del río Mijares en su tramo medio mantiene pautas bastante similares: cintas de regadío con huertas arboladas junto al río, laderas abancaladas con cultivos leñosos, notablemente algarrobo y olivo, en los terrazgos cultivados, y pinares y garrigas en el espacio forestal. La influencia dulcificadora del mar se adentra en el valle, haciendo posible el cultivo de cítricos hasta la huerta de Cirat, el del algarrobo hasta las inmediaciones de Montanejos y el del olivo hasta más allá del límite provincial en las cercanías de Olba, ya en Teruel. En los últimos decenios, la arquitectura de este paisaje tradicional se ha desmoronado, como veremos en los ejemplos ilustrativos que hemos elegido y se muestran en el siguiente epígrafe. Las huertas han disminuido en extensión, siendo notorio el abandono de muchas parcelas, incluso en los mejores parajes; a los garrobales y olivares apenas se les presta atención alguna; el pinar denso parece adueñarse del territorio y los matorrales colonizan los terrazgos antaño cultivados. Todo ello se ha visto acompañado de una pérdida demográfica muy importante, pasando de contabilizarse 7.976 habitantes en los once municipios situados a orillas del río en 1960 en este tramo medio de su cuenca a 2.981 empadronados en 2024.

Por el contrario, los cuatro municipios de la Plana de Castellón atravesados por el lecho del río Mijares (Onda, Villarreal, Almassora y Burriana) han experimentado un gran crecimiento poblacional, más que duplicándose el conjunto de su población al pasar de 65.708 habitantes en 1960 a 141.138 en la actualidad. Así también, su paisaje tradicional, basado en los dos tipos de

terrazgos *—l'horta y el secá—* con cítricos en la primera y algarrobos en el segundo, se ha visto cambiado, en un primer momento, por la transformación del *secá* en un vergel de naranjos y, más recientemente, en espacios donde se asienta la actividad industrial y comercial; únase a ello la aparición de la función turístico-residencial junto a la línea de costa.

El río Mijares se constituye como nervio central que aúna dos territorios aparentemente contrapuestos, pero, al mismo tiempo, ligados por una sólida trabazón. Las tierras de interior son como el gran reservorio de agua que pacientemente el río desliza hacia la Plana de Castellón en la que, desde hace siglos, ha alimentado su feraz huerta. La generosidad de aquellas y sus habitantes han hecho posible, en parte, el afianzamiento de la Plana como espacio dinámico que hoy concentra una buena porción de la riqueza económica provincial. ¿Acaso ha sido necesario que las tierras y gentes del Mijares medio quedasen exhaustas para que la Plana medrase? ¿Es consciente el espacio cercano al mar de la deuda contraída? No queremos, ni podemos, en esta breve comunicación ahondar en un problema tan complejo como es el relacionado con los desequilibrios territoriales manifestos en tantos lugares. Mantengámonos, por el momento, en la constatación del cambio producido en la epidermis de esta noble tierra y tiempo habrá para desvelar lo que ocultan, aunque no se nos olvidan aquellas palabras de I. Calvino cuando hace decir a Palomar, su imaginario personaje que sobrevuela Roma a vista de pájaro, lo siguiente: «Solo después de haber conocido la superficie de las cosas -concluye- se puede uno animar a buscar lo que hay debajo» (Calvino, 1985, 61); más la limitación de nuestras propias capacidades, a la vez que la obstinada atención a la misma imagen, le hace decir «pero la superficie de las cosas es inagotable» (Calvino, 1985, 62).

3. EJEMPLOS ILUSTRATIVOS DEL CAMBIO PAISAJÍSTICO EN LAS TIERRAS DEL MIJARES

En este segundo apartado se presentan cinco ejemplos que muestran las transformaciones que el paisaje de estas tierras ha vivido en los últimos decenios. Para ello, por un lado, se ha tomado como momento representativo de lo que podríamos denominar «paisaje tradicional», el correspondiente a mediados de los años cincuenta de la anterior centuria, para el que contamos con las imágenes del vuelo de 1956; por otro lado, se ha considerado la situación actual como representativa de la dinámica acaecida que queda bien plasmada en las imágenes del PNOA de 2024. Los primeros tres ejemplos se refieren al

Mijares medio (Puebla de Arenoso, Cirat y Espadilla-Vallat), donde el abandono de la función agraria ha abocado a un claro proceso de naturalización; el último ejemplo se sitúa en la Plana de Castelló donde la mutación ha sido doble: del *secá* al naranjal y de este a los nuevos polígonos industriales, en los que tiene un fuerte protagonismo, como ya se ha dicho, el llamado «clúster cerámico».

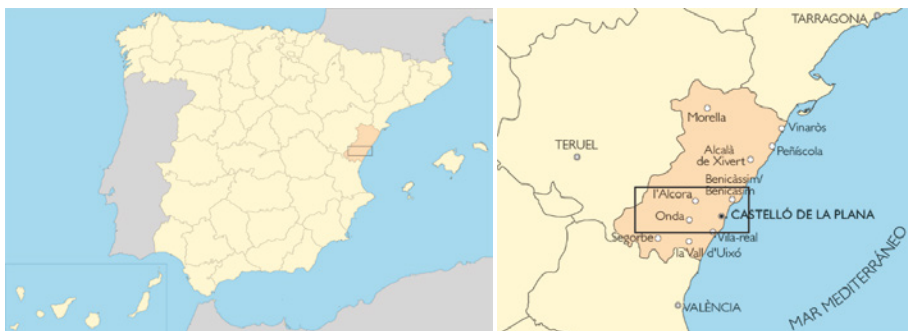


Figura1. Situación de la provincia de Castelló/Castellón y de la zona de estudio.

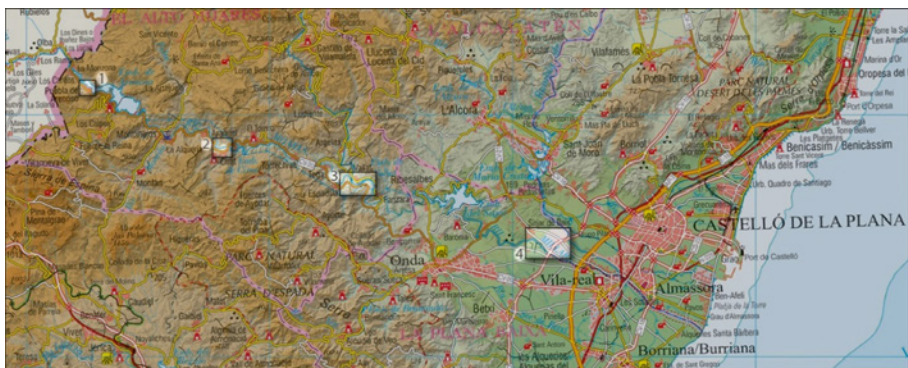


Figura 2. Ventanas 1, 2, 3 y 4 de las áreas ejemplo dentro de la zona de estudio, representadas sobre un fragmento del mapa autonómico de la Comunitat Valenciana del IGN a escala 1:300.000 (visualizado a menor escala).

3.1 Ejemplo 1: Puebla de Arenoso

Puebla de Arenoso, asentada sobre un crestón de roca caliza de la era secundaria, está rodeada de su huerta, que se ha ido abandonando desde mediados del siglo pasado. Las aguas del Mijares, sangradas por los azudes

situados en su propio lecho y repartidas por las acequias de La Tejería y Los Clotes, junto a las procedentes de numerosos manantiales (San Miguel, Armajal, Los Caños, La Umbría y Cabanillas, entre otros), fertilizaban los numerosos bancales que escalaban las laderas hasta la misma base de la cornisa del Chorríco, al sur del núcleo habitado. Una sucesión de cultivos en los que alternaban los cereales de invierno con las hortalizas, el maíz y las patatas en verano. Los terrazgos de secano sostenían un olivar que buscaba primordialmente las solanas. La cola del embalse de Arenoso, desde 1978, convirtió en tierra inundable las huertas del fondo del valle; un imparable abandono de buena parte de la huerta tradicional y el secano dejó libre el camino para que las garrigas y el pinar colonizaran estos terrazgos y otorgaran al mismo ese verde forestal dominante que hoy las caracteriza. En la actualidad, Puebla de Arenoso apenas supera los 150 habitantes, cuando llegó a tener un censo de algo más de 800 en 1960. La desolación demográfica a lo largo del año queda mitigada en verano, cuando no pocas familias ocupan temporalmente las viejas viviendas de sus antepasados, manteniendo el caserío, por ello, un buen aspecto.



Figura 3. Fragmento de Mapa Topográfico Nacional 1:50.000 (MTN50), del año 2024, en el área de Puebla de Arenoso (visualizado a mayor escala).



Figura 4. Fragmento de ortofoto del vuelo americano serie B a escala aproximada 1:32.000 (años 1956-1957) en el área de Puebla de Arenoso (visualizado a menor escala).



Figura 5. Fragmento de ortofoto rápida del PNOA a 1:5.000, del año 2024, en el área de Puebla de Arenoso (visualizado a menor escala).

3.2 Ejemplo 2: Cirat

El río Mijares hace su entrada en la pequeña cuenca de Cirat desde la angostura de Arañuel, que constriñe el lecho del río entre paredes de fuerte pendiente. La acequia Edua y Millares, por el lado izquierdo del lecho del río, y la del Común de Vecinos o del Molino, por su derecha, han aportado los caudales de agua suficientes para nutrir las intensas rotaciones de trigo y maíz, junto a los cultivos de hortalizas y frutales, entre los que empiezan a aparecer los naranjos y, en otros tiempos, estuvieron presentes también las moreras y el cáñamo. La riada de 1957 devastó parte de la huerta y cambió el trazado del lecho del río. Además, la construcción de la central hidroeléctrica obligó a abandonar la huerta del Rinconacho, y la represa de la que toma agua el canal que la conducirá hasta la central de Vallat inundó la de la Vieja Viña. La central de Cirat entró en funcionamiento en 1962 con dos grupos turboalternadores de 7.360 caballos cada uno. Los algarrobos y olivos situados en los estrechos bancales que escalan las laderas han sido abandonados casi en su totalidad en favor de garrigas y pinares. Cirat ha pasado de contar con 1.958 habitantes en 1960 a los 233 de 2024. Su tradicional actividad agraria se ha desdibujado en favor de una función turística que en verano toma cierto realce.

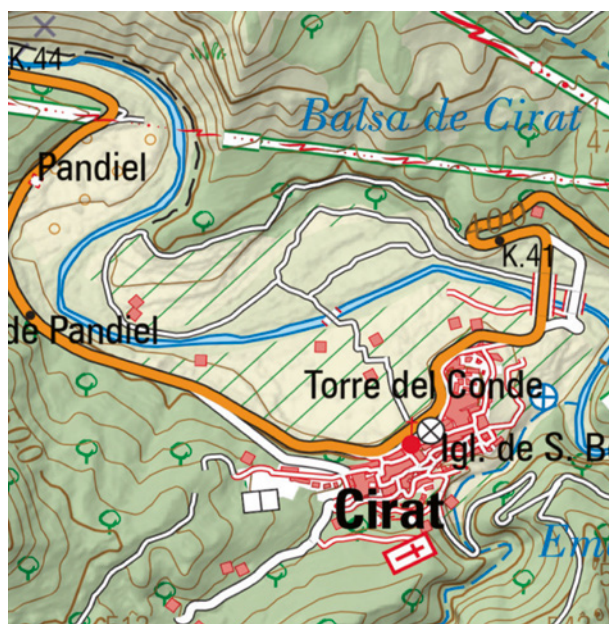


Figura 6. Fragmento de MTN50, del año 2024, en el área de Cirat (visualizado a mayor escala).



Figura 7. Fragmento de ortofoto del vuelo americano serie B a escala aproximada 1:32.000 (años 1956-1957) en el área de Cirat (visualizado a menor escala).



Figura 8. Fragmento del producto ortofotos rápidas del PNOA a 1:5.000, del año 2024, en el área de Cirat (visualizado a menor escala).

3.3 Ejemplo 3: Vallat

Aguas debajo de Toga, el río Mijares recibe los caudales del río Pequeño por la derecha y del río Villahermosa por la izquierda. Espadilla, al pie de Peña Saganta (726 m), un morral de calizas jurásicas que vigila estas tierras ya cercanas a la Plana de Castellón, ha visto menguar su población hasta quedarse con apenas un centenar de habitantes. No era fácil la vida campesina en estos entornos. La emigración temporera de los varones a Aragón como segadores, a Cataluña como vendimiadores y a la Plana de Castellón como recolectores de naranjas, dejaba a las mujeres al cuidado de la huerta, la cría de un par de cerdos, el pastoreo de una docena de ovejas y media de cabras, además de sacar adelante una numerosa prole, lo dice todo. Vallat, en la margen izquierda del río, supera ligeramente el medio centenar de habitantes y repite el esquema paisajístico que venimos reconociendo en este Mijares medio. En 1966 se inauguró la central hidroeléctrica, con un salto de 120 metros y una potencia instalada similar a la de Cirat. Al pie del salto se recogen aguas para conducir las hasta el salto de Ribesalbes, siendo esta una prueba más de la generosidad de este río que no solo aporta aguas a la Plana, sino que, mediante las cuatro centrales hidroeléctricas situadas en su tramo medio, genera algo más de 100 millones de kWh anuales.



Figura 9. Fragmento de MTN50, del año 2024, en el área de Vallat (visualizado a mayor escala).



Figura 10. Fragmento de ortofoto del vuelo americano serie B a escala aproximada 1:32.000 (años 1956-1957) en el área de Vallat (visualizado a menor escala).



Figura 11. Fragmento de ortofoto rápida del PNOA a 1:5.000, del año 2024, en el área de Vallat (visualizado a menor escala).

3.4 Ejemplo 4: La Plana de Castellón

La Plana de Castellón recibe al río Mijares con agradecimiento. Durante siglos, sus aguas han regado su fértil huerta y han hecho posible la construcción, por parte de las sucesivas generaciones, de un paisaje cuya manifestación más reconocible en los últimos ciento cincuenta años ha sido el naranjal. Desde mediados del siglo XIX, un frondoso vergel de cítricos sustituyó a los viejos usos de la huerta, caracterizada por los cultivos anuales de cereal, hortalizas y cáñamo, salpicados de abundantes árboles frutales y moreras. Una intensa actividad comercial puso en los mercados europeos naranjas y mandarinas de

diferentes variedades y provocó la expansión de los cítricos en antiguos secanos, que buscaron agua en el rico manto freático subterráneo, bien nutrido, en parte por las filtraciones desde el propio río Mijares. Las dos imágenes correspondientes a 1956 y 1985 son bien ilustrativas a este respecto. Coinciden con un fragmento del área más occidental del término municipal de Almassora y oriental del de Onda, entre los lechos de la Rambla de la Viuda por el norte y del río Mijares por el sur. Pero un nuevo protagonista iba a hacer su entrada en este espacio: la industria cerámica. La crisis citrícola y el auge azulejero coincidieron a finales del pasado siglo y comienzos del presente, dando origen a un nuevo paisaje que hoy caracteriza a buena parte de la Plana de Castelló.

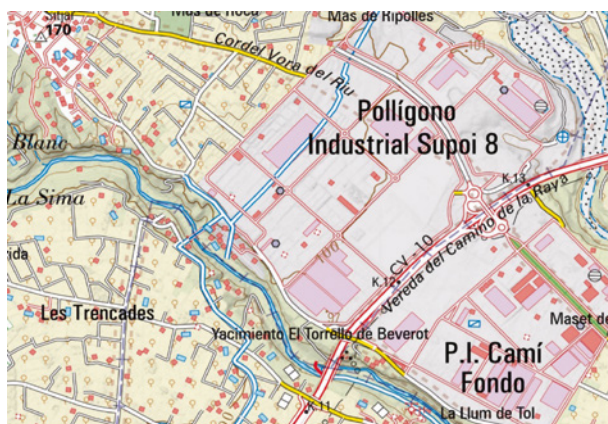


Figura 12. Fragmento de MTN50, del año 2024, en el área de La Plana de Castellón (visualizado a mayor escala).



Figura 13. Fragmento de ortofoto del vuelo americano serie B a escala aproximada 1:32.000 (años 1956-1957) en el área de La Plana de Castellón (visualizado a menor escala).



Figura 14. Fragmento de fotografía aérea del vuelo nacional 1980-1986, tomada en 1983, escala 1:29.000, en el área de La Plana de Castellón (visualizado a menor escala).



Figura 15. Fragmento del producto ortofotos rápidas del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA) a 1:5.000, del año 2024, en el área de La Plana de Castellón (visualizado a menor escala).

4. CONCLUSIÓN

Hemos visto imágenes que distan casi tres cuartos de siglo entre ellas y son bien ilustrativas de los cambios operados en los paisajes de este ámbito geográfico, muy representativo del Levante español, tan distinto entre sus tierras de interior y su franja litoral. En las primeras, coincidentes con el tramo

medio del río Mijares, la emigración ha dejado en menos de la mitad a la población que tenía a mediados del siglo pasado, y sus tradicionales huertas y secanos han sido abandonados masivamente. Mientras tanto, en la Plana de Castelló, que el río atraviesa en sus últimos veinte kilómetros antes de su llegada al mar Mediterráneo, la población se ha más que duplicado, a la vez que su paisaje, sometido a procesos de intensificación acusados, ha cambiado de fisonomía varias veces. Esta es la doble cara de las tierras que escoltan el discurrir de este río, pero un fuerte lazo la une hasta formar un cuerpo solidario en el que no se entiende la una sin la otra. Agua, energía eléctrica, recurso humano y una oferta turística reciente son dádivas de estos territorios de interior sin las que no se puede entender la pujanza de la Plana: ¿habrá entendido ésta la generosidad sin límites de aquellos?

AGRADECIMIENTOS

A Harout del Servicio de Redacción Cartográfica [del Atlas Nacional] por haber dibujado los recintos de las ventanas; a L. Bernet del Servicio de Cartografía Derivada por haber preparado los mapas de situación de las ventanas; a B. Gutiérrez, B. Pérez, A. R. Serna y A. Rodado por haber proporcionado los recortes de ortofotos; a A. Velasco y L. del Moral del Área de Productos Geográficos y Servicio de Fototeca del organismo autónomo Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG), respectivamente, por haber proporcionado el recorte de fotograma aéreo; a F. Quesada y A. de Tomás del Servicio de Cartografía y Edición y Trazado por haber proporcionado los fragmentos del MTN50, en homenaje al que fuera nuestro Director General, D. Rodolfo Núñez de las Cuevas.

RESUMEN

LA DINÁMICA MORFOLÓGICA DEL PAISAJE: EJEMPLOS DE EXPRESIÓN VISUAL EN EL VALLE MEDIO Y BAJO DEL RÍO MIJARES

En esta colaboración se abordan las transformaciones que ha sufrido el paisaje en dos ámbitos bien distintos, a la vez que cercanos, en los últimos setenta años. Se escoge como muestra el valle del río Mijares en la provincia de Castellón que, en su tramo medio, ha visto perder población y el abandono de sus tradicionales funciones agrarias, a la vez que un acelerado proceso de naturalización ha hecho de las garrigas y el pinar los protagonistas relevantes de su paisaje actual. Por el contrario, a la entrada de

este mismo río en la Plana de Castellón, ya cerca de su desembocadura, la intensa actividad económica ha hecho mudar su paisaje, en primer lugar, de un seco leñoso de algarrobos a un vergel citrícola y, después, de éste a una ocupación industrial predominantemente relacionada con el llamado «clúster cerámico».

Palabras clave: Levante español, paisaje, cambios funcionales.

ABSTRACT

THE MORPHOLOGICAL DYNAMICS OF THE LANDSCAPE: EXAMPLES OF VISUAL EXPRESSION IN THE MIDDLE AND LOWER MIJARES RIVER VALLEY

This paper deals with the transformations that the landscape has undergone in two very different, yet close, areas over the last seventy years. The Mijares river valley in the province of Castellón is chosen as a sample, which, in its middle section, has seen a loss of population and the abandonment of its traditional agricultural functions, while an accelerated process of naturalisation has made the garrigues and pine forests the main protagonists of its current landscape. On the other hand, at the entrance of this same river in the Plana de Castellón, close to its mouth, the intense economic activity has changed its landscape, firstly, from a woody dry land of carob trees to a citrus orchard and, later, from this to an industrial occupation mainly related to the so-called 'ceramic cluster'.

Key words: Spanish Levant, landscape, functional changes

LOS MONTES DE SALAMANCA, MIRANDA, MONTEMAYOR, BÉJAR Y GRANADILLA: TOPONIMIA EN EL LIBRO DE LA MONTERÍA Y EN LA CARTOGRAFÍA ACTUAL

THE HUNTING WOOLANDS OF SALAMANCA, MIRANDA, MONTEMAYOR, BEJAR AND GRANADILLA: TOPONYMY IN THE «LIBRO DE LA MONTERÍA» AND IN CURRENT CARTOGRAPHY

Juan José Sanz Donaire¹

Como continuación al estudio de las Tierras de Coria, Galisteo, Alcántara y Alburquerque (Sanz Donaire, 2024), se ha trabajado en el presente artículo con la cartografía oficial digital del IGN, si bien se consideró apropiado sumar la toponimia del catastro, lo que ha supuesto apenas un incremento insignificante de casos que se explicitan.

En cuanto a las aportaciones previas debo citar la de Hernández Sousa (2015) quien se ocupa de las Tierras de Béjar. Toma como delimitación espacial el alfoz de la villa, por lo que sólo coincide en parte con el trabajo realizado por mí. Además, añade las tierras del Aravalle, que en la época estaban regidas por Béjar y hoy corresponden a la provincia de Ávila. La labor de identificación de topónimos es notoria, aunque choca con las limitaciones de que la cartografía oficial española actual no recoge algunos de los nombres. Como tentativa cita ciertos parajes actuales asimilándolos a los referidos en el original. Logra la identificación de 16 sobre 50 (32%) de los topónimos alfonsíes. Dedicar gran parte del trabajo a la explicación lingüística e interpretación paleoambiental de las palabras. Por su parte, Valverde Gómez (2009) en arduo trabajo de campo logra un

¹ Catedrático jubilado Universidad Complutense, RSG. jj sanzdo@ghis.ucm.es

reconocimiento de 180/238 (75,63%) de los topónimos citados. Se queja, especialmente en la Sierra, de la falta de unanimidad en sus informantes.

La numeración corresponde a los montes citados en ese orden en el texto original (Edición de M^a Isabel Montoya Ramírez, 1992). Los identificados por mí están realzados en **negrita**; los probables, subrayados; los identificados sólo por Valverde, en *cursiva*.

1. Monte de **El Cervero**², **Escorial**³, Pico del Puerco⁴, **Nava Redonda**⁵, **Collado de los Veneros**⁶, Peña Falcón⁷.



2. Monte de la **Palla**⁸, **Valero**⁹, Nogales¹⁰, Peña Falcón, **Sanct Yañes**¹¹, **Río Alagón**, Gonzalo Amargo.

² Pico del Cervero.

³ Escorial de la Sierra.

⁴ Incapaz de reconocerlo por este nombre, sin embargo, lo identificaría con el paraje El Marrano, junto a Pico Cervero. Hay paraje Porqueriza citado en el catastro al N de Navarredonda de la Rinconada, denotando que el topónimo no es extraño en esta comarca.

⁵ Navarredonda.

⁶ Peña Venero.

⁷ ¿Castillo, por cierto, junto al que existe un Pico del Águila? Pero se encuentra demasiado lejos, estando situadas Las Quilamas entre los dos montes referidos. Hay otros Falcones cercanos. Si la asemejamos a Peña del Águila, tiene la ventaja de que sería citada en un orden hacia el W en las cimas de la Sierra, y también se refiere a aves rapaces. Aunque lo identifique Valverde, descartaría el actual topónimo Sierra Alcón al S de San Miguel del Robledo por demasiado alejado, e incluso con el monte n.º 2 entremedias. En la cartografía 1/50.000 original a la cota 1111 m se la llama simplemente Alcón. ¿Podría, con el tiempo, haberse trasladado el topónimo de una ubicación a otra?

⁸ Paraje Palla, Arroyo de la Palla (toda la cuenca, hasta el río Alagón, donde se encontraría la armada)

⁹ Valero.

¹⁰ ¿Lavales de las Conchas? Localizado como cima. Además, en el catastro al S de Navarredonda de la Rinconada aparece un paraje Ro-Naval (¿Lo Naval o Arro-Naval? [recuérdese el trabajo de las Hurdes (Sanz Donaire, 2022, págs. 154-59) y que en Cilleros de la Bastida hay paraje denominado Arrijuán, Arro-lajo y Arroprado inmediatos a San Miguel de Robledo, Arrepontón junto a Colmenar, Arroviejo o Arroyo de las Pilas al S de Lagunilla, La Rorancha también inmediata, o en Arro de la Teja y La Roblanca entre el Arroyo Servón y el Alagón]).

¹¹ Santibáñez de la Sierra.

3. Monte de **Ciruelo**¹², **Tejeda**¹³, **Navarredonda**, **El Escorial**; los **Veneros**, **Collado de los Veneros**.
4. Monte de **Valmedroso**¹⁴, **Santibáñez**, **Monleón**, Santa María del **Rando**¹⁵, **Yguariza**¹⁶, **Valero**, **San Esteban**.
5. Monte de **la Sierpe**¹⁷ y de la Cabeza de **Santa María**¹⁸, **San Miguel**¹⁹, **Linares**, **Foz de Val Medroso**²⁰, **Endrinal**, **Miranda**²¹, **San Esteban**.
6. Monte de **Fituro**²², **Santibáñez**, **Monleón**, **Peña del Fitero**²³, **Santibáñez**, **Salamanca**, Val de **Çapateros**²⁴, **San Juanes**²⁵, Gallega²⁶, dehesa de **Santibáñez**.
7. Monte de **las Onbrias**²⁷, **Molinillo**, **Alagón**, **Sangusín**, **Santa María del Llano**²⁸, **Santibáñez**, **Miranda**, **Alagón**, Val de **Paraíso**²⁹, **Castaños de Miranda**³⁰, **Llano de los Castaños**³¹.

¹² Llano del Ciruelo a cuya, cumbre se podría referir como Monte de Ciruelo.

¹³ Tejeda y Segoyuela, Dehesa de Tejeda.

¹⁴ Hay un Arroyo Medroso en Villamiel-Trejejo, pero es desconocido aquí. Valmedroso en Trasmoz, junto a Vera de Moncayo, así como Medroso también es paraje de Yanguas (Soria). Pero junto a San Esteban hay un paraje Valmedrano! Lo doy por identificado en esta localización.

¹⁵ Camino de Rando, paraje Rando en San Esteban de la Sierra: Lon: -5.881408 Lat: 40.523073. Hay un Arroyo de Santa María que se une al Alagón cerca del paraje que se mencionará en el monte 6, La Sapa.

¹⁶ Según Valverde, la Yeguariza, ermita arruinada a 4 km al W de Los Santos. Existe La Iguariza, en Salas de los Infantes. ¿Hay un paraje Valdeagayaras al W de Los Santos o Changuarsa al ESE de Sto Domingo de Herguijuela, cerca de Linares?

¹⁷ La Sierpe, población.

¹⁸ ¿Santa María de los Llanos, Santa María del Rando, ya citada?

¹⁹ San Miguel de Valero.

²⁰ Se trata inexcusablemente del tramo encajado del Alagón junto a San Esteban, donde se localiza el paraje Valmedrano.

²¹ Miranda del Castañar.

²² Ituro y El Ituro, parajes. No obstante, hay topónimo Peñas del Ituro entre Cilleros de la Bastida y Cereceda de la Sierra.

²³ Peña del Ituro.

²⁴ Existen Fuente del Sapo (El Tornadizo) y La Sapa (Monleón) como topónimos cercanos al Alagón ¿Corrupciones? ¿Podrían ser los Çapateros el paraje Zapopérez?

²⁵ Los Sanct Xuanes son Santibáñez. No se encuentran lejos, pero parece bastante improbable.

²⁶ ¿Existe un Monte de los Gallegos al E junto a Miranda del Castañar? Y también existe un paraje Matagallega al W de El Tornadizo. En cualquier caso, el topónimo es frecuente en la comarca: Navagallega en Membibre de la Sierra o en Yecla de Yeltes.

²⁷ ¿Hay un Castañar de la Umbría al ENE de Los Santos? ¿Fuente de la Umbría al WNW de Valdefuentes de Sangusín? Las umbrías se encuentran localizadas mirando al N ó NE: ¿estarían en la foz, pues el original dice que se encuentran «so» (bajo) Molinillo contra Alagón?

²⁸ Santa María de los Llanos.

²⁹ Paraje Valparaíso al SE de Miranda.

³⁰ Miranda del Castañar, con otra denominación que alude preferentemente a los Castaños inmediatos

³¹ Probablemente sea hoy lo que se denomina La Corta como paraje. Se trataría de la vieja superficie poblada de castaños.



8. **Negraleda**³² de Val de Estelleros³³ y **Val de Ceresos**³⁴, **Cabeza**³⁵ de Garbanzal, **Salgosín**³⁶, Cabeza de **Pinedas**, Val de Astelleros³⁷, **Val de Cerezos**, **Val Fondo**³⁸.
9. **Val de Palacios**³⁹, Rincón de **Miranda**, **Pinedas**, **Alagón**, **Salinas**.
10. Monte de **Salinas**⁴⁰, **Alagón**, **Francia**, **Las Nevazuelas**⁴¹, Casares de **Salinas**.
11. Arroyo Chingal⁴², **San Martín**⁴³, **Miranda**, Cabeza de **Maraván**⁴⁴, Aldehuela, Casa de Don Diego, **San Martín del Castañar**, **Maruván**, Casares⁴⁵.
12. **La Jara**⁴⁶ de santa **Marina**, **Miranda**, **Garcibuey**, **Hoya de Garcibuey**, **Sequeros**, río de Mirandiella Seca⁴⁷, Casas de Martín Domingo.
13. El Robledo⁴⁸ de **Miranda**.

³² Las Negraledas, Solana de las Negraledas.

³³ Existe Estelleros (de «stella») como paraje al NE de Montejo de Arévalo.

³⁴ Arroyo de Valdecerezo.

³⁵ ¿Topónimo actual Las Cabezas, inmediatamente al S de Santa María de los Llanos, que cuadra con las restantes citas?

³⁶ Río Sangusín.

³⁷ Todo parece apuntar a que se trata del mismo topónimo que anteriormente se llamaba Estelleros, como si fuera un gentilicio de Estella, Navarra, aunque pudiera confundirse con «estrelleros».

³⁸ Arroyo de Valhondo.

³⁹ Val de Palacios debe corresponder al Alto de los Palacios, por proximidad con los restantes nombres.

⁴⁰ Hay un paraje Las Salinas, en la confluencia del Francia al Alagón, casi con seguridad el citado. Otra cuestión es el nombre... Hay dos La Salgadera al N de Sequeros ¿?

⁴¹ Las Navazuelas.

⁴² Existe Chingalate y Chingalace en las inmediaciones de Induráin, Navarra. ¿Vasco? Txinga significa hoy petardo. ¿Podría tratarse del actual Arroyo de La Alberca?

⁴³ San Martín del Castañar.

⁴⁴ Los Malvanes, al WNW de Mogarráz.

⁴⁵ ¿Algo que ver con Casas del Conde?

⁴⁶ Existe un paraje La Jara al E de San Esteban de la Sierra. Otro la Jara al ESE de Villanueva del Conde.

⁴⁷ ¿Podría tratarse del Arroyo de la Umbría de San Benito, luego devenido Arroyo de San Benito?

⁴⁸ ¿El Robledo de Sequeros?

14. Monte de **Quelama (Quilama)**, Peña Biutrerá⁴⁹, Casas de las Corchas⁵⁰, Castiello Viejo⁵¹, Arroyo de Çereso⁵², Llano de Cipdat Ayuso⁵³.
15. Monte de la Foz de Maraván⁵⁴, Cabeza de Maraván, Aldeyuela⁵⁵, San Martín, Casa de Don Diego, San Martín del Castañar, Francia.
16. Tierra de Montemayor⁵⁶: La jara del Colmenar⁵⁷, val⁵⁸ de Palacios, Val de Astelleros.
17. Val de castañar⁵⁹ y la Covatilla⁶⁰, Nava Horcajo⁶¹, Val Travieso⁶², Vereçaleio⁶³, Cabeza del Asno⁶⁴, Valdelageve.
18. Dehesa de Aldeaseca⁶⁵, y de la Nava del Arcipreste⁶⁶, Val del Castañar, Covatilla⁶⁷.

⁴⁹ ¿Por Buitrerá? Llama la atención que, en este monte n.º 14, sólo se reconozca el topónimo Quilama. ¿Podría estar mal citado, mal ubicado?

⁵⁰ No son extraños los alcornoques en esta región de suelos silíceos. Junto al vértice de El Codorro hay dos Cruz de las Conchas, Lavales de las Conchas, probablemente por corrupción pues la Cruz de las Corchas aparece en el 1/50.000 original. En el término de Escorial de la Sierra (catastro) hay una Peña del Corcho. Y al W del polígono industrial de la ciudad de Béjar existe el paraje El Corchito. Cochera del Prado, entre Valdelageve y Aldeacipreste.

⁵¹ Existe paraje Regato Vieco en el catastro de San Miguel de Valero; la S de otros parajes «Las Quilamas» y junto al Arroyo de las Quilamas. La Sierra de Las Quilamas está inmediata al paraje El Castillo, con el poblado prehistórico.

⁵² Hay numerosos cerezales, pues es árbol que se da bien en esta comarca húmeda. Por ejemplo, la población Cerezo al S de Las Hurdes; Casas de Arroyo Cerezo en Caminomorisco, Cereceda de la Sierra, etc. Existe en catastro y mapa topográfico una Peña Cerezo a medio camino entre Aldeanueva de la Sierra y Tejeda y Segoyuela, junto a las Ventas de Garriel ¿de la que podría partir un arroyo homónimo?

⁵³ ¿Cómo citar en pleno monte destinado a la montería una «ciudad ayuso», «ciudad de abajo»: ¿se trataría de una población en contraste con el Castillo, «ciudad de asuso» amurallada?

⁵⁴ Existe una Casa de Marugán en la hoz del Alagón y el Cuerpo de Hombre que se le une. No debemos omitir el paraje Los Malvanes al WNW de Mogarraz.

⁵⁵ Topónimo frecuente en estas comarcas: La Aldehuela entre Piedrahita y el El Barco de Ávila; Aldehuela de Yeltes, Aldehuela de la Bóveda, Embalse de la Aldehuela junto a Membribe de la Sierra (Frades, Salamanca), ... aunque demasiado alejados. Valverde la identifica con la finca Las Aldehuelas con ruinas a 4 km al S de Mogarraz.

⁵⁶ Montemayor del Río.

⁵⁷ Colmenar de Montemayor.

⁵⁸ Arroyo de la Venta del Val, al N de Montemayor del Río. Topónimos con val: Arroyo de Valtorneros, al N de Aldeacipreste; parajes Valtravieso y Umbría de Valtravieso, Regato de Valtravieso; paraje Valdebuitre; Arroyo de Valdespino; Arroyo de Valdescoboso al E de Valdelageve; Arroyo de Valhondo al SE de Molinillo...

⁵⁹ Arroyo del Castañar, entre Colmenar y Horcajo, ambos de Montemayor.

⁶⁰ Recuérdese la estación de esquí Sierra de Béjar-La Covatilla. Hay otras Cobatillas, pero todas alejadas... Valverde llama así a un afluente del Cuerpo de Hombre, 2 km al E de Valdelageve.

⁶¹ Probablemente Horcajo de Montemayor, en la confluencia del Arroyo del Castañar al Sangusín, en plena oquedad (nava); Navahorcajo es topónimo de Rianza y Tierra de Sepúlveda; en situación muy semejante a la de aquí.

⁶² Regato de Valtravieso, Umbría de Valtravieso, y paraje homónimo.

⁶³ El Berrocalejo.

⁶⁴ ¿Podría ser la actual Cabeza Parda o Peña Elvira? Inmediato está el Arroyo de Ballesteros y Canchal del Guarro.

⁶⁵ ¿Algo que ver con el Molino de Fuenteseca en el río Sangusín?

⁶⁶ ¿Relacionado con Aldearcipreste?

⁶⁷ Junto a Valero hay una Raya de la Cueva.

19. **Dehesa**⁶⁸ de **Val Escoboso** y la *Paliza*⁶⁹.
20. *Los Pedrosos*⁷⁰, **Montemayor**, **Val Escoboso**⁷¹, *Val de Aparicio*⁷², **Valdelageve**, **Lagunilla**⁷³.
21. **Garganta de Rosnero**⁷⁴, Casa de Juan Andrés, **Val Travieso**, **Colmenar**, **Vreçadeio**, Cabeça del Asno.
22. **Barreo**⁷⁵, Tejedilla, **garganta de Resnon**.
23. **Val de Trosiello**⁷⁶, **Xergón**⁷⁷, **Lagunilla**⁷⁸, **Valdepalacios**.
24. Dehesa de Birorin⁷⁹, **Lagunilla**, Billoria⁸⁰, **Monte de Montemayor**⁸¹.
25. Solana de **Baños**⁸², **Peña Caballera**⁸³, **Castañar**⁸⁴ de la Peña, **Castiello**, **Fon**⁸⁵, **cabeça del castiello**⁸⁶, **Val de la Mataçan**⁸⁷ río de Crabos⁸⁸, **Verdugal**⁸⁹, cabeça de Sanct Eruas⁹⁰.
26. Val de **Fermosiellos**⁹¹, **Cabeça del Castiello**, **Alcornocal**⁹², **Val de Mataçan**, **Cabeçuelas del Alcornocal**⁹³, **Abadia**.
27. **La Jara**⁹⁴ de los Robles de la Cañada, *Val de Fraguas*⁹⁵, **Guijo**⁹⁶ Blanco, **Nava**⁹⁷ de los Fresnos, **Vereçal**.

⁶⁸ La Dehesilla al E de Valdelageve

⁶⁹ Valverde lo localiza en un prado «de la Paliza» junto al río, aguas debajo de Valdescoboso. ¿No tendrá nada que ver con el Arroyo de la Palla, junto a San Esteban de la Sierra?

⁷⁰ Valverde los identifica como Prados Pedrolos in situ (3 km al W de Montemayor)

⁷¹ Valdescoboso al E de Valdelageve

⁷² Valverde lo equipara a Val de Palizia, ya mencionada.

⁷³ Lagunilla

⁷⁴ Resnon, Resno = Repecho Fresno según Valverde. ¿Arroyo Servón actual?

⁷⁵ ¿Cabeza del Barrero? Para Valverde, Barrejo, 3 km al N de Valdelageve.

⁷⁶ Valtrujillo.

⁷⁷ Sergón también para Valverde, afluente izquierdo al Alagón.

⁷⁸ Lagunilla y Sierra de Lagunilla.

⁷⁹ ¿Relacionada con Peña Vicario?

⁸⁰ Villoria =municipio de Salamanca; paraje de Morasverdes

⁸¹ Llanos del Monte, 4 km al W de Montemayor

⁸² Baños de Montemayor

⁸³ Peñacaballera

⁸⁴ El Castañarejo. La Peña debe referirse a la actual Peña del Cuervo o del Buitre

⁸⁵ Probable Horanzal ← Fon-aranzal.

⁸⁶ Cabezas del Castillo.

⁸⁷ Valdelamatanza.

⁸⁸ Sin duda el actual Río de Baños.

⁸⁹ El Verdugalejo; El Berdugal.

⁹⁰ Hervás. Castillo de San Gervasio, Arroyo de Santihervás.

⁹¹ Palacio de Sotofermoso.

⁹² El Alcornocal.

⁹³ Alcornocalillo.

⁹⁴ ¿La Jarrilla al N de Baños de Montemayor?

⁹⁵ Valverde lo identifica con afluente del Ambroz en Abadía.

⁹⁶ Para Valverde, población inundada por el embalse de Gabriel y Galán. ¿Confundida con Granadilla? El actual Guijo de Granadilla está demasiado lejos. Son frecuentes las denominaciones «guijo» a los afloramientos de filones de cuarzo (blancos). ¿Dehesa de Fuente Blanca?

⁹⁷ La/s Nava/s , Arroyo de Las Navas, al W de Lagunilla.

28. Val de *Fraguas*, **Lagunilla**⁹⁸, **Grant Cabeça**⁹⁹, Nava de los Fresnos, Vereçal.
29. **Dehesa**¹⁰⁰ del Arco, *la Vaqueriza*, **onbria de Formazinos**¹⁰¹, **La Jara**, **Castiello de Fornazinos**, Montemayor, Abadía.
30. **Dehesa de Abadía**¹⁰², **Aldeanueva**¹⁰³, **El Alcornocal**¹⁰⁴, Val Fermosiello.
31. **Veçedas**¹⁰⁵, **Beiar**, **Barco**.
32. Garganta del **Forcino**¹⁰⁶, **Veiar**.
33. Monte de **Forcaio**¹⁰⁷, cabo **Eruas**, Maiada del Guerrero, Cabeça de Nava **Muño**¹⁰⁸, **Collado de las Vacas**¹⁰⁹, **Çelliruelos**¹¹⁰, Peña de **Pie**¹¹¹ **Naharron**, Peña de **Pie Naharro**, Collado **Sequiello**¹¹², Collado de la **Centenera**¹¹³, Puente **Centenera**, Pie de **Muño Pedro**, Foyuela¹¹⁴, Majada del Guerrero, casas de Domingo Miguel, **Colladiellos**¹¹⁵.

⁹⁸ Lagunilla

⁹⁹ Muy probablemente vértice Pizarral, 1091 m.

¹⁰⁰ Valverde la identifica con La Dehesa entre Lagunilla y El Cerro; en la cartografía: Refugio de la Dehesa. Hay un «Arca» a 7,5 km al NW de Lagunilla, que descarto.

¹⁰¹ Dehesa de Hornacinos, con paraje La Umbría.

¹⁰² Dehesa de Abadía.

¹⁰³ Aldeanueva del Camino.

¹⁰⁴ Long: 5,952376 W; lat: 40,269753 N.

¹⁰⁵ Becedas. Pero, no obstante, existe el mismo topónimo como paraje Beceda, Garganta Beceda, Casas de Becedas y Puente Becedas en la cabecera de los afluentes desde La Nijarra hacia el Jerte aguas abajo de Tornavacas. ¿Beceda viene de vez?

¹⁰⁶ Tanto éste como el del número 33 con el nombre de Forcino de Domingo Eruas, a mi entender, deben hacer referencia a unos «horcos», esto es bi-furcaciones. Creo, pues que se trata de uniones de dos ríos en uno, y la Y correspondiente. No encuentro de momento ningún ejemplo o caso toponímico. En el caso de Béjar podría tratarse de la confluencia del Arroyo de Valdesangil (nombre dado por la población homónima) con el Cuerpo de Hombre; o el Arroyo del Oso (¡cuidado!, pues hay 2 arroyos con este nombre, uno más al N u otro al S, siendo este último arroyo de cabecera del río del Barquillo), el del Puerto de Vallejera o el de Candelario, pues el monte debe ubicarse en los lugares elevados... ¿Podría tratarse del paraje Los Horcos en el glaciar cuaternario en la cabecera del Arroyo del Oso (el meridional y así llamado por mí en Sanz Donaire (1979), pág. 131, que en Hernández Pacheco se llamaba del Risco Gordo, elevación mayor, a 2371 m que Canchal Negro) al pie del Pico Canchal Negro, 2364, aunque con vértice geodésico? Me inclino por esta interpretación. La alusión al oso es evidentemente tan montera como montaraz. Valverde no logra localizarlo, pues se mantiene en las cercanías de Hervás.

¹⁰⁷ ¿Podría referirse al paraje actual «Los Horquillos», en la Sierra del Molinillo y del Hornillo (¿co-rupción por Horquillo?). En cualquier caso, es llamativa la profusión de nombres con este modo de hacer diminutivos.

¹⁰⁸ Navamuño. Embalse y collado... Pero es más probable el Navamuño junto al glaciar de Hoyamoros, también con collado. Inmediatos hay Horcajos, etc.

¹⁰⁹ Existe el Agostadero del Collado de las Vacas en el catastro, en la loma que separa el A° Espinarejo del Cuerpo de Hombre.

¹¹⁰ Existe hoy paraje El Cirilluelo junto a la Laguna del Duque. El término presenta metátesis (baile de las letras líquidas r y l), lo que, en todo caso, apunta hacia la utilización de estas palabras en la comarca.

¹¹¹ En la obra de J. A. Chavarría Vargas (1999, págs. 49-51) se diserta sobre la importancia del componente «pie» en la toponimia del Libro de la Montería, ahondando en el sentido original, «al pie», que aquí no cuadra en todos los casos.

¹¹² Claramente se refiere a Pie Sequillo, nombre de una cuerda y un portillo de la Sierra.

¹¹³ La Centenera, paraje del término de Navaconcejo.

¹¹⁴ ¿Hornito? En el catastro se denomina Hoyuelas a un agostadero inmediatamente al W de La Portilla de la Ceja, llamada Loma de la Culebrilla en el MTN. ¿Será ésta la aludida?

¹¹⁵ Colladillo, 1 km al ESE de Gargantilla.



34. Dehesa de la Garganta del Rey¹¹⁶, Garganta de Dahuron¹¹⁷, Eruas, Muño Pedro, Collado de la Centenera, Colladiello Seco¹¹⁸, Risco¹¹⁹, Peña de Pie Naharron¹²⁰, Pie Naharro, Çeruunales¹²¹, Somera¹²², Colladiello Fondon¹²³, Cabeça del Molinon¹²⁴, Fuentes, Forcino de Domingo Eruas.
35. Cabeça de Eruas¹²⁵.
36. Garganta de Majada¹²⁶ Luenga, los Naharillos¹²⁷, Garganta Las Alurranas, Eruas. Puente de los Secos¹²⁸, Cabeça Arquera¹²⁹, collado de la Carcaua¹³⁰, Pie Rodrigo¹³¹, Collado de la Gallina¹³², Collado de los Frayes¹³³, Collado de Capañon¹³⁴, collado de la Centenera, Pie de Muño¹³⁵

¹¹⁶ Aunque no parece tener sentido su nombre aquí, la única alusión que leo en el topográfico a Rey es la Umbría del Rey, inmediatamente al S de Solana de Andrés. Valverde la da por localizada allí.

¹¹⁷ Valverde habla de los prados de Tajurón, cartográficamente «Tejerón». Recuérdese la aspiración extremeña de la «h».

¹¹⁸ Portilla de Pie Sequillo.

¹¹⁹ Risco ¿de Cabezamerina?

¹²⁰ Canchal Pinajarro.

¹²¹ Paraje Cervinalejo (nombre bien montero), al N del Canchal Pinajarro, aunque existe el topónimo El Cervunal igual o como collado en el término de Casas del Monte.

¹²² Paraje La Somera al W del Cervinalejo.

¹²³ ¿Gargantilla Honda? Dos parajes serranos del término de Hervás.

¹²⁴ ¿Relacionado con la llamada Cordillera del Molinillo?

¹²⁵ Hervás.

¹²⁶ Majacerra, Las Majadillas, Majada de la Cruz son topónimos del término de La Garganta. Probable alusión a la vega del Ambroz, aguas arriba de Hervás.

¹²⁷ ¿Puede localizarse algo mediante las diversas Nijarras que existen hoy en día, inmediatas al S de Pinajarro?

¹²⁸ ¿Cerca está el collado de Pie Sequillo?

¹²⁹ Cabeza Arquera en el término de Hervás.

¹³⁰ La Cárcava, dos parajes inmediatos a Cabeza Arquera.

¹³¹ Pie Rodrigo, dos parajes serranos al S de la población de Hervás, en su término.

¹³² Canchal de la Gallina, al WSW del vértice Valdeamor, en los Montes de Traslasierra.

¹³³ ¿El Fraile, Canchales del Fraile? Aunque estén entre Jarilla y Rebollar, pero que se citan como «collado» [hacia, en dirección hacia] los Frailes.

¹³⁴ ¿Algo que ver con el Lomo del Zapatero? O más bien ¡con la Portilla del Zapatero! Así me inclino a que el nombre de Garganta de Majada Luenga sea del río más largo, esto es, el Ambroz, y luego el monte descrito pasa a su afluente meridional el Río del Hervás (en nomenclatura del MTN).

¹³⁵ ¿Puerto de Navamuño? Término de La Garganta.

Pedro, Fuente del **Horcajo**¹³⁶, *Castriel Frie*¹³⁷, Villarejo de los Freyles, **Cabeça del Arquera, Majada Llana**¹³⁸, **Horcajo**¹³⁹ de Majada Luenga, **Collado de la Tejera**¹⁴⁰.
 37. Garganta **de Andrés**¹⁴¹.

Por una agobiante imposición de espacio he tenido que renunciar a la localización visual de los topónimos en las correspondientes figuras. Pero no quiero obviar ciertos comentarios a los montes de las más altas sierras. Parece que todo el 32 está localizado en la cuenca del actual arroyo Espinarejo. Parece lógico localizar cada monte de la montería como ajustado a una unidad paisajística que sería una cuenca hidrográfica, por otro lado, de una apreciación visual bien inmediata en el campo. Pero cabe esperar que los montes como unidades de caza sean de otra naturaleza, jurídica, y que, por ello mismo, frente a las cuencas hidrográficas, están más relacionadas con las pendientes. Así la nº 30, sería la cuenca del Becedillas, desde el nacimiento en la hoya de excavación glaciárica de Peña Negra y Laguna del Hornillo, hasta bañar la población de Becedas y luego llegar a la carretera que une Béjar con el Barco de Ávila. La 31, Béjar, hacia el Forcino, sería la cuenca del Arroyo del Oso S, o del glaciar de Risco Gordo. Pero ahora faltarían alusiones a las grandes hoyas de la Sierra; Hoya Mayor y Hoya Moros, lo que sólo podría justificarse porque no fueran aptas para la montería, dado que la mayor acción de excavación glaciárica ha evacuado suelos en donde arraigar vegetación que sirviese de ocultamiento a las especies venatorias... Allí hay trampales, lagunas aterradas, que no favorecen el bosque, ni siquiera la espesura de los matorrales.

El conteo de alusiones cartográficas ciertas y probables siguiendo mi sistema alcanza $192/238 = 80,67\%$. Es llamativo que haya descendido el número de identificaciones respecto de los logros (92,5%) obtenidos en las inmediatas Tierras de Coria, Galisteo, etc. Pienso que detrás de este «fracaso» hay una explicación de peso: que es muy superior el número de nombres de las tierras que ahora considero a las que me refería en el anterior artículo, en concreto eran 149 topónimos para 42 montes. Casi puedo asegurar que, en las áreas más

¹³⁶ ¿Vado del Horcajuelo?

¹³⁷ Para Valverde innombrada cota 1895, en long: 5,777298 W, lat: 40,277923 N

¹³⁸ Majallana, paraje de Hervás.

¹³⁹ Horcajo, paraje de Hervás, inmediato a Majallana.

¹⁴⁰ Collado Tejera.

¹⁴¹ Existe Solana de Andrés junto al Arroyo Romanillo, en el municipio de Hervás, casi en el límite con Gargantilla. Me llama la atención la absoluta coincidencia del nombre, a pesar del tiempo transcurrido, por lo que no descarto un cierto neobautizo, pues debo dudar de todo... Junto a Jerte hay paraje Mingoandreses, lo que apoya estas nomenclaturas comarcales.

montañosas que se consideran en este trabajo, es precisa una más profusa descripción, con aumento del número de citas toponímicas.

El incremento debido a la consulta del catastro ha sido de 5 casos (2%). Un río Balozano, al N de Hervás, pasa en el catastro a un paraje Balonazo (¡¡¡!!!) al menos en alguna de las posiciones donde se rotula. También en el catastro los agostaderos se convierten en «agotaderos».

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- ALFONSO XI. *Libro de la Montería*. Estudio y Edición Crítica a Cargo de MONTOYA RAMÍREZ, M.^a I. (1992). Publicaciones de la Cátedra de Historia de la Lengua Española, Series Philologica, núm. 3, Universidad de Granada, Granada, 729 pp.
- CHAVARRÍA VARGAS, J. A. (1999): «Toponimia del Alto Tiétar (Ávila/Toledo) en el Libro de la Montería de Alfonso XI». Ávila, *Sociedad de Estudios del Valle del Tiétar (SEVAT)*, 72 págs.
- HERNÁNDEZ SOUSA, J. M. (2015): «El Libro de la Montería en las Tierras de Béjar. Un acercamiento al estudio de su territorio y toponimia. Béjar», *Revista de Estudios Bejaranos*, n.º 19, p. 39-52.
- SANZ DONAIRE, J. J. (1979): *El Corredor de Béjar. Tomo I*, Instituto de Geografía Aplicada, CSIC, 185 págs.+ láminas e índices.
- (2022): «Las Hurdes: Los Arribes cacereños en la Cuenca del Tajo, comarca de singular geomorfología y peculiar toponimia». *Boletín de la Real Sociedad Geográfica*, Número extraordinario, págs. 103-162.
- (2024): «Persistencia hoy de la toponimia citada en el libro de La Montería: el caso de las tierras de Coria, Galisteo, Alcántara y Alburquerque». Madrid, *Boletín de la Real Sociedad Geográfica*, n.º CXLII, p. 249-304.
- VALVERDE GÓMEZ, J. A. (2009): *Anotaciones al Libro de la Montería de Alfonso XI*. Texto parcial en libro + CD. Salamanca, Servicio de Publicaciones de la Universidad. 1464 pp.

RESUMEN

LOS MONTES DE SALAMANCA, MIRANDA, MONTEMAYOR, BÉJAR Y GRANADILLA: TOPONIMIA EN EL LIBRO DE LA MONTERÍA Y EN LA CARTOGRAFÍA ACTUAL

Respecto de otras áreas cercanas estudiadas en los que se trabajaba con la cartografía digital oficial española hasta el 1/25.000, la presente aproximación agrega los topónimos del catastro que se citan en el Libro de la Montería para las Tierras de Salamanca, Miranda, Montemayor, Béjar y Granadilla: 80,7%. Ante un mayor número

de topónimos, por referirse a un área más montañosa, desciende la probabilidad de encontrar las alusiones. La utilización del catastro no agrega un número significativo a los nombres citados en la cartografía oficial.

Palabras clave: Montería, Alfonso XI, toponimia, persistencia.

ABSTRACT

THE HUNTING WOOLANDS OF SALAMANCA, MIRANDA, MONTEMAYOR, BEJAR AND GRANADILLA: TOPONYMY IN THE «LIBRO DE LA MONTERÍA» AND IN CURRENT CARTOGRAPHY

This approach to recognize the place names cited in Book of Montería by King Alphons XI referred to the area of Southern Salamanca, Miranda, Montemayor, Béjar and Granadilla has taken into account those names written on the Spanish official visual maps (down to scale 1/25.000), but considering cadastre as another source. The bigger the number of place names as for a mountainous territory give raise to a lower probability of appearance. The use of the cadastre has not increased significantly the number of place names to those collected on official mapping.

Keywords: Hunting, King Alfons XI, place names, persistence.

EL RECURSO HÍDRICO EN ESPAÑA: ANTECEDENTES Y GESTACIÓN DE LOS TRASVASES DE AGUA¹

WATER RESOURCES IN SPAIN: BACKGROUND AND DEVELOPMENT OF WATER TRANSFERS

Ignacio Sotelo Pérez²

María Sotelo Pérez³

José Antonio Sotelo Navalpotro⁴

1. INTRODUCCIÓN

A partir de la trascendencia del agua como un recurso natural, inherente a cualquier acción humana relacionada con todo tipo de ámbitos social, económico, político y recientemente medioambiental, el recurso líquido se ha ido configurando como un elemento de carácter productivo imprescindible para el desarrollo de las diversas actividades económicas como por ejemplo el riego para las labores agrícolas, la minería, la obtención de energía eléctrica, la acuicultura, la industria, etc.; sin dejar a un lado la imperativa necesidad biológica que el recurso agua tiene que cubrir para su uso en el consumo directo por parte de cada uno de los ciudadanos.

Contra la creencia de considerar al elemento líquido como un recurso caracterizado por su relativa escasez (principalmente por la limitación de su dotación física en comparación con las innumerables utilizaciones, funciones y

¹ La presente investigación se enmarca en el Proyecto de Investigación y Desarrollo PID2023-148597NB-I00. Proyecto Nacional del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades (España), para su ejecución en la Universidad Complutense de Madrid.

² Instituto Universitario de Ciencias Ambientales. Universidad Complutense de Madrid.
ignaciosoteloperez@ucm.es <http://orcid.org/0000-0003-0619-7732>

³ Universidad Rey Juan Carlos. Madrid. maria.sotelo.perez@urjc.es <http://orcid.org/0000-0002-5541-7941>

⁴ Instituto Universitario de Ciencias Ambientales. Universidad Complutense de Madrid.
jasotelo@ghis.ucm.es <http://orcid.org/0000-0002-5541-7941>

empleos que desempeñan en la vida diaria de las personas), en España nos encontramos con que el agua como recurso natural fundamental para el desarrollo del conjunto social, se caracteriza, más que por su escasez dotacional por habitante, por la singular y particular distribución irregular tanto espacial como temporal que presenta en el conjunto del territorio peninsular. Pese a esta circunstancia para que podamos considerar que en España el agua pueda ser apreciada en términos económicos como un recurso escaso, tenemos que valorar si las oscilaciones respecto a la demanda del recurso superan considerablemente a las de la oferta. Pues bien, la verdadera situación actual del agua en España, se encuentra condicionada (principalmente), a la desigual distribución geográfica de los elementos y bienes hídricos (tan solo hay que apreciar como en algunas cuencas hidrográficas los recursos disponibles de bienes hídricos superan a las demandas de los mismos, mientras que en otras cuencas la situación varía, siendo irremediablemente inevitable la necesidad de acudir a la construcción de grandes obras hidráulicas para trasvasar agua de una cuenca a otra, o la posibilidad de poner en uso práctico los acuíferos con la inevitable sobreexplotación que suele acarrear dichos usos), conformándose históricamente, como una de las finalidades y propósitos esenciales de la política de agua en nuestro territorio, la de enmendar esta peculiar irregularidad distributiva espacio temporal del recurso hídrico por medio de formidables obras de trasvases e infraestructuras hidráulicas como los embalses que orientaron la tendencia de la política de aguas, casi en exclusiva, desde la panorámica de las obras de carácter público (centrándose en las medidas destinadas a incrementar las cantidades disponibles de agua mediante el modelo fundamentado únicamente en la oferta). No obstante, los cambios socioeconómicos de estos últimos años (como las transformaciones que ha experimentado nuestro país en estas últimas décadas, en el que los enfoques o modelos y sistemas económicos practicados, han relegado la relevancia de sectores como la agricultura, o el advenimiento de las preocupaciones ciudadanas por la preservación y cuidado del medio ambiente), han estimulado al desarrollo de los aspectos vinculados a la gestión del recurso líquido, considerando las perspectivas de los parámetros de «*eficacia*» en las cuestiones que repercuten sobre los elementos económicos y «*sostenibilidad*» en los ámbitos del medio ambiente.

Podemos por lo tanto deducir (teniendo en cuenta el lapso que engloba desde siglo XIX, hasta las postrimerías del pasado siglo), que los esfuerzos de la política de aguas en España, se han ido dirigiendo a la consecución de dos objetivos esenciales; de un lado compensar, de la mejor forma posible la irregular distribución (tanto territorial como temporal) del recurso hídrico en nuestro país; y del otro consolidar el suministro del recurso agua (como bien

considerado de primera necesidad que se valora como un componente natural que constituye las diversas organizaciones ambientales)⁵. De hecho, para tener una visión en conjunto de la cuestión es importante discernir aspectos que influyen en la gestión del recurso hídrico y que tal como se nos muestra en este trabajo conforman un auténtico «modelo organizativo» dirigido a gestionar el agua en nuestro territorio. La puesta en vigor de la anterior Ley 29/1985, de 2 de agosto, de aguas (cuya vigencia perduró hasta el 25 de julio del 2001; y que sería derogada por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Aguas), se instaura un «modelo organizativo para la gestión del agua», configurado por las ya existentes por Real Decreto Ley desde 1926, Confederaciones Hidrográficas, y en el que en sus órganos de gobierno y de planificación (es decir la Junta de Gobierno y el Consejo del Agua respectivamente), serían incorporados los usuarios, las Entidades Locales, y las Comunidades Autónomas. Por su parte, la Ley 46/1999, de 13 de diciembre de modificación de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas, tenemos que aclarar que esta modificación del año 1999, sería por un lado consecuencia de los inconvenientes originados a causa de la aplicación del «modelo organizativo de gestión del agua» y por el otro lado, de los conflictos competenciales acaecidos en esos momentos, dirimidos por el Tribunal Constitucional mediante la Sentencia 227/1988, de 29 de noviembre, en la que en su literalidad se establece que *«De los arts. 149.1.22.ª y 148.1.10.ª de la Constitución se deduce que las competencias entre el Estado y las Comunidades Autónomas en materia de aguas se determinan con arreglo al criterio de territorialidad. Es decir, el Estado ostenta la competencia exclusiva para legislar, ordenar y hacer concesiones de recursos y aprovechamientos hidráulicos “cuando las aguas discurran, o su explotación y aprovechamiento afecte a territorio de más de una Comunidad Autónoma”; a sensu contrario y como se deduce de los Estatutos de Autonomía, las Comunidades Autónomas tienen competencia exclusiva, que comprende las potestades legislativa, reglamentaria y ejecutiva en los restantes supuestos. El art. 149.3 de la Constitución establece la prevalencia de las normas estatales en caso de conflicto, es decir, en aquellos supuestos –“zonas fronterizas” o “zona de encuadramiento”– en que por la propia naturaleza de las cosas sea difícil en la práctica el deslinde competencial. Pero ello no habilita al Estado para atribuirse por ley, ni siquiera por leyes de armonización, nuevas competencias, ni mucho menos, como se deriva de la Ley examinada, que estabiliza y demanializa la*

⁵ SÁNCHEZ GARCÍA, V. E. (2014). *El agua que bebemos. La necesidad de un nuevo sistema de tarifas en España*. Dykinson, S. L.

casi totalidad de las aguas, las competencias que corresponden a las Comunidades Autónomas en virtud de la Constitución y de sus Estatutos de Autonomía».

La Ley de Aguas parte de la hipótesis de que «el agua es un recurso natural escaso que se integra en un ciclo unitario de renovación», de lo que se deriva la necesidad de un tratamiento general, común y coordinado de la materia. Pero este principio es compatible con el criterio de la territorialidad como sustrato de la distribución de competencia entre el Estado y las Comunidades Autónomas » (antecedente 1). De igual modo en el articulado de la Ley 46/1999, de 13 de diciembre de modificación de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas, se estableció que *«La Administración General del Estado, las Confederaciones Hidrográficas, las Comunidades Autónomas y las entidades locales tienen los deberes de recíproca coordinación de sus competencias concurrentes sobre el medio hídrico con incidencia en el modelo de ordenación territorial, en la disponibilidad, calidad y protección de aguas y, en general, del dominio público hidráulico, así como los deberes de información y colaboración mutua en relación con las iniciativas o proyectos que promuevan»* (art.117.1). Siendo por lo tanto la finalidad de esta modificación, la de impulsar los dispositivos de colaboración eficaz (por medio de los mecanismos de informe que precedían de manera mutua entre las Comunidades Autónomas y las Confederaciones Hidrográficas), así como los métodos de cooperación estructural y organizada que faciliten la rectificación de las disfunciones del modelo organizativo de la gestión del agua y posibiliten la necesaria cooperación esencial para la correcta gestión del recurso hídrico (con el correspondiente impulso de los desempeños de las respectivas Juntas de Gobierno).

2. ANTECEDENTES: DE LA PREOCUPACIÓN A LA PRAXIS

La resolución de las necesidades señaladas no ha sido una labor que se haya realizado durante un periodo concreto y delimitado en el tiempo, sino que se ha ido desarrollando a lo largo de los años, supeditándose al albor de los acontecimientos históricos que se han ido desarrollando en nuestro territorio nacional en el devenir de los tiempo. De este modo y siguiendo los trabajos del profesor J. L. Moreu Ballonga (2010) «Una reflexión sobre la política y legislación hidráulicas y sobre los trasvases». Revista de administración pública., N.º 182. pp. 39-83). los antecedentes de los trasvases de agua en España (como remedio y satisfacción a los diversos contratiempos ocasionados por la dispar y peculiar disparidad espacio temporal hídrica del territorio peninsu-

lar), los podemos encontrar en el Plan Nacional de Obras Hidráulicas de 1933, periodo comprendido dentro de la dictadura del General Primo de Rivera y que se caracterizaría por la transformación en la percepción de la política de aguas en España. El mencionado Plan Nacional de Obras Hidráulicas sería concebido por el ingeniero y político Manuel Lorenzo Pardo, y elaborado por el Centro de Estudios Hidrográfico instituido por Indalecio Prieto en el mes de febrero de 1933, y que posteriormente las Cortes Generales aprobaría en el mes de mayo de ese mismo año. El Plan examinaba los alcances de aquellas actuaciones engendradas durante las primeras décadas del pasado siglo xx, las deficiencias de todos aquellos planes posteriores al realizado por Gasset en 1902, y la estimación del conjunto de obras iniciadas durante el año de 1933⁶.

Asimismo, centrándonos en la llegada del periodo autárquico en España (circunstancia que se distribuiría en el tiempo desde la finalización de la guerra civil en el año 1939 hasta los años correspondientes a 1950) permanecería y se practicaría lo que don Joaquín Bosque Maurel calificaría como «*la política hidráulica del regeneracionismo*», conformando un verdadero fundamento esencial en el que se desenvolvería la «*política de regadíos y bosque*» (cuyos esbozos encuentran su procedencia en los magníficos postulados del ministro Conde de Guadalhorce de 1923-responsable de implantar el soporte elemental que duraría hasta el año 1959, del desarrollo del riego en nuestro país- y que posteriormente seguiría el ingeniero Manuel Lorenzo Pardo en el mencionado Plan Nacional de Obras Hidráulicas de 1933). Considerando la política económica de esta etapa, destaca las medidas establecidas por los gobiernos acaecidos durante el periodo franquista, cuya preocupación se centró en dar un cierto impulso a los sectores agrícolas, acudiendo para la consecución de dichas medidas al establecimiento de una serie de proyectos de construcción de pantanos y embalses, y a la regularización de los recursos hídricos de los ríos (cuestión que se vería alterada tras los cambios de gobierno producidos por los aires renovadores de los denominados «tecnócratas», que dirigirían la nueva política hacia el desarrollo industrial, la estabilización y liberalización de la economía, orientándose hacia un mayor aperturismo al exterior, realidad que se materializaría a través del Plan de Estabilización de 1959 –comprendido desde 1957 a 1960– y que supondría una considerable ruptura y separación con la citada autarquía del franquismo, y un intento por conseguir una mejora de la economía). Establecidas y configuradas las bases del desarrollo de la economía para los años venideros, estas se verían reforzadas mediante la pro-

⁶ BOSQUE MAUREL, J. (2011). «El Agua, Razón de Estado. Un siglo de Regeneracionismo». *En Agua y Territorio. La Cooperación Hídrica en España*. Real Sociedad Geográfica.

longación de la Planificación por medio de la denominada planificación de la economía nacional indicativa, aplicada a través de una serie de Planes repartidos durante los sucesivos años 1964 a 1968 (I Plan: prorrogado durante un año), 1968 a 1971 (II Plan: en el que se aprobaría la Ley 21/1971, de 19 de junio, sobre aprovechamiento conjunto Tajo-Segura⁷, que sería posteriormente ultimadas por las Leyes 52/1980, de 16 de octubre, de Regulación del Régimen Económico de la Explotación del Acueducto Tajo-Segura⁸ y por la Ley 13/1987, de 17 de julio, de Derivación de Volúmenes de Agua de la Cuenca Alta del Tajo, a través del Acueducto Tajo-Segura, con carácter experimental, con destino al Parque Nacional de las Tablas de Daimiel⁹—estas dos últimas ya en la época democrática—), la planificación de 1972 a 1975 (III Plan: siendo casi por completo desdénado en 1973, debido al advenimiento de la crisis de la economía española, y por el atentado terrorista que pondría fin a la vida del Almirante Carrero Blanco —entonces Vicepresidente del Gobierno—), y la de 1975 a 1978 (IV Plan: siendo este último inefectivo, a falta de su correspondiente entrada en vigor), planificación que sería impulsada notablemente gracias a la intervención de Laureano López Rodó (como Comisario del Plan de Desarrollo en 1962, y que destacaría consecutivamente además de por encabezar la dirección y puesta en práctica de los tres planes de desarrollo Económico y Social, por su cargo como ministro).

Teniendo en cuenta esta fase de planificación (en el contexto de la correspondiente dejación del tercero de los Planes de Desarrollo y del preludio de una preocupante crisis de la economía española de esos años), no podemos olvidar alguna de las inexactitudes administrativas que se tradujeron en ciertas intervenciones, que aunque destacables por su calificación jurídica irregular, se encaminarían a la creación de un Anteproyecto aplicable al Ebro-Pirineo Oriental, aprobado para dar suministro a la ciudad de Barcelona (mejor dicho a su área metropolitana, trasladando cantidades importantes de aguas del río Ebro —aproximadamente unos 1400 hectómetros cúbicos—, por un canal que se extendía en el terreno unos 160 Kilómetros, y que se localizaba alrededor de una elevación de unos 240 metros). Intención (la de trasvasar cantidades considerables del recurso hídrico) que pronto chocaría con los intereses (y por lo tanto causando fuerte focos de desacuerdo por parte de ciertos sectores de la ciudadanía) de algunas fuerzas opositoras de los territorios concernientes a la

⁷ Ley 21/1971, de 19 de junio, sobre aprovechamiento conjunto Tajo-Segura.

⁸ La Ley 52/1980, de 16 de octubre, de Regulación del Régimen Económico de la Explotación del Acueducto Tajo-Segura.

⁹ Ley 13/1987, de 17 de julio, de Derivación de Volúmenes de Agua de la Cuenca Alta del Tajo, a través del Acueducto Tajo-Segura, con carácter experimental, con destino al Parque Nacional de las Tablas de Daimiel.

cuenca del Ebro (sobre todo en las regiones de Zaragoza y en Teruel)¹⁰. La síntesis de la experiencia de planificadora del régimen franquista, alumbra aspectos positivos (como puedan ser la actualización modernizadora de la economía, o la intensificación de las actividades industriales), y otros no tanto (ya que se pusieron de relieve ciertas cuestiones negativas como los excesivos costes para la sociedad que se tradujeron en la desigualdad tanto social como económica de numerosos sectores de la población y de los territorios españoles).

3. HECHOS, CIRCUNSTANCIAS Y REGULACIONES HISTÓRICAS DE LOS TRASVASES EN ESPAÑA

Tras lo anteriormente expuesto, podemos apreciar las enormes polémicas sociales, políticas, e incluso económicas, que han ido suscitando las cuestiones relacionadas con los trasvases, en todos los niveles de la realidad institucional de nuestro estado. Desde la primera vez que se decidió abordar los problemas de algunas regiones ocasionados por la disponibilidad (o falta de ella) de los recursos hídricos, mediante la ejecución de trasvases de aguas entre determinadas cuencas (situación que fue anunciada por vez primera en nuestro país, en el Plan de Obras Hidráulicas de 1933, y cuya máxima dirección se plasmaría en la figura de Manuel Lorenzo Pardo, exponente pionero en reflejar las transformaciones acaecidos a favor de las consideraciones hacia la zona del mediterráneo), y que harían posible que se dispusieran y disfrutaran de los caudales que fueran precisos para cubrir las necesidades de las áreas comprendidas dentro del mediterráneo, se planteó la posibilidad de *los trasvases* de recursos hídricos (procedentes del Guadiana y el Tajo) hacia el sureste peninsular, dando origen a una amplia amalgama de conflictos y polémicas de diversa índole. Ya en los prolegómenos del siglo xx, Manuel Lorenzo Pardo apuntaría las deficiencias del cumplimiento del Plan Gasset de 1902, manifestando su disconformidad con la falta de progresos respecto a los objetivos a cumplir de las etapas anteriores, exceptuándose los casos puntuales del Duero, Ebro o Guadalquivir. En este panorama en el que la aplicación del Plan de obras Hidráulicas de 1933 se efectuaría a través de tres distinguidas etapas (destacando la primera de las fases en las que se intentaría cumplimentar la ampliación de los riegos y la renovación de los ya existentes.), surgiría y deli-

¹⁰ MOREU BALLONGA, J. L.(2009). *Los Trasvases de Recursos Hidráulicos entre Cuencas y el Caso Particular de los Trasvases del Ebro*.

berarían ciertas y controvertidas polémicas, que concernían a la aplicación del mencionado Plan de 1933. Promulgado el mencionado Plan (a través de una serie de volúmenes-concretamente tres-de suma relevancia), sería acogido con enorme reticencia especialmente por ciertas parcelas de la cuenca del Duero, y algunos grupos de advenedizos abanderados por la persona de José Nicolau Sabater (persona elogiada por la enorme y encomiable tarea realizada a través de los Congresos Nacionales de Riego, en los que divulgó la política hidráulica, destacando los inicios de los Congresos Nacionales de Riego en la capital aragonesa de Zaragoza del año 1913 y posteriormente en los Congresos de Sevilla de 1918 y Valladolid en 1921), personaje a su vez ilustre que dedicaría sus últimos años de vida a luchar contra la propuesta de Manuel Lorenzo Pardo encarnada en el Plan Nacional de Obras Hidráulicas, y en apoyo del Alto Aragón y los riegos de esas tierras. Por lo tanto la postura de Manuel Lorenzo Pardo reflejada en el Plan de 1933 no llegó a tener un oportuno calado dentro de nuestra tradición hídrica, debido a las enormes controversias y polémicas que ocasionó en su aplicación (quizá porque el citado Plan, nunca se le dio la debida oportunidad -ni temporal, ni personal- para que pudiera prosperar como es debido), ya que no llegó a persuadir ni siquiera a aquellos que apreciaban con rigor las enormes posibilidades que ofrecían los distintos territorios regionales de España, ni tampoco fue capaz de convencer a aquellos que interpretaban la planificación hidráulica desde una perspectiva, podíamos denominar de igualdad¹¹.

La etapa del Anteproyecto aplicable al acueducto Ebro-Pirineo Oriental, en la que se pretendía trasvasar unas cantidades equivalentes a 1400 hectómetros cúbicos al año a la región de Tarragona y al área metropolitana de Barcelona, en un entorno político social de desatención al tercero de los Planes previstos para los años comprendidos de 1972 a 1975, y de advenimiento de una fuerte crisis económica, dio paso a una considerable fuerza de oposición, instigada por algunos expertos, técnicos, políticos y profesionales de todo tipo, que a través de medios de difusión dispares (artículos periodísticos, artículos de investigación, textos recopilados en distintas obras,...), crearon una opinión contraria a que se produjera el anunciado trasvase, llegándose incluso a relacionar estos hechos de repulsa al trasvase con el surgimiento de una «evocada consciencia colectiva» de carácter regional, con la correspondiente tendencia a considerar las posturas contrarias a trasvasar las aguas del río Ebro, como una cuestión independiente de cualquier ideario político, y que

¹¹ FERNÁNDEZ CLEMENTE, E. (2004). «De la utopía de Joaquín Costa a la intervención del Estado: un siglo de obras hidráulicas en España». *Contribuciones a la Economía*. Mayo 2004. <http://www.eumed.net/ce/>.

necesariamente tendría que ser aceptado por el conjunto social de los pobladores de las deferentes Comunidades Autónomas de nuestro país. La presión ciudadana (exhibida públicamente en algunas manifestaciones populares), los numerosísimos problemas e interrogantes políticos que asolaban la realidad social del momento, junto con una profunda crisis económica, provocarían (entre otras cuestiones), que el Gobierno del momento (dirigido por el jurista Carlos Arias Navarro), desgastado por la delicada salud del entonces Jefe del Estado, decidiera poner punto y final a los hipotético trasvase del Ebro-Pirineo Oriental.

El acontecimiento del trasvase del Ebro 1973-1974, puso de manifiesto una serie de dificultades y contratiempos que han perdurado hasta nuestros días. Ante el resquemor de entender el trasvase del Ebro al Pirineo Oriental como una decisión exclusivamente política, lo que José Lostao Camón describiría como *«el Trasvase del Ebro en cuanto tal, y también por lo que significaría como procedimiento y precedente en la aplicación operativa de unos principios básicos sobre el desarrollo y el porvenir de la nación, es mucho más que la asignación más o menos justa y acertada de unos recursos hidráulicos a ésta o aquella zona; es también mucho más que lo que pueda suponer hacer más o menos regadíos. El trasvase es ni más ni menos que una operación con repercusiones trascendentales sobre el desarrollo integral del Valle, que son de tal calibre, que este objetivo irrenunciable podría ser frenado, o incluso verse comprometido para el futuro. Por eso el Trasvase del Ebro, no es en absoluto un asunto técnico de conducción de aguas, es rotundamente una decisión política en relación al desarrollo integral del Valle»*¹², ha conllevado a afirmar (siguiendo este enfoque) que el interés del trasvase por el desarrollo y progreso económico y social, de las actividades y relaciones humanas del conjunto poblacional del Valle, supone asumir por parte de estos que esta posibilidad de transferencias de aguas, es simple y llanamente una decisión de carácter político, una elección política (de ahí que pueda a llegar a considerarse que previa a toda discusión, hay que ponerse de acuerdo en cuanto a esta perspectiva. Proceder a comprender el trasvase como una «decisión política» posibilita que el modo de actuar ante las dificultades y enigmas ocasionados por la ejecución de los trasvases, sean abordados con el rigor suficiente que permita, favorezca y propicie un conglomerado de propuestas enfocadas a solucionar de manera integral con el conjunto de la nación, todos y cada uno de los problemas que puedan llegar a producirse por los trasvases de aguas de

¹² LOSTAO CAMÓN, J. (1976). *La opción política del trasvase del Ebro*. Cuadernos de Aragón. Número de publicación 637. Edición IFC.

unas zonas a otras). Quizá esta fue la manera de pensar y proceder de alguna de las personalidades políticas más relevantes del partido Regionalista aragonés, que no dudaron en difundir sus opiniones contrarias al trasvase, que, con el paso de los años, seguirían manteniendo posturas enfrentadas a la posibilidad de que se transfirieran aguas del Ebro (sirviéndonos de ejemplo los hechos polémicos ocasionados entre los aparatos políticos –Partido Socialista Obrero Español, y el Partido Aragonés Regionalista– debido a la tramitación que precedió a lo que sería aprobado como la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas)¹³. Entretanto entre la vigencia y promulgación de las Leyes de Agua (la Ley de 1866, la de 1879 –esencialmente análogas– y la Ley de Aguas de 1985), van a ir proyectándose sobre el terreno una serie de trasvases de agua (de menor trascendencia e importancia que los mostrados anteriormente), que van a sustanciarse durante el desarrollo temporal del pasado siglo XX, transfiriéndose una considerable cantidad de recursos hídricos de la cuenca del río Ebro a determinadas subcomarcas del norte peninsular.

En este sentido, es de gran relevancia lo dispuesto en la Sentencia 161/1996, de 17 de octubre de 1996. Recurso de inconstitucionalidad 1.367/1987. Promovido por el Presidente del Gobierno contra diversos preceptos de la Ley de Cataluña 17/1987, reguladora de la Administración Hidráulica de Cataluña en cuanto que *«El art. 21 de la Ley de Aguas sólo asigna a los organismos de cuenca la administración y control de los “aprovechamientos” (distintos del “recurso”) de interés general o que afecten a más de una Comunidad Autónoma, lo que ha de ser interpretado de conformidad con su art. 44, lo que reconoce indirectamente que el Estado carece de competencia en relación a todos los aprovechamientos en cuencas intercomunitarias. Por otra parte, la Generalidad no carece de competencias para la protección, control y defensa de los recursos hidráulicos sitos en su territorio, porque la inclusión de un bien en el dominio público estatal no comporta un monopolio competencial y porque la competencia sobre el aprovechamiento ha de llevar aparejada la atribución de determinadas facultades con respecto a la protección y control de los recursos aprovechados, pues aunque distintos, los conceptos de recurso y aprovechamiento están íntimamente interrelacionados»* (antecedentes de hecho), para continuar fundamentando que *«La competencia asumida por la Generalidad en este campo se cifra en dos preceptos de su Estatuto de Autonomía. Según el primero, le corresponde competencia exclusiva sobre “aprovechamientos hidráulicos, canales y regadíos, cuando las*

¹³ MOREU BALLONGA, J. L. (2009). *Los Trasvases de Recursos Hidráulicos entre Cuencas y el Caso Particular de los Trasvases del Ebro*.

aguas discurran íntegramente dentro de Cataluña”. Según el segundo, asume igual competencia sobre “obras públicas que no tengan la calificación legal de interés general del Estado o cuya realización no afecte a otra Comunidad Autónoma” (arts. 9.16 y 9.13 E. A. C.). Ha de advertirse, sin embargo, respecto de este segundo de los títulos competenciales (art. 9.13 E. A. C.) aducidos por la Generalidad de Cataluña en defensa de su competencia, que no resulta relevante en este caso, dado el objeto y la finalidad de la Ley controvertida que no es otra que la regulación de la Administración Hidráulica de Cataluña mediante el establecimiento de un sistema organizativo que *articula la prestación de los servicios hidráulicos de la Generalidad en el ejercicio de sus competencias. Por tanto, no juega aquí el “criterio del interés comunitario” sobre proyectos, construcción y explotación de los aprovechamientos hidráulicos, no necesariamente coincidente con el “criterio territorial de la cuenca hidrográfica” (STC 227/1988, fundamento jurídico 15, in fine), para enjuiciar la conformidad al orden constitucional de la competencia ejercida en el presente caso*». (Fundamento Jurídico tercero).

Entre esas zonas podemos destacar los siguientes trasvases (comprendidos desde los años cincuenta hasta finales de los ochenta):

1. El trasvase de aguas (de los años cincuenta) de la cuenca del río Ebro (y afluentes del mismo como Zadorra) a un ámbito «comarcal» de Vizcaya denominada con el término de el Gran Bilbao (geográficamente conformado por los términos municipales de la Villa de Bilbao, Portugalete, Alonsótegui, Baracaldo, Santurce, y Sestao; Guecho, Erandio, Berango, y Lejona; Ortuella, Valle de Trápaga, Ciérvana, Abanto y Ciérvana, y Musques; subcomarca del Valle de Asuá constituida por los municipios de Derio, Zamudio, Lezama, Sondica, Larrabezúa, y Lujua. También por los municipios que conforman la subcomarca del Alto Nervión, como son Galdácano, Echévarri, Basauri, Zarátamo, y Arrigorriaga).
2. El trasvase de aguas del río Ebro al municipio cántabro de Torrelavega (ciudad, no obstante, que destaca por su enorme riqueza hidrográfica con ríos como el Besaya, el Saja, o algunos arroyos como Sorravides, Viar, o el Indiana).
3. El trasvase del río Ebro a Tarragona y a la ciudad del Reus (durante la década que transcurrió de los años setenta a los años ochenta se proyectó un acueducto (que uniría dos localidades pertenecientes a la cuenca del Ebro), que se prolongaría desde Tarragona (villa de Cherta) a la provincia de Castellón (municipio de Calig). Igualmente conocido es el aspecto de la regulación recogida por la Ley 18/1981, de 1 de julio, sobre actuaciones

en materia de aguas en Tarragona¹⁴, mediante el cual se efectuaría un trasvase (de dimensiones reducidas), de alguno de los recursos de agua del Ebro, que llegaría hasta el campo de Tarragona (aspecto definido dentro del Plan Territorial General de Cataluña)¹⁵.

Llegados a este punto, podemos afirmar que la superación de los acontecimientos acaecidos durante los años comprendidos entre mil novecientos noventa hasta finalizar el pasado siglo xx, influirían el desarrollo posterior de los trasvases de agua en nuestro país. Durante el desarrollo temporal de esta etapa la ciudadanía tuvo que soportar el advenimiento de una fuerte y pertinaz sequía que perjudicaría a más de un tercio de la población española con fuertes restricciones en los suministros de agua de ciudades, pueblos, y sectores dispares de la economía (a los que habría que sumarse la falta de vigencia de unos Planes de Cuenca que aunque dispuestos en la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas, aún no habían sido aprobados). Esta circunstancia propicio los avances en el ámbito jurídico social, de una serie de cuerpos legales y proyectos políticos destinados a solucionar esta realidad (el anteproyecto en el año 1994, de la Ley de el Plan Hidrológico Nacional, sería uno de los ejemplos más notables, dictaminándose en su parte concerniente a la Exposición de Motivos, la necesidad de hacer frente a *–una situación deficitaria del recurso que además de provocar la insatisfacción de las demandas, degrada la calidad y el entorno–*)¹⁶. Sin embargo aunque los hechos acaecidos supusieran un reto que deberían de haberse abordado con una adecuada planificación, finalmente por parte de las fuerzas parlamentaria, así como por el Consejo Nacional del Agua, peso más los razonamientos que defendían la posición argumental de que el Plan Hidrológico, debería de ser precedido por una adecuada planificación de las cuencas correctamente aprobada, y en vigor, lo que finalmente ocasionó que el Plan Hidrológico Nacional, no viera la luz durante esta etapa. El «Plan Borrel»(que así es como sería conocido el Plan Hidrológico) se distinguiría por abordar los trasvases de aguas, a través de unas directrices realmente ambiciosas para aquellos años y que se resumían en Inversiones dirigidas a la ejecución de grandes obras hidráulicas y en la creación de nuevas infraestructuras para transferir el recurso líquido de unas cuencas a otras. Las inversiones previstas para la creación de nuevas infraestructuras contarían con unos balances presupuestarios que ascendían a la increíble cantidad de

¹⁴ Ley 18/1981, de 1 de julio, sobre actuaciones en materia de aguas en Tarragona.

¹⁵ Este Plan sería aprobado mediante la Ley 1/1995 del 16 de marzo, por la que se aprueba el Plan Territorial General de Cataluña.

¹⁶ MENÉNDEZ PRIETO, M.(2012). «El Agua en España. Política del Agua en España: Principales Actuaciones desde 1996». Conferencia III. Colegio Libre de Eméritos.

21.600 millones de euros repartidos entre las distintas actuaciones a realizar, tales como la producción de nuevas estructuras dedicadas al regadío con una asignación de unos 3000 millones de euros, el levantamiento de presas de nueva planta con una cuota equivalente a los 4200 millones de euros, la progresión al alza por el establecimiento de nuevos trasvases con una cantidad de 4500 millones de euro para su realización, y la cimentación de proyectos dedicados a la depuración y al saneamiento cuyo balance presupuestario se le dedicaría una cantidad de unos 200 millones de euros (todo ello en un tiempo estimado de casi diez años de 1994 hasta 2012). Tampoco se quedarían cortos los propósitos regulados en el «Plan Borrel», para materializar enormes cantidades de trasvases en el territorio, principalmente en lo concerniente al Sistema Integrado de Equilibrio Hidráulico nacional (SIEHNA), que asumía el pronóstico para el año 2012 de una transferencia de aguas de unos tres mil hectómetros cúbicos al año (alrededor de unos quinientos hectómetros cúbicos al año en la parte de la desembocadura del río Ebro hacia regiones de Cataluña y en dirección a Murcia, Almería y Valencia-éstas últimas- con un volumen de agua traspasada de mil cuatrocientos hectómetros cúbicos al año, trasvases como los del Sur-Guadalete-Barbate o los de Guadiana-Guadalquivir ambos con unas cantidades de cien hectómetros cúbicos al año. También sobresalen los del Duero y el Norte llegando a la cabecera del río Tajo con unos índices de novecientos hectómetros cúbicos al año)¹⁷.

4. A MODO DE CONCLUSIÓN ABIERTA

A lo largo de nuestra breve disertación científica sin prueba explícita, es decir ensayo para José Ortega y Gasset, se ha puesto de manifiesto que la procedencia de los trasvases hídricos en España, su trascendencia social, económica, y política, al intentar convertirlos en el posible remedio a los problemas del agua que han ido surgiendo a lo largo de los años, condicionados a menudo por la realidad física del territorio peninsular; puede afirmarse que a menudo los planteamientos realizados respecto a los trasvases, se han convertido en fuente y germen de un gran número de controversias, discusiones y polémicas, en definitiva en el punto de partida de los «conflictos de agua» en España, enfrentamientos y disputas que nos han ido apartando en nuestra tradición hídrica, del estudio y la observación de los verdaderos problemas; Más aún, cuando las Comunidades Autónomas asignadas según sus cuencas y por sus respecti-

¹⁷ MENÉNDEZ PRIETO, M. (2012). «El Agua en España. Política del Agua en España: Principales Actuaciones desde 1996». Conferencia III. Colegio Libre de Eméritos.

vas circunstancias podríamos decir «de excedentarias en cuanto a su disponibilidad de recursos hídricos» van a considerar que en sus territorios no podía plantearse esta situación de que contaban con excedentes de aguas suficientes para poder ser trasvasados a otras distintas debido a que no contaban con los suficientes niveles de agua disponible para cubrir provechosamente sus necesidades de suministro, ni las exigencias de ampliación de sus regadíos; de esta forma, por lo que según ellas, las Comunidades Autónomas que cuentan con excedentes de aguas en sus cuencas, son las encargadas de calificar si presentan o no excedentes de agua para trasvasar, una vez cubiertas sus necesidades, solicitando, en todo caso, se les recompense con un canon suficiente que compense la pérdida de agua provocado por los trasvases que han que soportar. En definitiva el agua ha pasado en el caso de los trasvases de ser un bien libre a convertirse en un bien económico, por lo que el análisis e interpretación de los trasvases en nuestro país, desde esos años hasta la actualidad, es otra historia.

RESUMEN

EL RECURSO HÍDRICO EN ESPAÑA: ANTECEDENTES Y GESTACIÓN DE LOS TRASVASES DE AGUA

A lo largo de nuestro breve estudio nos aproximamos, al recurso hídrico en España, desde la perspectiva histórica contemporánea de la gestación de los trasvases de agua. En el mismo nos encontramos con una soterrada idea: «el rechazo generalizado que los trasvases crean», así como los inconvenientes provocados por las transferencias planteadas en cualquier proyecto, mostrándonos las dificultades de todo tipo (sociales, económicas, legislativas,...), en un país en el que permanece desde hace décadas, hasta la actualidad, el modelo político-territorial conocido como «modelo de las autonomías». Este ha acrecentado los problemas con los que hay que enfrentarse, poniéndose de manifiesto la difícil situación de gobernabilidad en la que se encuentra España, respecto a los recursos hídricos.

Palabras Clave: Recurso hídrico, Trasvase, antecedentes, gobernabilidad.

ABSTRACT

WATER RESOURCES IN SPAIN: BACKGROUND AND DEVELOPMENT OF WATER TRANSFERS

Throughout our brief study we approach water resources in Spain from the contemporary historical perspective of the creation of water transfers. In it we find a

hidden idea: «the general rejection that transfers create», as well as the inconveniences caused by the transfers proposed in any project, showing us the difficulties of all kinds (social, economic, legislative,...), in a country where the political-territorial model known as the «autonomy model» has remained in place for decades, up to the present day. This has increased the problems that must be faced, highlighting the difficult situation of governance in Spain with regard to water resources.

Keywords: Water resources, transfer, background, governance.

LA HISTORIA URBANA DESDE LA PERSPECTIVA ESPACIAL. UN ESTADO DE LA CUESTIÓN CON ESPECIAL ATENCIÓN A ESPAÑA Y MADRID

URBAN HISTORY FROM THE SPATIAL POINT OF VIEW. A STATE OF THE ART EMPHASIZING THE SPAIN AND MADRID CASES

Manuel Valenzuela Rubio¹

1- INTRODUCCIÓN

Si algún rasgo caracteriza a las ciudades por encima de cualquier otro es su dinamismo, como se han encargado de recordar los grandes teóricos de la evolución histórica de las ciudades (Geddes, 1960). Esta característica es tanto más digna de resaltar cuanto que la evolución de las ciudades va en paralelo con las transformaciones que se van operando en las sociedades que las habitan, lo que las convierte por derecho propio en uno de los motores del progreso humano en sus más diversas dimensiones (económica, científica, cultural, arquitectónica etc.). No es extraño, por eso, que, de rechazo, sea también en las ciudades donde tengan lugar los más importantes acontecimientos que han ido moldeando el devenir de los pueblos y de sus estructuras político-organizativas llámense dinastías, naciones o movimientos sociales. De ello se dedu-

¹ Catedrático emérito de Geografía Humana, Universidad Autónoma de Madrid /
manuel.valenzuela@uam.es / ORCID: <http://orcid.org/000-0002-2835-2505>

ce, sin caer en exageración, que la historia de la Humanidad se funde en un alto porcentaje con la de las ciudades, como lo demostró de forma fehaciente una de las figuras más señeras de la ciencia urbana, Lewis Mumford (1895-1990), en su monumental obra *The city in History* (1961); se trata de un detallado compendio en dos densos volúmenes, en donde Lewis Mumford propone una visión de la ciudad como un organismo vivo plasmado en su estética, en su tejido construido, en su funciones, en sus grupos sociales o en su clase política en tanto que detentadora del poder², para cuyo análisis echa mano de diversas herramientas conceptuales y metodológicas desde la Historia a la Filosofía pasando por la Religión, la Política, el Derecho o la Arquitectura.

De las referencias anteriores se deduce que la aproximación a la historia de las ciudades es inseparable de las muchas dinámicas que en ellas se han ido produciendo en el transcurso del tiempo y que, de una forma u otra, han afectado, para bien o para mal, a la realidad urbana actual y, por extensión, ayuda a comprender los problemas y retos a los que se enfrentan las sociedades de vieja urbanización. Dicho de otra forma, la concepción de la ciudad como realidad histórica, aparte de facilitarnos una visión integral del hecho urbano en general o de una ciudad en particular, nos aporta información muy valiosa en tanto que documento y depósito de conocimiento acerca de los avatares sobre los que se ha construido la sociedad urbana actual. Lo que, de rechazo, pone de relieve que el estudio histórico de la ciudad es un *«tema complejo y difuso sobre el que hay que volver una y otra vez y cuyos resultados dependerán de la capacidad explicativa que alcancen las investigaciones históricas, así como el rigor que les aporten la calidad de las fuentes utilizadas»* (Piñón, 1996: 15). Esto es así puesto que, al quedar reflejada en las ciudades la vida social, cultural, política y económica de una civilización dada, incluso de muchas superpuestas a lo largo del tiempo³, el texto (paisaje o espacio resultantes) puede ser leído de múltiples maneras, como no podía ser menos, puesto que, como muy atinadamente expresa el filósofo colombiano Mauricio Rojas Beltrán, *«todo lo que constituye nuestra condición humana se amalgama y confunde en las megaestructuras urbanas que habitamos y esa realidad interminable de calles, edificios y espacio se impregna de nuestras vivencias, recuerdos, pensamientos e ideologías»* (Rojas Bernal, 2003:12). Esta capacidad

² Hasta tal punto la presencia y decisiones del poder en sus distintas variantes y niveles podrían adquirir tal protagonismo en la ciudad que, en opinión de Simon Gunn, *«los poderes de y en la ciudad, suponen la base de la historia urbana»* (Gunn, 2013); tal aseveración adquiriría particular relevancia en el caso de Madrid, criatura del poder real primero y estatal después.

³ Por lo que cualquier ciudad puede ser comparada con un *«palimpsesto»*: manuscrito en el que se han sobreimpuesto sucesivos textos escritos a lo largo del tiempo, previo raspado de los anteriores, lo que no impide detectar con las técnicas adecuadas las distintas capas o escrituras (AAVV, 2009)

interpretativa que hace posible la historia urbana de tantos aspectos de la realidad actual no excluye el riesgo de que se convierta, en opinión de Fernando Terán, en *«cajón de sastre en que caben todas las manifestaciones de interés por la ciudad y la urbanización en las que predomine una visión retrospectiva»*, lo cual no obstaría para que *«dentro de ella se continúe profundizando en el encuentro y el diálogo entre la historia general y las ciencias sociales»* (Terán, 1996:88). Lo cual no tiene por qué invalidar, en opinión de Monclús y Oyón, *«las aproximaciones, que, interesadas en el análisis de un tema o un problema concerniente a la ciudad o describen determinadas relaciones en torno a una práctica urbana concreta como, por ejemplo la urbanización y la conciencia de clase, la historia de los ciclos inmobiliarios, de las clases marginadas o de las prácticas urbanas»* (1985: 443).

Dada la dispersión y heterogeneidad de las aproximaciones disciplinares (desde la Demografía a la Geografía pasando por la Sociología, la Antropología, el Urbanismo o la Historia del Arte) resulta imposible en un texto como éste realizar una mínima aproximación a los enfoques epistemológicos y metodológicos usados por las distintas disciplinas involucradas en el estudio del hecho histórico urbano (Landa, 2020). Es por ello por lo que en nuestra presente aproximación vamos a privilegiar las que se fundamentan en el carácter espacial del hecho urbano, como sería el caso de la Geografía pero también de la Arquitectura y el Urbanismo y, de manera más tangencial, la Sociología, la Antropología o la Economía y, ocasionalmente, la Historia (historias locales), dado que es generalmente aceptado que el espacio constituye el elemento modular de la Historia Urbana desde la convicción de que *«es impensable profundizar en cualquier concepto de ciudad al margen de las ideas y actuaciones que han conducido a su crecimiento»* (Piñón, 1996:17). Que es incuestionable la condición esencial de la ciudad como hecho espacial la comparten, pues, geógrafos, arquitectos y urbanistas, pero también otros muchos investigadores sociales como los arriba citados y a ella nos acogeremos en lo que resta de este texto, dada la profesión de geógrafo académico ejercida por el autor en una ya larga trayectoria dedicada a la docencia y la investigación universitarias. Esta preferencia por lo espacial no ha estado carente de polémica entre las distintas escuelas de historia urbana en España a partir de la disyuntiva entre privilegiar la construcción de la ciudad por encima de los fenómenos históricos que en ella se fueran produciendo o los resultados provocados por ellos en la ciudad del presente; así la ha formulado el historiador Ángel Bahamonde: *«el investigador puede optar por poner el acento en la evolución económica, social, cultural o política que sucede en un determinado espacio urbano o bien acentuar las transformaciones espaciales y su imbricación con los acontecimientos»*

tos económicos, sociales, etc.» (Bahamonde, 1993:53). Una perspectiva que no implica ruptura sino complementariedad entre ambas aproximaciones. Así lo ha percibido también otro historiador, aunque, con otras palabras, al referirse a la historia urbana española de mediados de los 90, la cual «*en su desarrollo para los siglos XIX y XX necesitaba localizarse en las ciudades y que, además vino impulsada por el auge de la historia local*» (Pallol, 2017:292). Esta apreciación de la historia local en cuanto impulsora de los estudios de historia urbana coincide con lo expresado por Santos Juliá en su prólogo a la monografía sobre *Madrid, historia de una capital*, escrita en colaboración con David Ringrose y Cristina Segura (1994:9): «*La historia de Madrid, como toda historia local, ha experimentado en los últimos años un extraordinario auge debido, a partes iguales, a la nueva organización local del poder, el giro hacia lo cercano y a esa tendencia hacia el particularismo siempre latente en nuestra sociedad cuando la ocasión es propicia*».

El propio enfoque espacial de la historia urbana no carece también de algún dilema, aparte del ya formulado por Bahamonde cuando se refiere a la «*dicotomía entre historiar los hechos que suceden en la ciudad e historiar la ciudad como entidad autónoma en sí misma*» (Bahamonde, 1993:51); dicotomía que, según Álvarez Mora, «*reflejaría más una preocupación pedagógica que una realidad científica*» (Álvarez Mora, 1996:29). Otro dilema es el que contrapone la historia urbana, preferida por historiadores y geógrafos, a la historia urbanística, objeto preferente de los arquitectos, en la que se opta por «*analizar las intervenciones urbanísticas a que se han visto sometidas las ciudades a lo largo de su formación en cuanto entidades espaciales*» y, muy en especial, «*los mecanismos que intervienen en la construcción física de la ciudad, es decir, aquellos que nos proporciona la disciplina urbanística*» (Álvarez Mora, 1996:29-30). En todo caso, lo que los interesados por la historia urbana comparten, en un mayor o menor grado, es que la dimensión espacial, el espacio mismo, juega un papel importante desde sus respectivas aproximaciones, ya que todo hecho humano se circunscribe a un espacio y a un tiempo concreto; de entrada, ello permite con las técnicas analíticas apropiadas recuperar la ciudad pasada desde la ciudad actual en su condición de texto histórico vivo, que puede ser de gran utilidad y enseñar muchas cosas aplicables a las actuaciones del presente, por ejemplo ayudando a descubrir el «*genius loci*»⁴ (Mioni, 1996:51); con ello, en opinión de Álvarez Mora, la historia urbana

⁴ *Genius loci*, traducido como «espíritu del lugar», es un concepto inspirado en el espíritu o deidad menor que protegía un lugar, según la mitología romana, cuya traducción a la arquitectura y al urbanismo actuales implica el respeto al contexto local (social, cultural, natural), que debe inspirar cualquier intervención sobre un determinado elemento arquitectónico, paisaje o territorio.

pasaría a ser considerado «*como una disciplina de carácter instrumental y no como una pretendida tarea científica, que tiene un fin en sí misma*» (1996:59). Es más, incluso los autores interesados por las variantes más comprometidas de la historia urbana como es la que se centra en los orígenes de la lucha obrera, han detectado el «perfil socioespacial del trabajador», por lo que, en opinión de José Luis Oyón y Marta Serra, «*reflexionar sobre esa diversidad de experiencias obreras en el marco del espacio urbano debería ser objeto fundamental en cualquier historia de los trabajadores en la ciudad de esos años (de entreguerras)*» (Oyón y Serra, 2010:391).

2. LOS ESTUDIOS DE HISTORIA URBANA EN ESPAÑA

Los estudios de historia urbana en España dieron comienzo en la década de los años 60 del siglo xx y, sobre todo, en los 70, en que se crearon en las universidades españolas varios grupos de investigadores urbanos con notables resultados en forma de tesis doctorales, libros y artículos de investigación (Bonet, 1898:21-22), en todo caso con notable retraso respecto a otros países europeos como Francia, Bélgica o el Reino Unido. En esos mismos años se publicó la segunda y definitiva edición del *Resumen histórico del urbanismo en España* (García Bellido *et al.*, 1968)⁵ así como investigaciones referidas a etapas o figuras emblemáticas del urbanismo histórico como Arturo Soria y su Ciudad Lineal (Terán, 1968). Ahora bien, el gran impulso a la Historia Urbana en España se produjo a raíz de la eclosión de los estudios de historia local en el contexto del afianzamiento del modelo autonómico amparado por la Constitución de 1978 y el paralelo renacer del municipalismo; ambos vieron en las investigaciones históricas la forma de reforzar las respectivas identidades. Tal planteamiento es de especial aplicación al mundo urbano catalán y, en concreto a la ciudad de Barcelona a partir de 1990, año en que se la eligió como sede de los Juegos Olímpicos de verano de 1992; en este caso, además, la atención investigadora no sólo se centró en los grandes hitos del urbanismo histórico catalán como pudo ser el Ensanche de Cerdá, sino que también se aplicó el foco a la sociedad barcelonesa en sus versiones proletaria o burguesa (Tatjer, 1989; Cuartero, 2020: 359-361). En las tesis urbanas de los geógrafos españo-

⁵ La primera edición de esta obra tuvo lugar el año 1954 a partir de un ciclo de conferencias celebrado en 1953; esta edición contó con las aportaciones de Torres Balbás (Edad Media), Cervera Vera (época de los Austrias), Chueca Goitia (época de los Borbones) y Bidagor (siglo XIX), a las que en la edición de 1968 se sumó la de García Bellido (Edad Antigua); posteriormente, de esta edición ampliada se han realizado varias reimpressiones.

les, así como en las revistas geográficas y de ciencias afines, los estudios de historia urbana se centraron básicamente en los elementos urbanos heredados (especialmente los cascos históricos); su transformación en el transcurso del tiempo y su presencia en la morfología urbana actual van a ser objeto del interés de los geógrafos ya desde la inmediata posguerra civil. Será también en las décadas finales del siglo xx cuando la producción investigadora en historia urbana se incrementará notablemente entre los geógrafos académicos en cuanto a número de publicaciones y de autores interesados por temas como las desamortizaciones, los ensanches, las parcelaciones periurbanas o los barrios obreros (Tomé, 2002:92-93); incluso se pueden rotular bajo la denominación de historia urbana tesis completas como las de Coudroy de Lille sobre los ensanches españoles (1996) o la de Rafael Mas sobre el de Madrid (1982); como un hito de monografía completamente dedicada a la historia urbana de las ciudades españolas cabe destacar la obra de Francisco Quirós sobre *Las Ciudades Españolas en el siglo xix* (1996); del mismo autor es muy recomendable la lectura de la selección de textos de historia urbana publicada en 2006 como homenaje de sus discípulos y compañeros de la universidad de Oviedo⁶. Justamente, la implantación del Estado Liberal en España a lo largo del siglo xix determinó la creación de infraestructuras y servicios de gran impacto en la escena urbana tanto a nivel municipal como provincial, en cuya creación se implicaron tanto la administración central, sobre todo en Madrid, como muchos municipios y diputaciones provinciales (Hijano, 2013).

No podemos obviar en esta aproximación el papel dinamizador que supuso para las investigaciones de historia urbana sendos seminarios celebrados entre 1978 y 1982 en la Universidad Complutense de Madrid bajo la inspiración y el impulso de Antonio Bonet Correa⁷; bajo el rótulo de *Urbanismo e Historia Urbana en España* se celebró el primer simposio, en el que, ya desde prólogo escrito por su coordinador Antonio Bonet Correa se recalcaba «la importancia, cada vez más creciente, del estudio del hecho urbano, tanto en los análisis globales y sectoriales de su realidad actual como de su devenir histórico» (Bonet, 1979:7); de hecho, dentro de la perspectiva histórica urbana se incardinan la mitad de los 36 textos presentes en el volumen publicado en la *Revista de la*

⁶ QUIRÓS LINARES, F. (2006): *Estudios de Geografía Histórica e Historia de la Geografía*, Oviedo, Ediciones de la Universidad de Oviedo, 502 págs. En concreto, como contribución a la historia urbana española y varios de ellos a la de Madrid cabe considerar un bloque de 8 textos recogidos el epígrafe de Geografía urbana (pp. 53-214).

⁷ Desde la cátedra de Historia del Arte de la Complutense, a la que acababa de acceder previa estancia en la universidad de Murcia, y desde su vicerrectorado de Cultura. Buena parte de la trayectoria científica del Profesor Bonet Correa se desarrolló dentro de la historia urbana culminándola con la presidencia de la Real Academia de Bellas Artes de San Fernando.

Universidad Complutense. Por su parte el segundo simposio, celebrado en 1982, se centró en el *Urbanismo y la Historia Urbana en el Mundo Hispano*, obviamente dedicado mayoritariamente a la ciudad española y, dentro de ella, su segundo volumen completo a historia del urbanismo en España integrado por 35 contribuciones (Bonet, 1985, 2 vols.) De entre ellas, más de la mitad se las reparten Madrid y Cataluña y en el resto están representadas una gran diversidad de ciudades por tamaño y ubicación geográfica; es de destacar cómo el redescubrimiento del Ensanche de Cerdá por los urbanistas catalanes daría pábulo al interés visible en este tomo por otros ensanches dentro de Cataluña (Tarragona, ensanches menores catalanes, etc.) y en otras ciudades (Zaragoza, San Sebastián, por ejemplo). Sobre el caso de Madrid volveremos más adelante en este mismo texto. Rigurosamente coetánea de los seminarios de Bonet Correa pero con un enfoque de carácter enciclopédico merece la pena hacer referencia aquí a la obra editada por el Banco Hipotecario titulada *Vivienda y urbanismo en España*; en ella se pretendió abarcar los grandes períodos históricos de la ciudad española desde los asentamientos prerromanos (Maluquer de Motes) hasta el urbanismo del período 1950-1980 (Rafael Moneo) pasando por la época romana (Tarradell), medieval (Caro Baroja), del Renacimiento al Barroco (Bonet Correa), Ilustración (Sambricio), Ensanches (Manuel Solá-Morales) y primera mitad del siglo xx (Ignasi Solá-Morales); en definitiva, se trata de una colección de monografías que, en conjunto, dibujan un excelente panorama de la historia urbana española, siendo de destacar en ellas las ilustraciones fotográficas y cartográficas que las acompañan además de las amplias bibliografías, muy útiles para profundizar en el conocimiento de los períodos considerados; como no podía ser menos, se detectan en la obra carencias temáticas como la ausencia de la gran aportación del urbanismo español que supusieron las ciudades coloniales o la industrialización, incluida la revolución provocada por la implantación del ferrocarril en España a lo largo del siglo xix. Por el contrario, fue inevitable que, por unos motivos o por otros, determinados períodos de la historia urbana española contenidos en el libro antes citado hayan merecido una mayor atención; así ocurrió, sin abandonar las postrimerías del siglo xx, con el período de la Ilustración, focalizado en la figura de Carlos III, cuyo segundo centenario de su fallecimiento (1788) fue celebrado con congresos, exposiciones y obras colectivas importantes (Sambricio, 1991); de igual manera, la generalización de los ensanches en las ciudades españolas, siguiendo los pasos de los de Barcelona (1857) y Madrid (1860), dio lugar a una legión de artículos, monografías y tesis doctorales distribuidos por todo el país, pero de imposible referenciación en este texto. Del desarrollo alcanzado por los estudios de historia urbana en las postrimerías del siglo xx son buena prueba los números total

o parcialmente monográficos dedicados a ella; un excelente ejemplo es el n.º 23 de la revista *Ayer* de la Asociación de Historia Contemporánea, coordinado por Carlos Sambricio, autor también de un muy documentado artículo de historiografía urbana española con especial atención al caso de Madrid (Sambricio, 1996). Con el cambio de siglo la producción de monografía sobre cuestiones de historia urbana en las ciudades españolas se ha mantenido. También han continuado apareciendo recopilaciones de textos sobre la misma temática con la interdisciplinariedad como nexo de unión (Delgado, Sazatornil y Rueda, 2009)⁸.

3. LA HISTORIA URBANA DE MADRID

Un párrafo final en esta somera revisión de la presencia de la historia urbana como ámbito específico de estudio y análisis diferenciado merece Madrid y su región urbana. Como bien es sabido, Madrid no cuenta con una historia digna de llamarse urbana en el pleno sentido del término entre los siglos IX y XVI, sin que ello signifique desmerecimiento alguno para el asentamiento defensivo creado a partir del siglo IX sobre las colinas labradas por el río Manzanares y sus arroyos afluentes a escasa distancia de la vecina Sierra de Guadarrama, cuyos pasos protegía frente a los avances de la Reconquista; la misma consideración merece el no menos humilde ensanche cristiano fortificado posterior y sus arrabales. De hecho, cuando se produce la insólita designación de Madrid como sede permanente de la corte por Felipe II, su calificación no superaba la de villa rural y cabeza de un reducido '*alfoz*' de aldeas subsidiarias⁹. Así pues, 1561 fue el punto de partida para la conversión de Madrid en un núcleo urbano tanto por sus funciones (en especial, las burocráticas, las comerciales y las artesanales) como por sus dimensiones físicas y demográficas, lo que no obstó para que siguiera manteniendo el rango de villa, eso sí coronada. Pues bien, esa etapa germinal del Madrid urbano fue y, en parte sigue siendo, objeto de análisis, muchas veces más erudito que científico, de las razones de su elección como sede del poder político de la Monarquía Hispánica (Alvar, 1985), así como de su crecimiento espacial y demográfico; tampoco han sido ajenas a la atención los historiadores los efectos, especialmente los negativos, sobre el Reino de Castilla, derivados de la concentración

⁸ Las 48 contribuciones de que consta este libro demuestran fielmente la naturaleza interdisciplinar de lo historia urbana concretada tanto en las aproximaciones teóricas como en las dedicadas a estudios de caso de ciudades españolas (un tercio del total).

⁹ Lo que no justificaba en absoluto que, a mediados del siglo XX, cuando Madrid ya había rebasado ampliamente el millón de habitantes, Camilo José de Cela la considerara aun «un poblachón manchego lleno de subsecretarios».

en Madrid de los poderes del estado y de las «*elites burocráticas, aristocráticas, rentistas y terratenientes preexistentes dentro de una única ciudad*», sin que tal hecho, en opinión de Ringrose (1998), tuviera que provocar en su entorno territorial a lo largo de los siglos XVI al XVIII «*el desmantelamiento de una jerarquía de lugares, definida sobre la base del mercado*».

Otro período muy inspirador en estudios de historia urbana de Madrid fue el siglo XVIII y, en particular, los personajes y la herencia ligados a la Ilustración, que tanto impacto tuvieron en la modernización de la imagen de Madrid y su entorno. Todos los reyes borbones del Siglo de las Luces dejaron en Madrid resultados tangibles de sus preocupaciones estéticas, higiénicas y filantrópicas, pero, por encima de todo, del protagonismo asignado al poder real, cuya imagen y la de su corte se aspiraba a exaltar, como correspondía a la ideología del Despotismo Ilustrado. De todo ello el más genuino representante fue Carlos III (1716-1788), rey de España entre 1759 y 1788, cuyo Bicentenario celebrado en 1988 dejó tras de sí catálogos de exposiciones, monografías y trabajos de investigación varios¹⁰. De entre ellos destacaremos aquí el voluminoso tomo publicado a resultas de la magna exposición montada en el Centro Cultural Villa de Madrid, abierto al público entre diciembre de 1998 y enero de 1999; en sus numerosos paneles y en los 20 textos del catálogo escritos para la ocasión desde una perspectiva interdisciplinar se pasaba revista a las temáticas más representativas del reflejo en Madrid del reinado y, por extensión, de la Ilustración: el pensamiento ilustrado, el espacio urbano, la arquitectura, la vida cotidiana o la fiesta (AA.VV., 1988). Desde la perspectiva de los historiadores de la Edad Moderna la figura de Carlos III ejerció un indudable atractivo, plasmado de forma muy relevante en la actividad investigadora del Equipo Madrid de Estudios Históricos¹¹, creado en la Universidad Autónoma de Madrid por aquellos años y reflejado en la monografía coetánea del bicentenario compuesta por 16 interesantes aportaciones (AA.VV., 1988)¹².

El entorno territorial de Madrid, más allá del viejo «alfoz» o Tierra de Madrid, a partir del traslado de la Corte va asumir una nueva función de «extensión de la corte» por mediación de los cuatro reales sitios ubicados entre la ladera norte de la Sierra de Guadarrama (Valsaín con los Austrias y La Granja

¹⁰ También fue celebrado el III Centenario de su nacimiento (1716) con una amplia y variada programación de actividades, respaldada por entidades públicas y privadas, en las que el impacto que en el urbanismo de Madrid y los reales sitios tuvo el reinado de Carlos III estuvo ampliamente presente (Valenzuela, 2017).

¹¹ El Equipo Madrid, fundado por los profesores Santos Madrazo y Virgilio Pinto e integrado por una veintena de investigadores jóvenes, viene trabajando en la Universidad Autónoma por un conocimiento más riguroso del Madrid del Antiguo Régimen, con la convicción de que es posible superar localismos y hacer una historia urbana crítica y fecunda.

¹² Por las mismas fechas el Equipo Madrid organizaba las *Primeras Jornadas sobre Fuentes documentales par la Historia de Madrid*, a las que fue invitado e intervino el autor de este texto.

de San Ildefonso con los Borbones) y el valle del río Tajo en Aranjuez pasando por El Escorial y El Pardo, que, junto con la Casa de Campo, conformaban un enorme territorio cinegético a las puertas de Madrid¹³. Todos ellos vivieron con los Borbones su etapa de máximo protagonismo político con importantes efectos urbanísticos, debidos a la recurrencia de la presencia de la familia real y de la corte en ellos a lo largo del año; por ello, los reales sitios de los alrededores de Madrid han sido objeto de la labor investigadora de historiadores, arquitectos, paisajistas o geógrafos, incluido el propio autor de este texto en sendos artículos sobre El Escorial y El Pardo (Valenzuela, 1974 y 1975). Que el interés despertado entre investigadores de distintas disciplinas por la figura de estos y otros reales sitios, creados o impulsados en España y otros países europeos durante el siglo XVIII, es buena prueba el conjunto de textos, respaldado por proyectos y grupos de investigación, publicado en 2017 por Ediciones UAM (Camarero y Labrador, 2017). Del atractivo que tales «extensiones de la corte» tuvieron para la historiografía urbana son buena prueba las dos exposiciones monográficas celebradas sobre Aranjuez y la Granja de San Ildefonso (1981, 2000), entre cuyas variadas temáticas cabría destacar sendos artículos de Antonio Bonet dedicados a sus peculiares y barrocos planes urbanísticos (Bonet, 1981, 2000).

No acabaría aquí la atención investigadora prestada a la historia urbana de Madrid, que se amplía y diversifica a lo largo de las últimas décadas del siglo XX y primeras del XXI por obra y gracia de iniciativas colaborativas que van desde los *Coloquios de Historia madrileña* (1985) a la jornada organizada por el Grupo Taller de Historia Social de la Universidad Autónoma de Madrid sobre el tema *Historia Social y Económica de Madrid* (AA.VV., 2014). No es ajena a esta eclosión de investigaciones sobre las ciudades españolas desde perspectiva historicista la multiplicación de estudios a pequeña escala por influencia de la llamada ‘microhistoria’, mediante la que es posible reescribir los hechos históricos con una metodología más minuciosa y más pegada a la realidad local, aunque no exenta de los riesgos del reduccionismo. En este contexto hay que entender la gran expansión de los estudios de historia urbana española y, en particular, de Madrid, en la que participaron investigadores de formación geográfica, histórica, arquitectónica, económica o sociológica al calor de la constitución de departamentos homónimos en las universidades madrileñas y en el CSIC, los cuales, junto con los antropólogos e historiadores

¹³ En qué medida este extenso *hinterland* cinegético pudo influir en la elección por Felipe II de Madrid como capital de la Monarquía Hispánica remitimos al lector a nuestro reciente artículo «El Madrid Precortesano. La gestación de una capital (siglos XIV-XVI)». *Boletín de la Real Sociedad Geográfica*, n.º 157, 2022, pp. 221-288.

del arte, se han beneficiado de la *»la ampliación temática, conceptual y metodológica registrada por la historiografía desde el último tercio del siglo xx«* (Otero Carvajal, 2014:388). No es de extrañar, por eso, que hayan sido los historiadores, especialmente desde los departamentos de Historia Moderna y Contemporánea¹⁴, los más activos en la publicación de monografías y de obras colectivas (Madrado y Pinto, 1991) y en la celebración de eventos a lo largo del período considerado; entre estos últimos el de mayores pretensiones fue el VIII Coloquio de Historia Contemporánea, dirigido por Manuel Tuñón de Lara, que asumió el ambicioso objetivo de analizar *Las Ciudades en la modernización de España*; el mismo ambiente del renovado interés por los estudios históricos urbanos hay que insertar el nacimiento en 1992 de la revista *Historia Urbana*, cuya corta aunque intensa vida se prolongó hasta 1997.

Ciñéndonos ahora al caso de Madrid, son muy representativos los tres *Coloquios de Historia Madrileña* celebrados entre 1985 y 1988, de los que el primero y el tercero se abrieron a integrar con notable generosidad la multiplicidad de perspectivas que se agrupan bajo el concepto de historia urbana: el primero (1985) referido a la sociedad madrileña del siglo XIX y el tercero (1987) a la del período de La Restauración¹⁵, ambos coordinados por los profesores de Historia Contemporánea de la Universidad Complutense Ángel Bahamonde Toro y Luis Enrique Otero Carvajal y editados por la Consejería de Cultura de la Comunidad de Madrid. De cómo al cobijo del epígrafe de historia urbana pueden y deben acogerse temas, enfoques y metodologías muy variadas son buena prueba los encabezamientos de los grandes apartados de los dos libros de actas, con dos volúmenes cada uno y más de 2.000 páginas en conjunto. El primero, resultante del primer coloquio con el título *«Madrid en la Sociedad del siglo XIX»*, se estructuró en los siguientes epígrafes: La ciudad y su entorno; Madrid, centro del poder político; poder económico y elites locales; capas populares y conflictividad social; abastecimiento, población y crisis de subsistencias y cultura y mentalidades (Otero y Bahamonde, 1986: 2 vols.); muy similares a las anteriores fueron las temáticas tratadas en el libro resultante del tercer coloquio, dedicado a *«La Sociedad Madrileña durante la Restauración, 1876-1931»*: Población y territorio; Madrid, centro económico; burguesía y nobleza; el sistema político; el horizonte cultural; opinión y me-

¹⁴ Valga como ejemplo de presencia investigadora en historia urbana los departamentos de Historia Moderna de la Universidad Autónoma de Madrid (Madrado y Pinto) y de Historia Contemporánea de la Universidad Complutense (Bahamonde y Otero).

¹⁵ En cuanto al segundo (1986), su temática más especializada (*«La prensa obrera en Madrid, 1855-1936»*) alejaba la posibilidad de enfoques multidisciplinarios. En el tercero el autor de estas líneas fue invitado a participar con una aportación recogida en la publicación resultante (Bahamonde y Otero, 1989) sobre la evolución del transporte urbano durante la Restauración (Valenzuela, 1989).

dios de comunicación; conflicto social y clases trabajadoras (Bahamonde y Otero, 1989: 2 vols.). En conjunto, pues, una aportación enciclopédica en cantidad y calidad a la historia urbana de Madrid.

Es de justicia realizar una mínima referencia a las siete aportaciones publicadas dentro del bloque dedicado a «Estudios de Historia Urbana de Madrid» en el primer simposio sobre *Urbanismo e Historia Urbana en España* publicado en 1979, así como a los nueve textos incluidos en el segundo volumen del simposio sobre *Urbanismo e Historia Urbana en el Mundo Hispano* (1985), en los que queda de manifiesto nítidamente la heterogénea procedencia disciplinar de sus autores: historiadores del arte (Castillo Oreja), arquitectos (Chueca Goitia), geógrafos (Quirós), historiadores (Bahamonde), entre otros. Por último, la presencia de la historia urbana de Madrid se hace presente en recopilatorios dedicados a homenajear no ya a personajes concretos ni a efemérides relevantes sino a períodos históricos completos como el dedicado al que va de 1702 a 2002; el motivo de la atención prestada a esos tres siglos se debía, al menos oficialmente, al papel protagonista que Madrid ejerció en el tránsito de España del antiguo régimen al liberalismo primero y a la democracia más tarde; en realidad, lo que se pretendía era celebrar con la iniciativa el tercer centenario de la fundación del Monte de Piedad de Madrid, origen de Caja Madrid; independientemente de los motivos inspiradores de la exposición abierta entre diciembre de 2002-marzo de 2003 y el libro resultante, ambos bajo el título *Madrid 1702-2002, tres siglos de una capital*, es de resaltar el conjunto de interesantes textos de que consta el libro, coordinado, entre otros, por el economista José Luis García Delgado y el historiador Santos Juliá (AA. VV., 2003).

En el mismo capítulo de publicaciones vinculadas a fechas históricas de especial relevancia para Madrid hay dos que invocan acontecimientos muy representativos del comienzo y el final del siglo XIX: 1908 y 1998. La celebración del 2 de mayo tenía en 2008 una significación muy especial por conmemorarse los 200 años del comienzo de la Guerra de la Independencia contra la invasión de España por Napoleón Bonaparte y, más en concreto, por su reflejo en Madrid. En tales coordenadas se inscribe la celebración de una magna exposición (*Madrid 1808*) organizada por el ayuntamiento de Madrid, a la sazón presidido por el alcalde Ruiz Gallardón (PP), desglosada en dos sedes y dos temáticas complementarias bajo el título *Guerra y Territorio* (Museo de Historia de Madrid) y *Ciudad y Protagonistas* (Conde Duque), respectivamente¹⁶; no es un dato baladí que la sección del Museo de Historia estuviera comisio-

¹⁶ Cada una de las temáticas generó una publicación, excelentemente editada el mismo año, en que se recogen, además de las piezas expuestas, diversos artículos escritos por especialistas.

nado por un geógrafo (Francisco Quirós) ya que su hilo argumental consistió en la cartografía generada al albur de las acciones militares desarrolladas en el período 1808-1813. Aparte del interés prestado a la producción cartográfica de uso militar, entre los textos de este volumen y desde la perspectiva de este texto, merece una atención especial el dedicado a la «*Herencia cartográfica y el avance del conocimiento geográfico de España*», dado que a lo largo de las siguientes décadas beben de la cartografía militar francesa otros productos cartográficos como el *Mapa de Madrid y sus contornos* a escala 1:20.000 (1932) y el mismísimo *Atlas de España* de Francisco de Coello de 1848, en el que tal relación es especialmente significativa por lo que al plano de Madrid se refiere (Castañón, Puyo y Quirós, 2008: 1117-127). Sin abandonar 1808, la exposición celebrada en el Conde duque («*Madrid 1808. Ciudad y protagonistas*») ya desde su propio título apunta a una mayor diversidad temática, de alguna manera vinculable a la historia urbana en sentido amplio (población, economía, grupos sociales, costumbres etc.), referidos siempre al período 1808-1814; por la mayor afinidad a nuestro enfoque del tema, remitimos al lector interesado al texto titulado «*La fortuna del Decreto Imperial: Las consecuencias en Madrid de la 'reducción de conventos y monasterios'*»; a partir de esta disposición, origen de una poco considerada desamortización eclesiástica, se puso en marcha la reforma de la morfología madrileña mediante la apertura de calles y plazas en el viejo caserío del Madrid conventual¹⁷(Sambricio, 2008).

La última efeméride invocada en este apartado (1898) cierra el siglo XIX conmemorando un acontecimiento aciago para España (la pérdida de sus últimas colonias ultramarinas) pero también otro hecho esperanzador como fue la Generación del 98, que abre la puerta a la regeneración y a la europeización. A esta última dimensión y como síntesis del conjunto del siglo el ayuntamiento de Madrid, presidido en este caso por José María Álvarez del Manzano, dedicó una ambiciosa exposición rotulada «*Madrid 1898*», tanto por la variedad del material expuesto (cuadros, fotos, grabados, prensa, libros) como por los textos que la complementan, recopilados en un voluminoso tomo; en ellos se pasa revista al conjunto del siglo desde muy diversos puntos de vista (vida cotidiana, política, cultura, instituciones etc.) sin faltar un amplio y detallado capítulo dedicado al urbanismo en Madrid durante buena parte del siglo: «*Madrid en 1898. Del ensanche de Castro a la crisis de la ciudad decimonónica*» (Alaminos y Salas, 1998); los autores, conservadores del Museo Municipal de Madrid, han hecho en su largo y trabajado texto una ardua labor de recopilación informativa y de síntesis ciertamente encomiable y útil para todo tipo de lectores.

¹⁷ Lo que mereció al rey intruso José I el apodo de «Pepe plazuelas».

4- CONCLUSIÓN

A modo de conclusión de este texto y al margen del interés intrínseco que la historia urbana pueda suscitar entre los lectores de este volumen de homenaje a Rodolfo Núñez de las Cuevas, hemos creído un deber recuperar de forma sintética para los geógrafos actuales las aportaciones de toda una generación de estudiosos del hecho histórico urbano que trabajaron mayoritariamente en la segunda mitad del siglo xx; su procedencia disciplinar es tan heterogénea como lo es el fenómeno urbano desde sus orígenes hasta la actualidad. Es una pena que la mayoría de las obras individuales o colectivas citadas en este texto y publicadas antes de la generalización de la edición digital, no lleguen fácilmente a los lectores actuales pues en ellas, además de aproximaciones muy serias a la evolución de las ciudades en muy diversos aspectos generales, están presentes otras en que se abordan cuestiones concretas relativas al desarrollo del tejido urbano y a los elementos de que éste constan, a los planes de expansión y a los hitos urbanísticos que han dejado huella en la ciudad del presente. Lo dicho reviste especial relevancia si nos detenemos en tantos y tantos autores consagrados en historia urbana de Madrid (Madrado, Bonet, Mas, Bahamonde, Otero, Brandis, Sambricio, Pinto, Terán... y a sus respectivas escuelas). A ellos va dedicado este texto con la preocupación de que su reducida extensión no haya recogido como se merecen la enorme deuda que tenemos contraída con ellos cuantos nos interesamos por Madrid y su historia.

BIBLIOGRAFÍA

- AA.VV. (1982): *Vivienda y urbanismo en España*, Madrid, Banco Hipotecario, 227 págs.
- (1988): *Carlos III, alcalde de Madrid 1788-1988*, Madrid, Ayuntamiento, 735 pág.
- (1988): *Carlos III, Madrid y la Ilustración*, Madrid, siglo XXI, 418 págs.
- (2003): *1702-2002, Madrid tres siglos de una capital*, Madrid, Fundación Caja Madrid, 423 págs.
- (2009): *Ciudad sobre ciudad. Interfaces entre pasado y presente urbano en Europa* (Simposio internacional), Valladolid, Fundación del Patrimonio Histórico de Castilla y León, 510 págs.
- (2014): *25 años después: avances en la Historia Social y Económica de Madrid*, Madrid, Editorial Universidad Autónoma de Madrid, 420 págs.
- ALAMINOS, E., y SALAS, E. (1998): «Madrid en 1898. Del ensanche de Castro a la crisis de la ciudad decimonónica» (en) *Madrid 1898* (exposición), Madrid, Ayuntamiento, pp. 15-37.

- ALVAR, A. (1985): *Felipe II, la Corte y Madrid en 1561*, Madrid, CSIC (Instituto de Estudios Históricos), 86 págs.
- ÁLVAREZ MORA, A. (1996): «La necesaria componente espacial en la Historia Urbana», *Ayer (Asociación de Historia Contemporánea)*, n.º 23, pp. 29-59.
- BAHAMONDE MAGRO, A. (1993): «La historia urbana», *Ayer (Asociación de Historia Contemporánea)*, n.º 10, pp. 47-61.
- BAHAMONDE, A., y OTERO CARVAJAL, L. E., edit. (1989): *La Sociedad madrileña durante la Restauración, 1876-1931*, Madrid, Consejería de Cultura-Alfoz y Universidad Complutense, 2 vols.
- BAHAMONDE, A. (1993): «La historia urbana» *Ayer (Asociación de Historia Contemporánea)*, n.º 10, pp. 47-62.
- BONET CORREA, A. dir. (1979): *Urbanismo e historia urbana en España*, número monográfico de la *Revista de la Universidad complutense*, vol. XXVIII, n.º 115, 592 págs.
- coord. (1985): *Urbanismo e Historia Urbana en el Mundo Hispano*, Madrid, Editorial de la Universidad Complutense de Madrid, 2vols.
- (1987): «El Real sitio y Villa de Aranjuez en el siglo XVIII: arquitectura y urbanismo» (en) *El Real Sitio de Aranjuez y el arte cortesano del siglo XVIII* (exposición), Madrid, Comunidad de Madrid y Patrimonio Nacional, pp. 11-17.
- (2000): «Felipe V e Isabel de Farnesio y el Real Sitio de la Granja de San Ildefonso» (en) *El Real Sitio de la Granja de San Ildefonso. Retrato y Escena del Rey* (Exposición), Madrid, Patrimonio Nacional, pp. 16-25.
- CAMARERO, C., y LABRADOR, F., dir. (2017): *La extensión de la corte: Los Sitios Reales*. Madrid, Ediciones UAM, 745 págs.
- CASTAÑÓN, J. C.; PUYO, JEAN-PUYO, J. Y.; QUIRÓS, F. (2008): *Madrid 1808. Guerra y Territorio, mapas y planos (1808-1814)*. Madrid, Ayuntamiento, pp. 109-127.
- COUDROY DE LILLE, L. (1996): *L'Ensanche de población en Espagne: invention d'une pratique d'aménagement urbain (1840-1990)*, Paris, Université de Paris X (Nanterre).
- CUARTERO, S. (2020): «Los suburbios en la historia urbana de España», *Cuadernos de Historia Contemporánea*, n.º 42, pp. 355-364.
- DELGADO VIÑAS, C.; SAZATORNIL, L. y RUEDA, G. (coord.) (2009): *Historiografía sobre tipos y características históricas, artísticas y geográficas de las ciudades y pueblos de España*. Santander, Ediciones TGD, 428 págs.
- FERNÁNDEZ ÁGUEDA, B. (2016): «Del límite de la urbanización al límite de lo urbano: la construcción territorial del Gran París y el Gran Madrid (1910-1939)», *Ciudades*, 19 (1), pp. 31-56.
- GARCÍA BELLIDO, A., et al., (1968): *Resumen histórico del urbanismo en España*, Madrid, Instituto de Estudios de Administración Local (2.ª edición), 285 págs.
- GEDDES, P. (1960): *Ciudades en evolución*, Buenos Aires, Ediciones Infinito, 301 págs.
- GUNN, S. (2023): «Los poderes de la ciudad: nuevas perspectivas en la historia urbana», *Urban*, n.º 6, pp. 101-110.
- HIJANO, Á. (2013): «El municipio y los servicios municipales en la España del siglo XIX», *Ayer (Asociación de Historia Contemporánea)*, n.º 90, pp. 141-166.

- JULIÁ, S.; RINGROSE, D., y SEGURA, C. (1994): *Madrid, historia de una capital*, Madrid, Alianza Editorial y Fundación Caja de Madrid, 486 págs.
- LANDA, I. (2020): «Una aproximación a la historiografía urbana: algunos aspectos epistemológicos y metodológicos», *EURE* (Santiago), vol. 46, n.º 139, s.p.
- MADRAZO, S., y PINTO, V. (coord.) (1991): *Madrid en la época moderna, espacio sociedad y cultura*, Madrid, Servicio de Publicaciones UAM y Casa de Velázquez, 310 págs.
- MAS HERNÁNDEZ, R. (1982): *El Barrio de Salamanca*, Madrid, I. E. A. L., 284 págs.
- MIONI, A. (1996): «La ciudad existente y la ciudad soñada: consideraciones sobre el uso de la historia urbana en el planeamiento urbanístico», *Ciudades*, n.º 3, pp. 29-65
- MONCLÚS, F. J., y OYÓN, J. L. (1985): «Espacio urbano y Sociedad: algunas cuestiones de método en la actual historia urbana», en BONET CORREA, A. (coor.), *Urbanismo e Historia Urbana en el mundo hispánico (Segundo Simposio, 1982)*, Madrid, Editorial de la Universidad Complutense, Vol. II, pp. 425-444.
- MUMFORD, L. (1961): *The city in History: its origins, its transformations and its prospect*. New York, Harcourt, Brace & World, 2 vols. (Edición en español: *La ciudad en la historia. Sus orígenes, transformaciones y perspectivas*, Buenos Aires, Ediciones Infinito, 1979, 2 vols.)
- OTERO CARVAJAL, L. E. (2014): «De capital a metrópoli, Madrid 1860-1936. Veinticinco años de historia urbana», en AA. VV. *Veinticinco años después: avances en la historia social y económica de Madrid*, Madrid, Editorial Universidad Autónoma de Madrid, 420 págs.
- OTERO CARVAJAL, L. E., y BAHAMONDE MAGRO, A., edit. (1986): *Madrid en la Sociedad del siglo XXI*, Madrid, Consejería de Cultura, Alfoz y CIDUR, 2 vols.
- OYÓN, J. L., y SERRA, M. (2010): «Historia urbana: el espacio no es inocente», *Historia Contemporánea*, n.º 39, pp.387-401.
- PALLOL TRIGUEROS, R. (2017): «Deudas pendientes de la historia urbana en España», *Ayer (Asociación de Historia Contemporánea)*, n.º 107, pp. 287-302.
- PIÑÓN, J. L. (1996): «Apreciaciones sobre los márgenes de la historia urbana», *Ayer (Asociación de Historia Contemporánea)*, n.º23, pp.15-28.
- QUIRÓS, F. (1991): *Las ciudades españolas a mediados del siglo XIX*, Valladolid, Editorial Ámbito, 315 págs.
- RINGROSE, D. R. (1998): «Historia urbana y urbanización en la España Moderna», *Hispania: Revista española de Historia*, vol. LVIII/2, n.º 199, pp. 489-512.
- ROJAS BERNAL, M. (2003): «La incertidumbre de historiar ciudades. La infinitud de la ciudad como objeto de estudio histórico», *Memoria y Sociedad*, vol. 7, n.º 14, pp. 5-17.
- SAMBRICIO, C.-ITUR (1991): *Territorio y Ciudad en la España de la Ilustración*, Madrid, Ministerio de Obras Públicas y Transportes, Centro de Publicaciones, 2 vols.
- SAMBRICIO, C. (1996): «De los libros de viajeros a la historia urbana: el origen de una disciplina», *Ayer (Asociación de Historia Contemporánea)*, n.º 23, pp. 61-86.
- (2008): «La fortuna del Decreto Imperial: Las consecuencias en Madrid de la reducción de conventos y monasterios», (en) Madrid 1808. *Ciudad y protagonistas*, Madrid, Ayuntamiento, pp. 83-90.

- TATJER, M. (1988): *Burgueses, inquilinos y rentistas*, Madrid, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), 400 págs.
- TERÁN, F. (1968): *La Ciudad Lineal. Antecedentes de un urbanismo actual*, Madrid, Ciencia Nueva, 81 págs.
- (1996): «Historia urbana moderna en España. Recuento y acopio de materiales», *Ayer (Asociación de Historia Contemporánea)*, n.º 23, pp. 87-197.
- TUÑÓN DE LARA, M. (dir.) (1992): *Las ciudades en la modernización de España. Los decenios interseculares*, Madrid, Editorial siglo XXI.
- TOMÉ, S. (2002): «Los estudios de Geografía histórica urbana en España. Balance y estado de la cuestión», *Historia Contemporánea*, n.º 24, pp.83-97.
- VALENZUELA, M. (1974): «El Escorial de real sitio a núcleo turístico-residencial, *Anales del Instituto de Estudios Madrileños* n.º X. pp. 363-402.
- (1975):» Segregación y cambio funcional en un espacio forestal suburbano (El Pardo)», *Anales del Instituto de Estudios Madrileños* n.º XI. pp. 27-63.
- (1989): «Transporte y estructura metropolitana en el Madrid de la Restauración. Historia de una frustración» (en) BAHAMONDE, A. y OTERO, L. (ed.) *La sociedad madrileña durante la Restauración 1876-1931*, Madrid. Consejería de Cultura. Comunidad de Madrid. pp.378-399
- (2017): «Carlos III revisitado en el tercer centenario de su nacimiento (1716-2016). Una ventana abierta a la España de la Ilustración», *Boletín de la Real Sociedad Geográfica*, vol. 162, pp. 379-394. Disponible en: <https://www.boletinrsg.com/index.php/boletinrsg/article/view/43/36>

RESUMEN

LA HISTORIA URBANA DESDE LA PERSPECTIVA ESPACIAL. UN ESTADO DE LA CUESTIÓN CON ESPECIAL ATENCIÓN A ESPAÑA Y A MADRID

A lo largo de la segunda mitad del siglo xx y hasta la actualidad la Historia Urbana se ha consolidado como una rama de las ciencias sociales diferenciada de la Historia; su capacidad para generar contribuciones desde muy diversas disciplinas (Geografía, Arquitectura, Urbanismo, Sociología, Antropología, Historia, entre las más destacadas) demuestra su carácter eminentemente interdisciplinar. Dentro de tan amplio abanico temático, en este texto se ha elegido la dimensión espacial de la historia urbana, que comparten básicamente la Geografía, la Arquitectura y el Urbanismo. Dado que las escalas utilizadas en la investigación sobre historia urbana han sido y son muy variadas, en esta contribución nos hemos centrado en la literatura producida sobre España y sobre Madrid.

Palabras clave: historia urbana; historia del urbanismo; historia de la arquitectura geografía histórica urbana; España; Madrid.

ABSTRACT

URBAN HISTORY FROM THE SPATIAL POINT OF VIEW. A STATE
OF THE ART EMPHASIZING THE SPAIN AND MADRID CASES

From mid-twentieth century until now urban history has been strengthened over time as a new branch of the social sciences fully differentiated from History; this can be demonstrated thanks to its capacity for generating a big amount of contributions coming from a wide range of academic fields such as Geography, Architecture, Urbanism, Sociology, Anthropology basically, beside History, among others; consequently, what makes the difference of urban history is being cross-disciplinary. Having in mind so wide set of research fields in urban history, this paper has chosen its spatial dimension shared by Geography, Architecture and Urbanism mostly. Finally, as the scales used when making research on urban history are so diverse, we have decided in this contribution to put the spotlight on the literature about two case studies: Spain and Madrid.

Key-words: urban history; history of urbanism; history of architecture; urban historical geography; Spain; Madrid.

DINÁMICAS DEL PAISAJE EN EL ENTORNO DEL AEROPUERTO DEL PRAT DE LLOBREGAT

LANDSCAPE DYNAMICS IN THE SURROUNDINGS OF EL PRAT DE LLOBREGAT AIRPORT

Antonio Zárate Martín¹

1. INTRODUCCIÓN

Hoy, las ciudades son espacios dispersos y cada vez más. Las nuevas tecnologías y el teletrabajo, la modernización y mejora de los sistemas de transporte, los modos de vida que prefieren las bajas a las altas densidades y razones económicas favorecen la forma difusa de las ciudades. Las nuevas urbanizaciones proliferan en los pueblos próximos a los antiguos núcleos urbanos, sustituyen usos agrarios y baldíos, a menudo en zonas de inundación, y aceleran con ello los cambios de paisaje a un ritmo desconocido en etapas anteriores e introducen patologías del paisaje por falta de armonía entre sus elementos y cohesión con su medio natural e histórico. Por eso tampoco sorprende la alarma social ante la pérdida de valores paisajísticos que son soporte de identidades colectivas y el creciente interés por los valores del paisaje, y más cuando sus significados se refieren no sólo a volúmenes y formas creadas a lo largo de la historia sino a los sentimientos y emociones que suscitan entre quienes los viven. En ese sentido, conviene recordar la definición de paisaje del Convención Europea del Paisaje, de Florencia en 2000: *«Paisaje es cualquier parte del territorio, tal y como es percibida por las poblaciones, cuyo carácter resulta de la acción de los factores naturales y humanos y de sus interrelaciones»*.

¹ UNED. mzarate@geo.uned.es <https://Orcid.org/0000-0003-3709-7814>

De acuerdo con esa definición según la cual todo es paisaje, identificándolo con territorio pero otorgando especial atención a sus imágenes y a los sentimientos de quienes los habitan y los perciben de desigual manera, lo que lleva a valorar especialmente aquellos paisajes que comportan especiales significados medioambientales e históricos, el delta del Llobregat y todo lo que sucede en él adquiere un significado relevante como ejemplo de las dinámicas contrapuestas del paisaje que tienen lugar sobre todo en entornos urbanos y periurbanos. En este caso, estamos ante un espacio de especial riqueza biológica por la confluencia de ambientes litorales y fluviales, con un poblamiento temprano e intenso, acelerado a partir del siglo XIX por la industrialización del Valle del Llobregat, el desarrollismo de la economía española desde los años 60 y los procesos recientes de urbanización (Valenzuela y Salom, 2008). A eso se añaden las afecciones ambientales que suponen la proximidad al puerto de Barcelona, la ubicación del aeropuerto internacional del Prat (Ventosa, 2018) en pleno delta, junto a la desembocadura del río, y la pertenencia de todo ese espacio al área metropolitana de Barcelona, una de las zonas urbanas de mayor densidad poblacional y crecimiento demográfico de España desde 1960 (Figura 1).

Todo lo sucedido y lo previsible que siga sucediendo en el delta es representativo de las dinámicas del paisaje en entornos metropolitanos, aquí el de Barcelona, y siempre con impactos no deseados sobre la naturaleza y el patrimonio, y más cuando el río Llobregat actúa históricamente como eje natural de la organización del territorio, de calidad de vida y del paisaje. Hoy, más del 40 % de la población de las aglomeraciones urbanas españolas reside fuera de la ciudad principal, en otros municipios, según el INE. Sólo el 31,4% de la población metropolitana de Barcelona reside en la capital y el resto, el 69 %, en otras localidades. En la aglomeración madrileña, el 52 % lo hace en la capital Madrid y el 48 % fuera de la misma. En todas las ciudades, los cascos históricos pierden efectivos demográficos mientras los aumentan sus periferias, favorecidas por estrategias de creación constante de suelo urbano. El resultado es un acelerado cambio de paisaje urbano y de sus entornos rurales, con efectos en la calidad de vida y en la pérdida de valores medioambientales y patrimoniales, lo que genera la alarma de sectores ecologistas y del mundo de la cultura, sobre todo cuando las nuevas urbanizaciones e infraestructuras afectan a ámbitos naturales e históricos percibidos como soportes de identidades colectivas. Precisamente, eso es lo que ha motivado nuestro estudio y ha llevado a centrarlo en el entorno del aeropuerto del Prat y del delta del río, un espacio cada vez más multifuncional y más fragilizado ambientalmente.

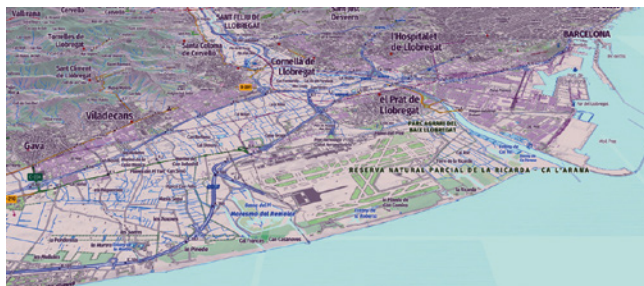


Figura 1. Aeropuerto del Prat, «Josep Tarradellas» y su entorno en el delta del río Llobregat. Fuente: Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya.

Por otra parte, todo contribuye a la pérdida de valores medioambientales y patrimoniales relacionados con la urbanización, con una agricultura intensiva e industrializada y con el aumento de riesgos naturales por la mayor frecuencia e intensidad de los fenómenos meteorológicos extraordinarios, sobre todo en zonas de inundación como también es la mayor parte del delta. Por eso, aumenta de manera generalizada la preocupación de la sociedad por las cuestiones medioambientales y patrimoniales. La Carta de Venecia de 1964, la Convención del Patrimonio Mundial Cultural y Natural de la UNESCO de 1972, las directrices para su aplicación de 1992 y el Convenio del Paisaje Europeo, de 2000, revelan la creciente preocupación por esos valores. De forma simultánea, la legislación del suelo, urbanismo y ordenación del territorio incluye el paisaje como motivo de atención, sobre todo a partir de la Ley de 1976 en cuyo artículo Art.73 a) ya se decía *«Las construcciones en lugares inmediatos o que formen parte de un grupo de edificios de carácter artístico, histórico, arqueológico, típico o tradicional habrán de armonizar con el mismo, o cuando, sin existir conjunto de edificios, hubiera alguno de gran importancia o calidad de los caracteres indicados»*. Las siguientes leyes del Suelo y Ordenación del Territorio así como leyes sectoriales, tanto estatales como autonómicas, desarrollan estos conceptos y más cuando el Convenio Europeo del Paisaje de 2000 exige incluir en ellas sus recomendaciones.

A partir de entonces, los principios del Convenio Europeo del Paisaje se convierten en normas de obligado cumplimiento y el paisaje adquiere legalmente un protagonismo mayor. Ahora, el paisaje se integra en la legislación de ordenación del territorio y en las leyes sectoriales, de medioambiente y patrimonio de las comunidades autónomas españolas, y poco a poco, da lugar a leyes de paisaje, como la de «Ordenación del Territorio y de Protección del

Paisaje de la Comunidad Valenciana de 2004² y la de «Protección, Conservación y Ordenación del paisaje» de Cataluña de 2005³, seguida por las de otras Comunidades. No obstante, las contradicciones entre gestión del suelo, urbanismo y ordenación del territorio, por un lado, y protección y gestión del paisaje por otro se acentúan en muchos casos, a pesar de que la sensibilidad medioambiental de la población aumenta. Esto es lo que se analiza aquí con referencia al delta del Llobregat y los impactos sobre el mismo por el aumento de la presión urbanística y las ampliaciones del puerto de Barcelona y del aeropuerto internacional del Prat.

2. CRECIENTE ARTIFICIALIZACIÓN DE LOS SUELOS Y DE LA DESEMBOCADURA DEL RÍO LLOBREGAT

El delta del Llobregat, dentro del Baix Llobregat, es un entorno de valor medioambiental construido por los aportes sedimentarios del río desde su nacimiento en Los Pirineos, en las peñas que bordean Castellar de N 'Hug, y geológicamente desde sus orígenes a finales de la Era Terciaria y a lo largo del Cuaternario. Los aportes de materiales sedimentarios procedentes de la erosión lineal y areolar, y depositados a través del tiempo en la desembocadura, formando un delta, se han visto progresivamente interrumpidos y reducidos a la mínima expresión por la «artificialización» del río y sus afluentes. Es la consecuencia de un proceso iniciado con la industrialización de la zona en el siglo XIX y continuado con la expansión de los suelos urbanos de los municipios que atraviesa y del aeropuerto del Prat de Llobregat. Las instalaciones aeroportuarias y sus pistas llegan a escasos metros del mar, en medio del delta, y los suelos de la orilla izquierda de la desembocadura del río están totalmente ocupados por usos industriales y terciarios vinculados al puerto de Barcelona y su zona franca. Precisamente, la ampliación hacia el sur del puerto de Barcelona y de su zona franca, desde el pie de Montjuic, han sido responsables de las mayores afectaciones a las dinámicas hidrológicas del río, puesto que obligaron al desplazamiento de su cauce y a la supresión de tierras agrícolas que, entre otras cosas, contribuían a la singularidad paisajística del lugar.

² Ley 4/2004, de 30 de junio, de Ordenación del Territorio y Protección del Paisaje. «BOE» núm. 174, de 20 de julio de 2004. Referencia: BOE-A-2004-13470.

³ Ley 8/2005, de 8 de junio, de Protección, Gestión y Ordenación del Paisaje. «DOGC» núm. 4407, de 16/06/2005, «BOE» núm. 162, de 08/07/2005. Ambas leyes han sido actualizadas en varias ocasiones.

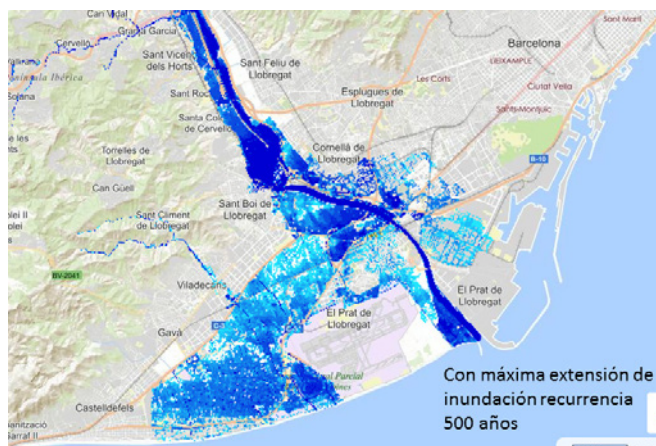


Figura 2. Zona de máxima extensión de inundación en el delta del Llobregat.

Fuente: Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI), Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto demográfico.

La ampliación del puerto y su zona franca, de acuerdo con el Plan Director del mismo de 1989, obligó a desplazar la desembocadura del río unos 200 metros hacia el sur. Las obras supusieron un importante movimiento de tierras de la zona y la realización de complejas operaciones para garantizar la seguridad de este espacio frente a inundaciones por crecidas del río, frecuentes a lo largo de la historia (Figura 2). No obstante, los materiales arrastrados a través de esas crecidas fertilizaban los suelos de la desembocadura y garantizaban la calidad de sus tierras para la agricultura, al tiempo que esas crecidas favorecían la biodiversidad, de especies vegetales, flora y fauna. Hoy, lo que queda de los valores medioambientales y paisajísticos del delta se halla protegido por la legislación medioambiental y obliga a buscar fórmulas para poner coto a intereses económicos y estratégicos que supondrían un nuevo atentado a la biodiversidad, al paisaje y a las dinámicas fluviales y costeras del Baix Llobregat. Es lo que ocurriría si AENA siguiera adelante con su proyecto más reciente de ampliación del aeropuerto del Prat con una cuarta pista paralela y próxima al mar. Se invadiría así un espacio tan singular y de tanto valor ecológico como es la laguna Ricarda, nunca compensado ese daño por la ofrecida ampliación de la zona protegida hacia el sur.

Por lo pronto, la artificialización del curso del Llobregat empezó en el siglo XIX con la construcción de presas para la industria textil y canales de derivación para el riego, pero nada que ver con las consecuencias de la ampliación del puerto y de su zona franca, desbordando el municipio de Barcelona y en-

trando en el del Prat de Llobregat con la desviación hacia el sur del cauce del río. Se añaden así motivos por los que el delta ya no sólo no avanza sino que la línea de costa sigue retrocediendo, como ocurre desde hace más de 100 años, más de 800 m en un siglo, según reciente estudio de la universidad Politécnica de Barcelona. La anchura de las tierras del frente del delta ha pasado de 275 metros en 1846 a 36 metros en la actualidad según ese estudio (Martín Vide, Prats Punti y Ferrer Boix, 2020). Eso obliga a realizar constantes aportes de arenas para conservar las playas, en el mismo borde las instalaciones del aeropuerto. Naturalmente, esta situación empeoraría con la construcción de la cuarta pista propuesta por AENA como ampliación del aeropuerto del Prat, y por supuesto, todo ello revertiría una vez más en el deterioro de la calidad del paisaje natural de la zona.

POBLACIÓN DE LOS MUNICIPIOS CON ESPACIOS NATURALES DEL DELTA Y OTROS DEL BAIX LLOBREGAT

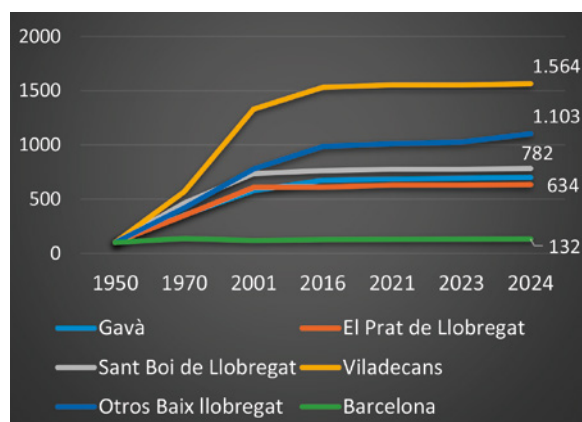


Figura 3. Evolución de la población en los municipios del Baix Llobregat sobre el índice 100 en 1950. Fuente: Elaboración personal a partir de datos del INE.

A lo anterior se añade una presión urbanística que no cesa y que va ligada al incremento poblacional de la zona. El municipio del Prat de Llobregat, al que pertenece mayoritariamente el delta, ha tenido un aumento demográfico de 630 sobre el índice 100 en 1950, por encima, pues, del 250 como media para todo el sector del Bajo Llobregat, y desde luego, muy por encima del municipio de Barcelona que ha visto limitado su incremento demográfico al 132 sobre 100 por falta de suelo dentro de su término municipal y por unas dinámicas de urbanización que privilegian las periferias. Desde 1950 los in-

tensos flujos migratorios hacia la provincia de Barcelona se han concentrado en los pueblos de su alrededor, en todos los que forman la actual área metropolitana barcelonesa e integran una gran conurbación. Así, dado el carácter limítrofe del Prat de Llobregat respecto a Barcelona, no sorprende la formación de un continuo urbano con esta ciudad, tanto residencial como de suelos de uso industrial y terciario, entrelazado por infraestructuras ferroviarias y de carretera, y más cuando la ampliación del puerto de Barcelona se ha hecho dentro de suelo del Prat de Llobregat.

También en el delta, pero más alejados del cauce del Llobregat, los municipios de Viladecans y Gavà han tenido un crecimiento de población relativamente aún mayor, sobre todo el primero, Viladecans, con un incremento de 1.564 en 2024 respecto a 100 en 1950, y 699 el segundo, Gavà (Figura 3). Todo eso se traduce en una intensa ocupación del suelo y en un importante retroceso de la naturaleza y de los aprovechamientos agrarios. Y si a lo anterior se une la expansión de otros municipios vecinos, como Hospitalet de Llobregat y Cornellà, en la izquierda del río, y Sant Boi de Llobregat y San Climent, en la margen derecha, hasta enlazar con Viladecans y Gavà, en pleno delta, se entenderá que todo ese espacio constituya hoy una de las áreas más urbanizadas y de mayor densidad demográfica de España. Todos esos municipios han terminado por constituir un continuo edificado, enlazándose las calles de un municipio con las de los otros, incluidas las de Barcelona. En 2024, los municipios del Baix Llobregat formaban una aglomeración de 869.750 personas, dentro a su vez del área metropolitana de la ciudad y de su estructura espacial analizada antes, entre otros, por el profesor Carrera en 2002.

3. PARQUE AGRARIO, ¿ALTERNATIVA PARA LA CONSERVACIÓN DEL PAISAJE?

Ante el creciente aumento del ladrillo, cemento y asfalto, no sorprende la creciente movilización social en defensa de valores ambientales, del paisaje y de modos de vida vinculados a la agricultura como una actividad productiva que ahora se reconoce como un componente más de la cultura y como una sólida manifestación de identidad colectiva. Precisamente, esas motivaciones, unidas a las amenazas de la expansión de la zona franca de Barcelona y del puerto, llevaron a la creación del Parque Agrario del Baix Llobregat en 1991, constituyendo el Consorcio del Parque Agrario del Baix Llobregat el 26 de junio de 1998. Aquello se presentó como un modelo pionero de gobernanza público-privada cuya puesta en marcha exigió la elaboración de un Plan de

Gestión y Desarrollo⁴, y de un Plan Especial de protección y mejora del Parque Agrario⁵. El primero, el Plan de Gestión y Desarrollo definía las líneas de actuación estratégicas para los siguientes años, y el Plan Especial fijaba los límites físicos y establecía la normativa aplicable al parque. Su objetivo era garantizar la protección y continuidad en el tiempo de un entorno agrario que se consideraba singular y permitía una alta rentabilidad de sus productos aprovechando las ventajas de la proximidad al mercado barcelonés (Figura 4).

El Parque Agrario del Baix Llobregat era la respuesta a un movimiento no sólo agrarista sino también ecológico y ciudadano que arrancó en 1974 ante las presiones urbanísticas y portuarias comentadas. Hoy, dentro del término municipal del Prat de Llobregat, hay 8 polígonos industriales, con negocios y actividades que dan cuenta del proceso urbanizador e industrial del delta. El movimiento agrarista y ciudadano iniciado al comienzo de los 70 se aglutinó bajo el lema «Salvem el Pla», con la particularidad de que los agricultores fueron los principales defensores del delta, considerando la importancia económica de su actividad y de la agricultura como mejor modo para la conservación de un espacio ecológico de gran valor y sometido a múltiples riesgos ambientales. Sin lugar a dudas, las mayores amenazas venían entonces de las previsiones de expansión del puerto de Barcelona y del aeropuerto del Prat.



Figura 4. Vista del Parc Agrari del Baix Llobregat.

Foto: A. Zárate, 2004.

⁴ Pla de gestió i desenvolupament del Parc Agrari del Baix Llobregat <https://parcs.diba.cat/documents/170508/5108900/p09d113.pdf>

⁵ Pla especial de Protecció i Millora del Parc Agrari del Baix Llobregat. <https://parcagrari.cat/ca/normativa/pla-especial>

La movilización campesina tenía también antecedentes en los 60, suscitada por los avances de la urbanización sobre suelos rústicos que ofrecían elevada rentabilidad para unas producciones que encontraban rápida venta en Mercabarna, a escasa distancia y uno de los principales mercados mayoristas de productos frescos de Europa. La proximidad permitía reducir los escalones de la cadena agraria de valor beneficiando directamente a los productores. Por fin, en 2002 se aprobó el Plan de Gestión y Desarrollo, y en 2004, el Plan Especial de Protección y Mejora del Parque Agrario del Baix Llobregat, pero ya llegó tarde, cuando estaba aprobado el Plan de ampliación del puerto de Barcelona y el desplazamiento hacia el sur del cauce del Llobregat, con la consiguiente desaparición de suelos agrícolas y su sustitución por usos industriales y terciarios. Mientras tanto, el extraordinario desarrollo de la agricultura industrializada del sureste español y otros lugares de nuestra geografía, con sistemas forzados e intensivos de alta producción, ha abocado a la desaparición y reducción a su máxima expresión de las huertas históricas de los ámbitos periurbanos. Eso mismo es lo que ha sucedido con el Parque agrario del Llobregat, a pesar de la calidad de sus suelos, de la fama de sus productos y del éxito que alcanzaron en el mercado en tiempos próximos en los que resultaban altamente rentables y competitivos. En la actualidad, aquella situación ha cambiado, después de que la Comisión de Urbanismo de Barcelona aprobara el 16 de junio de 2004 el texto refundido del Plan Especial del Parc Agrari del Baix Llobregat, gestionado por campesinos y asociaciones locales.

Según un estudio reciente del Institut Agrícola Català de Sant Isidre⁶, la excesiva regulación del Parque desmotiva a muchas empresas agroalimentarias continuar su actividad en la zona y desincentiva la llegada de otras. Simultáneamente, la falta de seguridad jurídica en las inversiones retrasa la entrada de empresas innovadoras –invernaderos inteligentes, cultivos sin suelo, IV gama, etcétera–, y las restricciones constructivas dificultan la instalación de invernaderos y almacenes. Además, los riesgos de inundación siguen existiendo, tampoco hay relevo generacional al frente de las explotaciones, como en tantos otros lugares, y la administración privilegia los usos sociales frente a las actividades empresariales. El resultado ha sido el abandono de la tercera parte de la superficie cultivable y la reducción del número de las explotaciones agrícolas, de 2.102 en 1982 han pasado a 318 en 2020, un 85% menos (Figura 5).

⁶ Institut Agrícola Català de Sant Isidre. <https://institutagricola.org/>

NÚMERO DE EXPLOTACIONES DEL PARQUE AGRÍCOLA DEL PRAT DE LLOBREGAT

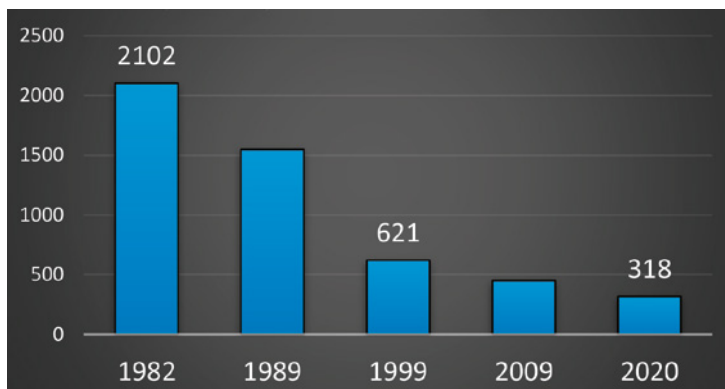


Figura 5. Evolución del número de explotaciones agrícolas en el Parc agrari del Prat de Llobregat. Fuente: Datos del Institut Agrícola Català de Sant Isidre.

En el contexto actual, como señala el Institut Agrícola, son frecuentes los conflictos entre agricultores, peatones y ciclistas, que usan las mismas vías de circulación que los vehículos de las explotaciones agrícolas. De ese modo, el Parque Agrario, creado de manera entusiasta como alternativa a los usos industriales del suelo y como garantía para la conservación de modos de vida tradicionales y de los valores del paisaje, se enfrenta a un futuro sombrío y a incertidumbres entre una restauración ambiental poco probable más allá de lo puntual y lo testimonial, y la expansión de los usos industriales y urbanos, mucho más factibles, entre otras cosas por la proximidad del aeropuerto.

4. BAJO EL PLAN DE INFRAESTRUCTURAS Y MEDIOAMBIENTE DEL DELTA DE 1994 Y LA AMPLIACIÓN DEL AEROPUERTO

Las ampliaciones del puerto y el aeropuerto, y el desplazamiento de la desembocadura del río supusieron los cambios más significativos del delta, como no podía ser de otro modo, eso sí, planificados y con el consenso de todas las administraciones, desde la local a la autonómica y estatal. El desvío del río Llobregat se realizó como parte del Plan de Infraestructuras y medioambiente del Delta del Llobregat de 1994⁷, tras convenio firmado el 16 de abril

⁷ Resolución de 17 de mayo de 1994, de la Secretaría de Estado de Política Territorial y Obras Públicas, por la que se dispone la publicación del Convenio de cooperación en infraestructuras y medio ambiente en el Delta del Llobregat, suscrito entre el Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente, la

de aquel mismo año por el Ministerio de Obras Públicas, Transporte y Medio Ambiente, la Generalitat de Catalunya, el Ayuntamiento del Prat de Llobregat, el Consell Comarcal del Baix Llobregat, la Mancomunitat de Municipis de l'Àrea Metropolitana de Barcelona y el Ayuntamiento de Barcelona.

Las ampliaciones del puerto de Barcelona y del aeropuerto del Prat fueron las partes esenciales del proyecto, completadas con actuaciones en las redes viarias y ferroviarias, también de considerable impacto paisajístico. Entre aquellas actuaciones estuvieron el trazado de la autovía del Baix Llobregat, la instalación de vías de ancho europeo hasta el puerto de Barcelona y el acceso al tren de alta velocidad. El objetivo principal era convertir Barcelona en una de las grandes plataformas logísticas de distribución de mercancías del sur de Europa, saltando por encima de consideraciones ecologistas y del sector agrario (Estrada, Uzcanga y La Casta, 2010). El pertinente informe de Declaración de Impacto Ambiental sólo pudo introducir medidas paliativas para mantener parcialmente valores naturales y paisajísticos. Al menos, se consideró la existencia de Reservas Naturales, ZEPA y espacios PEIN⁸, los acuíferos del valle del Baix Llobregat y del delta, y la preservación de un sistema litoral ya muy degradado que se extiende por todo el frente del delta, sobre unos 95 km² y una longitud de costa de 23 km, 18 de ellos al sur de la actual desembocadura (Figura 6).



Figura 6. Ampliación del puerto de Barcelona.
Fuente: Información APB.

El proyecto de desvío del cauce fluvial fue aprobado en febrero de 1997 y en agosto su declaración de impacto ambiental⁹, en paralelo a la creación del

Generalidad de Cataluña, el Ayuntamiento de El Prat de Llobregat y la Mancomunidad de Municipios del Área Metropolitana de Barcelona.

⁸ Pla d'Espais d'Interès Natural. <https://www.observatoriforestal.cat/pla-despais-dinteres-natural/>

⁹ Resolución de 4 de agosto de 1998, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, por la que se formula la declaración de impacto ambiental del proyecto de encauzamiento del río Llobregat,

Parque Agrario del Baix Llobregat, considerado entonces como fórmula apaciguadora de los intereses agrarios de la zona, en el mismo sentido que las actuaciones de rectificación del cauce y compensación económica de daños a la zona y propietarios de los suelos. Se pretendía así calmar las críticas de los ecologistas, que llevaban años protestando por los daños al delta y reclamando la necesidad de conservar lo que aún quedaba de valor ecológico y paisajístico de la zona y que en su conjunto constituía una importante reserva natural desde el punto de vista medioambiental.

En la actualidad, lo que queda de naturaleza: arenales costeros, pinedas litorales, lagunas permanentes, marismas, cultivos, canales, etc., son hábitats residuales de interés ecológico, merecedores de máxima protección en la ruta migratoria de muchas aves entre Europa y África. Esto fue determinante para incluir 574 ha del delta como ZEPA (Zona de Especial Interés para las Aves, figura establecida en la Directiva 79/409 CEE, conocida como Directiva de Aves), dentro de la Red Natura, lo que, indirectamente, actúa como protección de valores paisajísticos. A la Red Natura 2000 pertenecen los humedales existentes: las lagunas La Ricarda-Ca l'Arana (326 ha), El Remolar-Filipines (174 ha), el Litoral del Prat de Llobregat (18 ha), Els Reguerons (37ha) y La Murtra (19 ha). A su vez, esos mismos sectores entran en la red autonómica del Plan de Espacios de Interés Natural (PEIN)¹⁰ y dos de ellas están declaradas Reservas Naturales Parciales (RNP).

Después del desvío del cauce del Llobregat y de la ampliación del puerto de Barcelona con sus consiguientes movimientos de rechazo social (Mingorría y Conté, 2023), las tensiones entre los diferentes actores del territorio no cesan y las amenazas para la conservación de lo queda del paisaje primitivo y de lo más o menos medioambientalmente original del delta no sólo no han cesado sino que aumentan. Los agricultores se oponen desde 2022 a la ampliación de las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) por suelos del Parc Agrari del Delta del Llobregat, calificándola de nula de pleno derecho, y los ecologistas denuncian a su vez *«la dejadez, falta de presupuesto y el cuidado ineficiente de los Espacios Naturales Protegidos del Delta del Llobregat»*. La ampliación de las ZEPA del Delta del Llobregat es considerada nula de pleno derecho¹¹.

desde el puente de Mercabarna al mar –solución desvío intermedio– con inclusión del canal de pluviales en la margen izquierda. https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-1998-20837

¹⁰ Plan de espacios de interés natural (PEIN). Comarcas y ámbitos de Cataluña (ámbito terrestre). <https://www.idescat.cat/indicadors/?id=aec&n=15197&lang=es&fil=43>

¹¹ Redacción, miércoles 09 de noviembre de 2022, <https://www.elllobregat.com/noticia/23811/baix-llobregat/la-ampliacion-de-las-zepa-del-delta-del-llobregat-es-nula-de-pleno-derecho.html>

Por otra parte, nunca desaparecen los planes de AENA de ampliación del Aeropuerto del Prat de Llobregat, por más que parezca llegarse al acuerdo de reducir las obras para su modernización y limitarse a la mejora del espacio ocupado actualmente por sus instalaciones. La tercera pista del aeropuerto del Prat, inaugurada en 2004, ha provocado la eliminación de unos 20.000 pinos, parte de uno de los mejores pinares del litoral catalán, y la construcción de la nueva Terminal (T1), en servicio desde 2009, ha eliminado humedales que servían de refugio y nidificación de especies de aves protegidas por la legislación de la Unión Europea. Posteriormente, AENA ha propuesto la construcción de una terminal satélite, el alargamiento de la tercera y, sobre todo, la creación de una nueva cuarta pista. Precisamente, esto es lo que más ha hecho aumentar las críticas ciudadanas, y en esta ocasión con la reserva del gobierno catalán, de 16 de abril de 2024, que parece aceptar la nueva terminal satélite pero no el alargamiento de la tercera pista, que invadiría la laguna La Ricarda, y mucho menos la construcción de una cuarta paralela a la playa.



Figura 7. Conjunto actual del aeropuerto del Prat de Llobregat.
Fuente: Google Earth.

Ante estas reservas, la Generalitat y AENA parecieron acordar el incremento de la actividad de los aeropuertos actuales de Reus y Girona, y modificar el uso actual de las pistas del Prat para aumentar los vuelos de largo alcance. De esta forma, no se verían más afectados los espacios naturales protegidos del delta, y lo que es también importante, se eliminaría la cuarta pista del proyecto, junto a la playa y en paralelo a la misma, evitando a su vez riesgos a la ampliación del puerto de Barcelona derivados de las servidumbres que establecerían los pasillos de aproximación de vuelo para la operatividad de esa cuarta pista. Además, no aumentarían así los impactos acústicos sobre las urbanizaciones del entorno, ya importantes, sobre todo, en relación con la operatividad de la tercera pista. El mayor obstáculo sería de tipo administrativo, pues, sin renunciar a la inversión de 1.700 millones de euros propuestos en

2021, el Estado tendría que permitir a la Generalitat, a las administraciones del territorio y a las organizaciones económicas y sociales de Cataluña participar en la política aeroportuaria que ahora corresponde a AENA.

No obstante, incluso con esta solución de la Generalitat, los impactos medioambientales por un uso más intensivo del aeropuerto sobre el delta no desaparecerán, como ya se demostró con la actual segunda terminal (T1), con la ampliación del puerto de Barcelona, la canalización del nuevo cauce del río en su desembocadura y, por último, con la construcción de la mega depuradora para tratar las aguas residuales de 2.200.000 de habitantes. Desde ella las aguas saneadas son bombeadas kilómetros más arriba del río para ser devueltas al nuevo cauce artificial hasta su desembocadura. Todo eso, junto con la creciente presión urbanística sobre el delta, de la que también forma parte el trazado de la línea ferroviaria de alta velocidad (LAV) y la construcción de plantas desalinizadoras, convierten en residual el paisaje natural original y originan un paisaje nuevo y en continuo cambio. Del paisaje anterior a los años 1950 no queda más que los cascos históricos de las poblaciones del delta y lo que se ha conseguido conservar de sus espacios protegidos. Por último, en junio de 2025, se ha vuelto sorprendentemente al proyecto de ampliación del aeropuerto con cuarta pista por acuerdo entre el Estado, la Generalitat y AENA, aprovechando la coincidencia del mismo partido en las administraciones.

5. CONCLUSIÓN: DIFÍCILMENTE GANA EL PAISAJE

Como se ha visto las dinámicas de paisaje no son sino resultado de los intereses contrapuestos de los actores del territorio: los económicos, los ciudadanos y los políticos, a quienes compete un papel moderador y la gestión y ordenación del territorio, y consecuencia también de procesos generalizados de «urbanización» (Muñoz, 2008). Sin embargo, no se puede ignorar que los valores naturales y patrimoniales del paisaje son también una herencia del pasado que «patrimonializan» las personas y lo convierten en soporte de identidad colectiva, en «paisaje cultural» (Lowenthal, 1997). De ahí la preocupación por la gestión y ordenación del paisaje recogida por el Convenio Europeo del Paisaje de 2000 y el traslado de sus principios y recomendaciones a la legislación española y de Cataluña¹². En cualquier caso, el paisaje se ha convertido en un tema de interés social y en un mandato político que obliga a las

¹² Ley 8/2005, de 8 de junio, de Protección, Gestión y Ordenación del Paisaje. «DOGC» núm. 4407, de 16/06/2005, «BOE» núm. 162, de 08/07/2005. <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2005-11753>

administraciones, cuando menos, a paliar y reducir impactos medioambientales y daños, como se trata de hacer en el delta del Llobregat. De ahí que crezcan las intervenciones responsables en el paisaje (Zárate, 2023).

De este modo, si bien las tensiones sobre la ocupación y uso del territorio permanecen en el delta del Llobregat, sí existen al menos estrategias de conservación y protección de los reductos de naturaleza conservados dentro de lo que el «Observatori del paisatge»¹³ cataloga como una unidad del área metropolitana de Barcelona, en una zona del litoral especialmente sensible por su intensa urbanización y las ampliaciones señaladas del puerto y el aeropuerto internacional de Barcelona. A esas estrategias de conservación se añaden las orientadas a fomentar el conocimiento, uso social y difusión de los valores medioambientales de las tres zonas húmedas más importantes de Cataluña dentro del delta, con unas 1000 ha integradas en la Red Natura 2000. Con esa finalidad se han creado áreas de acceso y trazado itinerarios con puntos para la observación de aves o de interés florístico. También se organizan visitas guiadas y se facilita la participación en talleres y cursos de iniciación a la observación de las aves.

En la zona protegida del delta hay pinares y prados, salicornias, carrizales y herbáceas subacuáticas, con especies significativas como las orquídeas (22 especies) o el pino piñonero. Y en relación con la riqueza floral y faunística del lugar, la Diputación, el Área Metropolitana de Barcelona (AMB), el Consorcio de Turismo del Baix Llobregat y los ayuntamientos del Delta (Castelldefels, Gavà, El Prat, Sant Boi y Viladecans) colaboran para un plan turístico orientado a aprovechar estos recursos de la naturaleza, sobre todo para visitantes de la propia área metropolitana y para reducir la presión de las personas que acuden a las playas. Por otra parte, se trabaja en la recuperación de las dunas y el gobierno catalán ha aprobado¹⁴ modificar la delimitación existente de la Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) y del Lugar de Interés Comunitario (LIC) dentro de la RED NATURA. Así, se amplía en un 157% la ZEPA (Zona de Especial Protección de las Aves) del delta, pasando de 935 ha a 2.407 ha, y se concede al conjunto la denominación de «Humedales del Delta del Llobregat» (Figura 8).

El gobierno catalán responde de ese modo a la exigencia de la Comisión Europea de 2021 de ampliar la Red Natura del delta a raíz de una denuncia por ecologistas, con el valor añadido de que la modificación de límites de la RED NATURA incluye no sólo el delta sino también el corredor

¹³ Observatori del paisatge de Catalunya. <https://www.catpaisatge.net/es>

¹⁴ por Acuerdo gubernamental/165/ 2024, de 23 de julio.

fluvial del Llobregat. Con esa medida se creía bloquear la ampliación del aeropuerto propuesta por AENA que comportaba el alargamiento de la tercera pista, una terminal satélite central y una nueva cuarta pista. De todas formas, la ampliación del aeropuerto se ha convertido más que en un tema medioambiental y de calidad de paisaje en un instrumento político de fuerza y negociación entre el gobierno central y AENA, empresa pública dependiente del Ministerio de Transportes, responsable de los aeropuertos de interés general, por una parte, y el gobierno de la Generalitat por otra, que aspira a intervenir de manera decisiva en su gestión. Y a eso se suman las diferencias entre el Ministerio de Transporte y Movilidad Sostenible y el de Transición Ecológica y Reto demográfico que parecen desaparecer tras el acuerdo de junio de 2025 entre los gobiernos del Estado y de la Generalitat, ahora del mismo partido político.

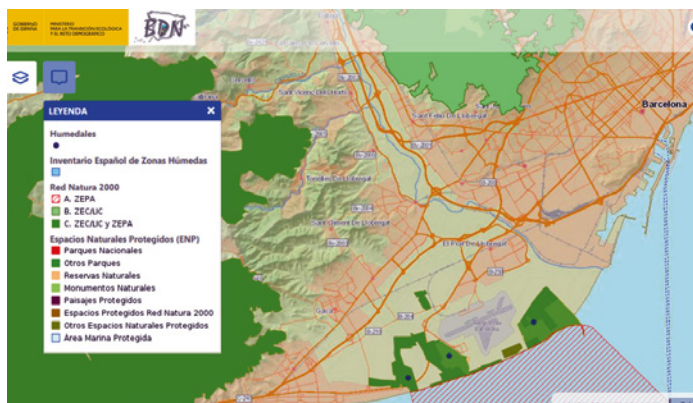


Figura 8. Espacios naturales protegidos en el delta del Llobregat y entorno del aeropuerto internacional de Barcelona «Josep Tarradellas».

Fuente: Espacios naturales protegidos. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

En cualquier caso, el tratamiento del aeropuerto de Barcelona adquiere un significado político, más allá del económico, que se llena de simbolismo y añade incertidumbres a la evolución del paisaje del delta y de las zonas más próximas del área metropolitana barcelonesa, incluido el puerto. No obstante el acuerdo gubernamental antes citado de 2024, que modifica los límites de la RED NATURA, contemplaba un plan de mejora medioambiental para el delta y de relanzamiento del Parque Agrario del Llobregat cuyos resultados deberían verse pronto. Aun así, queda mucho por hacer cuando las fuerzas económicas, políticas y sociales siguen actuando en función de intereses sectoriales

y cuando las diferencias políticas entre los gobiernos de la Nación y de la Generalidad permanecen fluctuantes en un espacio de singular valor ambiental que encierra componentes identitarios y valores universales. Una vez más, la observación y el análisis del territorio a través del entorno privilegiado del delta del Llobregat y del aeropuerto del Prat permiten identificar la complejidad de las dinámicas que lo modelan, las diferencias de intereses entre sus actores políticos, económicos y sociales y la dificultades de llegar a acuerdos entre todos para su conservación y hacerle resiliente frente a las amenazas que experimenta. Por otro lado, nada es distinto de lo que sucede en otros espacios periurbanos, próximos o parte de grandes áreas metropolitanas.

BIBLIOGRAFÍA:

- CABERO, L. (2001): «Impacto económico de la ampliación del puerto de Barcelona. Repercusiones en el mercado laboral». Tesina de especialidad. ETSECCPB-UPC.
- CARRERA, J. M. (2002): «Aproximacions a l'estructura espacial de l'àrea metropolitana de Barcelona. Diferents maneres d'ocupar el territori». *Papers. Regió Metropolitana de Barcelona*, núm. 36, 9-24
- CONVENIO EUROPEO DEL PAISAJE. Florencia, 20 Octubre 2000. Recomendación CM/REC (2008) 3 del Comité de Ministros a los Estados miembros sobre las orientaciones para la aplicación de Convenio Europeo del Paisaje. Instituto del Patrimonio Cultural de España. Ministerio de Cultura, Madrid, 2008.
- ESTRADA LLAQUET, J. L.; UZCANGA SALAS, J., y LA CASTA MUÑOA, M. (2010): «La ampliación sur del puerto de Barcelona. Crecimiento logístico». *Cauce 2000. Revista de la Ingeniería Civil*, n.º 150, pp.22-23.
- LOWENTHAL, D. (1997): «Paisajes culturales». *Correo de la UNESCO*, pp. 18-20.
- MINGORRÍA, S., y CONTÉ, A. (2023): «No a la ampliación del aeropuerto de El Prat, luchas por la defensa del delta del Llobregat en un contexto de emergencia climática y social». *Papers. Regió Metropolitana de Barcelona*, n.º 65, pp.117-131
- MIRALLES-GUASCH, C., y TULLA PUJOL, A. F. (2012): «La Región Metropolitana de Barcelona. Dinámicas territoriales recientes». *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, n.º 58, pp. 299-318.
- MUÑOZ, F. (2008): *Urbanalización. Paisajes comunes, lugares globales*. Barcelona. GG Mixta.
- VALENZUELA RUBIO, M., y SALOM CARRASCO, J. (2008): «Los procesos de urbanización en España: Nuevos factores, nuevas tendencias. España y el Mediterráneo: una reflexión desde la geografía española». *Aportación Española al XXXI Congreso de la Unión Geográfica Internacional* (Alario Trigueros, M. coord.), Madrid, Ministerio de Fomento, Instituto Geográfico Nacional, 49-56.

VENTOSA, J. R. (2018): «Un plan para crecer. El aeropuerto de Barcelona-El Prat ampliará su capacidad a 70 millones/año y actuará integrado con el de Girona». *Revista del Ministerio de Fomento*, n.º 681, pp. 10-13.

ZÁRATE, A. (2023): «Premios Hispania Nostra a las buenas prácticas». *Más de una década de buenas prácticas en patrimonio cultural y natural*. Madrid, Ed. Hispania Nostra y Fundación ACS, pp. 52-59.

RESUMEN

DINÁMICAS DEL PAISAJE EN EL ENTORNO DEL AEROPUERTO DEL PRAT DE LLOBREGAT

La creciente sensibilidad social por la mejora de los valores del medioambiente y del paisaje ante los daños que experimentan por los procesos de urbanización de las grandes áreas metropolitanas, nos ha impulsado a este estudio del entorno del aeropuerto del Prat en el delta del Llobregat, un espacio de enorme valor ambiental. Los efectos provocados sobre el mismo por la expansión del área metropolitana de Barcelona, la ampliación de su puerto y del aeropuerto del Prat convierten a sus dinámicas del paisaje en un ejemplo de caso para compararlo con los que experimentan procesos semejantes en tantos otros entornos metropolitanos. Todo ello manifiesta la necesidad de acordar estrategias de gestión que permitan su conservación y garantizar su resiliencia frente a amenazas difíciles de eliminar en su conjunto. La aplicación del Convenio Europeo del Paisaje a la legislación española y el reconocimiento del paisaje como construcción resultado de la acción del hombre sobre el territorio, de acuerdo con la definición paisaje cultural de la UNESCO de 1992, favorecen estas estrategias y abren esperanzas para un tratamiento más responsable del paisaje en general y en los entornos urbanos en particular.

Palabras clave: Delta del río Llobregat, Paisaje, Medioambiente, Área metropolitana, Parque agrario del Llobregat, Puerto de Barcelona, Aeropuerto de Barcelona, Convenio Europeo del Paisaje.

ABSTRACT

LANDSCAPE DYNAMICS IN THE SURROUNDINGS OF EL PRAT DE LLOBREGAT AIRPORT

The growing social awareness of the need to improve environmental and landscape values in the face of the damage caused by urbanisation processes in large metropolitan areas has led us to carry out this study of the area around El Prat airport in the Llobregat delta, an area of enormous environmental value. The effects caused by the expansion of the metropolitan area of Barcelona, the enlargement of its port and the Prat airport make its landscape dynamics a case example to compare with those undergoing similar processes in so many other metropolitan environments. All of this demonstrates the need to

agree on management strategies that enable its conservation and guarantee its resilience in the face of threats that are difficult to eliminate as a whole. The application of the European Landscape Convention to Spanish legislation and the recognition of landscape as a construction resulting from human action on the territory, in accordance with UNESCO's 1992 definition of cultural landscape, favour these strategies and open up hopes for a more responsible treatment of landscape in general and in urban environments in particular.

Key words: Llobregat river delta, Landscape, Environment, Metropolitan area, Llobregat agricultural park, Barcelona port, Barcelona airport, European Landscape Convention.

V

NOTICIAS Y COMENTARIOS

LA REAL SOCIEDAD GEOGRÁFICA EN 2024.

MEMORIA DE ACTIVIDADES

Durante el curso académico de 2024, desde la Secretaría General de la Real Sociedad Geográfica se han gestionado, tanto las actividades relacionadas con el funcionamiento de la Sociedad en sus diversos aspectos, como las actividades académicas programadas.

REUNIONES DE LA JUNTA DIRECTIVA EN 2024

La Junta Directiva ha tenido cinco reuniones reglamentarias en los meses de marzo, junio, octubre, y noviembre. La Junta General celebrará su reunión reglamentaria anual en diciembre y en ella, tendrá lugar la renovación de cargos de la segunda mitad de la Junta Directiva.

ACTIVIDADES ACADÉMICAS 2024.

A continuación, se detallan las actividades académicas realizadas y previstas a lo largo del presente año:

– Conferencias.

El Presidente de la Real Sociedad Geográfica, Profesor Dr. D. Rafael Puyol Antolín, impartió la Conferencia inaugural del curso, bajo el título «El envejecimiento demográfico: estereotipos, prejuicios, mitos y oportunidades», en sesión celebrada el 16 de enero de 2024

En el marco de colaboración entre la Real Sociedad y el Instituto Geográfico Nacional-Centro Nacional de Información Geográfica, se han realizado las siguientes conferencias:

«El Mapa Geomorfológico Toledo-Sonseca (1986). Investigación y proceso cartográfico», a cargo del Dr. D. Miguel Herrero Matías. Al término de la conferencia, se dio paso a la exposición «Proceso cartográfico del Mapa Geomorfológico Toledo-Sonseca 1986». El Acto tuvo lugar el 28 de febrero de 2024.

«La intrahistoria del Atlas Nacional de España de 1986 (I). Consideraciones de su Director», a cargo de D. Fernando Aranaz del Río. Al término de la Conferencia se dio paso a la Exposición: «El Atlas Nacional de España de 1986: antecedentes e inicios». El Acto tuvo lugar el 25 de abril de 2024.

«La intrahistoria del Atlas Nacional de España de 1986 (II). Producción digital y prototipos multimedia. Consideraciones de su responsable de producción», a cargo de D.^a Lola Abad Moros. Al término de la Conferencia se dio paso a la exposición «*El Atlas Nacional de España de 1986: producción digital y prototipos multimedia*». El acto tuvo lugar el 29 de Mayo de 2024.

«Misión Cartográfica del Instituto Geográfico Nacional en Guinea Ecuatorial (1979-1986)», a cargo de D. Adolfo Dalda Mourón. Al término de la Conferencia se dio paso a la exposición «*Los mapas de Guinea Ecuatorial*». El acto tuvo lugar el 30 de octubre de 2024.

– **Semana de la Ciencia y la Innovación de Madrid 2024.**

Un año más, la Real Sociedad Geográfica participó en la XXIII edición de la Semana de la Ciencia y la Innovación, convocada por la Comunidad de Madrid, con 4 actividades:

- Lunes 4 de noviembre, Conferencia online «**Aprende Geografía con los cinco sentidos | Semana de la Ciencia y la Innovación**», a cargo del Profesor D. Ayar Rodríguez de Castro.
- Lunes 4 de noviembre y martes 5 de noviembre, «**Desarrollo territorial turístico: una visión desde la Geografía, la Economía y el Derecho**» a cargo de la Profesora D.^a María Sotelo Pérez y el Profesor D. Ignacio Sotelo Pérez.
- Jueves 14 de noviembre: «**Saca partido a la IA: selecciona, analiza y aprende | Semana de la Ciencia y la Innovación**», a cargo de los Profesores D.^a María Luisa de Lázaro y Torres y D. Javier Álvarez Otero.
- «**¿Te parece útil la IA en la formación docente y en tu docencia? Ven a contarlo. | Semana de la Ciencia y la Innovación**», a cargo de la Profesora D.^a María Luisa de Lázaro y Torres.

– **Noche de la Geografía**

Siguiendo las recomendaciones de la Unión Geográfica Internacional (UGI), se celebró la Noche de la Geografía, evento promovido por EUGEO (Sociedad Europea para la Geografía) en el que la Real Sociedad Geográfica

participó por segunda vez consecutiva, también en esta ocasión en colaboración con el departamento de Geografía de la Universidad Autónoma de Madrid (UAM). Este año la propuesta consistió en la realización de un recorrido urbano por el popular Barrio de Lavapiés con el fin de estudiar las transformaciones sufridas en el tejido social y urbano de la zona a raíz de la incorporación de nuevos grupos étnicos, la gentrificación y el turismo, así como mostrar los cambios acontecidos en el comercio y la gastronomía.

El itinerario en cuestión, bajo el título «Procesos Urbanos y cambios gastronómicos en el barrio de Lavapiés», realizado a pie el 12 de abril de 2024 de las 19 a 21 horas entre los mercados de Antón Martín y San Fernando, fue coordinado por los profesores de la UAM Carmen Hidalgo y Manuel Valenzuela, vicepresidente de la RSG. La actividad contó con la participación de una asistencia muy heterogénea de personas interesadas por la temática propuesta y por la Geografía Urbana de Madrid.

– **I Ciclo de Actividades de Transferencia de la Investigación Geográfica sobre Madrid en la UAM: cultura, patrimonio y turismo.**

La Real Sociedad Geográfica en colaboración con el Grupo URBYTUR de Investigación en Estudios Urbanos y del Turismo (<https://www.uam.es/FyL/urbytur.htm>) y el Grupo GEOTEPLAN (Geotecnologías, Análisis y Planificación Socio-Espacial) <https://www.uam.es/FyL/GEOTAPLAN.htm> de la Universidad Autónoma de Madrid, ha organizado este primer ciclo de actividades consistente en siete sesiones de alta divulgación. Se trata de tres mesas redondas y cuatro itinerarios temáticos en torno a la trilogía Cultura-Patrimonio-Turismo referida a Madrid y su Comunidad, que se celebraron entre los meses de marzo y noviembre de 2024, coordinados por miembros de los citados grupos, con colaboraciones externas de diversa procedencia.

1.^a sesión: Mesa Redonda: **«La función cultural en Madrid: de la equidad en el servicio local a la competitividad en la economía urbana»**. Coordinada por el Dr. Antonio Moreno Jiménez, tuvo lugar el 13 de marzo de 2024.

2.^a sesión: Mesa Redonda: **«Pisos turísticos vs. alquiler. La controversia que no cesa»**. Coordinada por la Dr.^a María Jesús Lago Ávila, tuvo lugar el 10 de abril de 2024.

3.^a sesión: Mesa Redonda: **«Desconcentrar la oferta del turismo cultural a Madrid, un reto con escasos resultados»**. Coordinada por el Dr. Manuel Valenzuela Rubio, tuvo lugar el 8 de mayo de 2024.

4.^a sesión: Itinerario temático urbano: **«Experiencias de desconcentración de la oferta cultural de Madrid»**, guiado por el Dr. Manuel Valenzuela Rubio, tuvo lugar el 10 de mayo de 2024.

5.^a sesión: Itinerario temático urbano: **«Sabores que transforman. Un recorrido crítico por el nuevo paisaje gastronómico del Casco Histórico de Madrid»**, guiado por la Dr.^a Carmen Hidalgo Giralt y la colaboración de D. Antonio Herrada Hidalgo.

6.^a sesión: Itinerario temático urbano: **«Un paseo por el Patrimonio Industrial de Madrid. El área central»**, guiado por el Dr. Antonio Palacios García, y la colaboración con D. Andrés Roca Medina, tuvo lugar el 18 de octubre de 2024.

7.^a Sesión: itinerario temático urbano: **«Cultura y ciudad a través de la producción cinematográfica realizada en Madrid»**, guiado por el Dr. Diego Barrado Timón, y la colaboración del Dr. Alfonso Fernández-Arroyo López-Manzanares, tuvo lugar el 15 de noviembre de 2024.

BOLETÍN DE LA REAL SOCIEDAD GEOGRÁFICA

La edición del Boletín ha continuado su trabajo habitual editorial en el Consejo de Redacción. En el presente año, 2024, se ha publicado el volumen del número ordinario, CLXII que, con 425 páginas, contiene las secciones habituales del Boletín: Artículos, Textos clásicos del pasado de la Real Sociedad Geográfica, Informes y expedientes, Noticias y Bibliografía.

El boletín de la Real Sociedad Geográfica se haya a disposición de todos los usuarios en la siguiente dirección web <http://www.boletinrsg.es/index.php/boletinrsg>

Con respecto a la visualización del Fondo antiguo de la Revista, está también disponible en formato digital desde su primer número, 1876, a la actualidad, el acceso en la siguiente página web. <http://realsociedadgeografica.com/publicaciones/boletin/>

EXPEDIENTES DE CAMBIO DE DENOMINACIÓN MUNICIPAL Y OTROS INFORMES

Con fecha 8 de noviembre, se recibió del Ayuntamiento de Rábanos (Burgos) la solicitud de informe para el cambio de capitalidad del municipio de Rábanos al municipio de Alarcia.

PARTICIPACIÓN EN PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

Continúa vigente la colaboración de la Real Sociedad Geográfica en el proyecto de investigación internacional «Orígenes de Europa», dirigido por URBS REGIA, Asociación de Patrimonio y Cultura vinculada a Hispania Nostra, en colaboración con el Ministerio de Cultura. Dicho proyecto tiene como finalidad, elaborar unos itinerarios culturales de ámbito europeo, de los primeros estados que surgieron con la caída de Roma, en los que existen restos patrimoniales de época tardo-romana y principios de la Edad Media. Los itinerarios se complementan con una serie de fichas que contienen información relativa al análisis del monumento y otras, centradas en el patrimonio natural del lugar y en sus valores paisajísticos y medioambientales.

CONVENIOS

Siguen vigentes todos los convenios firmados con diferentes entidades de índole geográfico, así como la continuación del suscrito con el IGN-CNIG, en el que se continúa el compromiso de colaboración en materia de información geográfica.

RELACIONES INTERNACIONALES

COMITÉ ESPAÑOL DE LA UNIÓN GEOGRÁFICA INTERNACIONAL

El pasado mes de Agosto, del 24 al 30, se celebró en la ciudad de Dublín, el 35 Congreso de la Unión Geográfica Internacional. Por este motivo, el Comité Español de la Unión Geográfica Internacional, ha mantenido diversas reuniones destinadas a dos acciones fundamentales:

La primera, preparar la habitual aportación española al citado congreso. Para ello, se formó un Comité de edición compuesto por los representantes de las diversas entidades que integran el Comité Español. Por parte de la Real Sociedad Geográfica, formaron parte del citado comité editorial del libro, D. Manuel Valenzuela y D. Antonio Zárate.

La aportación española, enlazando con el lema general del Congreso «Celebrando un mundo de diferencia», llevó por título «Diversidad, dinámicas y respuestas ante el cambio global». En ella, la RSG ha participado en varios capítulos a través de socios y miembros de la Junta Directiva de la RSG (D.^a Asunción Martín, D.^a María José Lozano, D. Fernando Arroyo, D. Rafael de Miguel y D.^a María Luisa de Lázaro), siendo destacado el capí-

tulo séptimo dedicado monográficamente a la actividad de la Real Sociedad Geográfica en el periodo entre congresos internacionales de geografía.

La Segunda, trabajar en la candidatura de España como futura sede del Congreso UGI en 2032. Los miembros del Comité que asistieron al Congreso en Dublín, presentaron la citada candidatura que, finalmente, fue aprobada. El representante de la RSG, D. Rafael de Miguel, participó activamente en las actividades y sesiones de la Asamblea General, y en particular en la exitosa misión del Comité Español UGI para conseguir que la citada Asamblea decidiera que el 37 Congreso Internacional de la Unión Geográfica Internacional se celebre en España en 2032.

Finalmente, María Luisa de Lázaro y Rafael de Miguel han participado en la reunión de la Comisión de Educación Geográfica de la UGI para seguir apoyando el fomento y la difusión de la ciencia geográfica en la enseñanza escolar, y han colaborado con la organización del congreso con profesores de la Universidad de la Ciudad de Dublín en los trabajos de campo y en distintas sesiones.

EUROGEO

La Asociación Europea de Geografía, EUROGEO en la que participa la Real Sociedad Geográfica desde su fundación, ha realizado distintas actividades en las que ha colaborado la Real Sociedad Geográfica con algunos de sus miembros. El principal evento ha sido, la Conferencia anual 2024 en la Universidad de Lisboa (Oporto) los días 30-31 de mayo y 1 de junio 2024 con el tema *Compromised Geography: Spreading a new world*, al que asistieron más de un centenar de investigadores. Para el año 2025, se está organizando la conferencia anual en Scopje (North Macedonia).

La revista *European Journal of Geography* está disponible en un sistema abierto u *Open Journal System* para mejorar su impacto, que en la actualidad está indexada en Scopus en la categoría de *Social Sciences* con un índice SJR 0,22 (Q3 en *Geography, Planning and Development*, pero Q2 en *Cultural Studies* y Q2 en *Urban Studies*). La colección de libros científicos *Key Challenges in Geography* está publicada por la prestigiosa editorial Springer, y está situada en los más altos índices de impacto académico (más de 150.000 descargas, indexada en SCOPUS y en Web of Science Book Collection). En ambas opciones de publicación (revista EJG y libros KCG) han publicado varios miembros de nuestra sociedad, que han conocido EUROGEO a través de la RSG.

Por otro lado, no hay que olvidar que el actual Presidente de EUROGEO, el Dr. Rafael de Miguel González y la actual Secretaria General de EUROGEO, la Dra. María Luisa de Lázaro, son miembros de la Junta Directiva de la

Real Sociedad Geográfica, y a su vez ésta última es la representante oficial de la RSG en EUROGEO, lo que estrecha relaciones entre ambas y se impulsa la difusión del conocimiento geográfico.

Finalmente, el año 2024 ha sido especialmente relevante por el reconocimiento internacional de las actividades de EUROGEO, y en especial de los representantes de la RSG:

- Premio a las buenas prácticas de los proyectos europeos BIOMAPS, GI-Pedagogy, Geoland y D3, por la Comisión Europea, en los que han participado los miembros de la RSG Rafael de Miguel, María Luisa de Lázaro, Isaac Buzo y Javier Álvarez.
- Premio de innovación educativa en geografía (Categoría de Enseñanza Universitaria), de la Asociación de Geógrafos Españoles, al Proyecto digital story map como recurso para la sostenibilización del curriculum, dirigido por Maria Luisa de Lázaro.
- American Association of Geographers GILBERT GROSVENOR HONORS FOR GEOGRAPHIC EDUCATION, a Rafael de Miguel.
- INTERNATIONAL GEOGRAPHICAL UNION DISTINGUISHED PRACTICE AWARD, a Rafael de Miguel. Tan solo 12 geógrafos han obtenido el doble reconocimiento máximo de ambas instituciones geográficas internacionales (AAG e IGU), en toda su historia, siendo este miembro de la RSG el único geógrafo que lo ha obtenido el mismo año.

EUGEO

La Sociedad Europea para la Geografía, que tiene entre sus objetivos promover la investigación y la educación sobre la *Geografía de Europa* y promover la disciplina científica, la materia escolar y la práctica profesional de la *Geografía en Europa*, celebrará del 8 al 11 de septiembre de 2025, el 10.º Congreso EUGEO 2025. Bajo el lema «*Geografías de una Europa cambiante*» ofrecerá una plataforma para diversas perspectivas sobre los paisajes y las sociedades en evolución de Europa.

Para finalizar esta memoria de actividades de 2024 la Real Sociedad Geográfica ha seguido interactuando en la Redes Sociales, Facebook y Twitter y YouTube cuyas publicaciones han contribuido al aumento en el número de seguidores. Por otra parte, en la página web <http://realsociedadgeografica.com/>, se publican con regularidad los eventos, noticias e información de la Sociedad, así como otro tipo de información geográfica que pueda ser de interés para el colectivo de geógrafos como para el público en general.

LA SEDE «JUAN SEBASTIÁN DE ELCANO» DEL ARCHIVO HISTÓRICO DE LA ARMADA

La Armada es la tercera entidad del Estado con mayor fondo documental, después del Ejército de Tierra y el Ministerio de Cultura. En 2023, se reorganizan los dos archivos históricos militares de la Armada existentes hasta entonces, contemplándose la ubicación de los fondos documentales en dos sedes: «Juan Sebastián de Elcano» (Madrid), para los documentos producidos por los órganos centrales y de mando de la Armada, y «Álvaro de Bazán» (Viso del Marqués, Ciudad Real), para los documentos de los órganos con jurisdicción territorial (antiguos departamentos marítimos y apostaderos de Ultramar).

El 5 de septiembre de 2024 se inaugura la sede «Juan Sebastián Elcano», que consta de tres edificios. Custodia buena parte de los fondos de las diferentes instituciones del Estado que han gestionado la Armada y las actividades marítimas, desde el último tercio del siglo XVIII hasta el siglo XX, tanto a nivel central como periférico. Todo el conjunto de sus fondos constituye una fuente esencial para conocer el desarrollo de la Marina militar y científica española, así como la historia de los antiguos virreinos americanos y del archipiélago filipino.

Según Pilar del Campo, directora técnica del Archivo Histórico de la Armada, en la nueva sede encontramos documentación producida por la Armada en el ejercicio de sus competencias, como son los viajes de exploración, descubrimiento y conquista, mantenimiento del tráfico indiano, así como los levantamientos cartográficos, imprescindibles para asegurar las rutas marítimas. Destaca el papel de la Marina en el siglo XVIII ilustrado, muestra de lo que es la ciencia, la astronomía, la hidrografía, las matemáticas, la mineralogía, la flora y la fauna. Por lo tanto, en este archivo no sólo vamos a encontrar operaciones de campaña, táctica, maniobra, operaciones de guerra, sino documentos de especial interés para los americanistas y para los estudiosos de Asia, desde finales del XVIII hasta el siglo XX. También, hay documentación del siglo XVI y XVII y copias de documentos de la Marina medieval catalana, aragonesa y castellana. En palabras de Pilar del Campo, en la sede «Juan Sebastián Elcano» se conserva «el testimonio de las actuaciones de la Marina y una prueba indiscutible de la dimensión marítima de España».

La nueva sede se encuentra en el Acuartelamiento Alfonso X el Sabio (zona de Campamento, Madrid), en la calle Sanchidrián 9, próxima al Centro Geográfico del Ejército de Tierra, contando con acceso independiente desde la vía pública. Tiene acceso por la A-5 (automóvil), línea 10 del metro (estación Colonia Jardín) y diversas líneas de autobús (la línea 65 de la EMT tiene parada en la puerta de acceso al Archivo).

El Departamento de Archivos Navales, del Instituto de Historia y Cultura Naval, es la unidad encargada de la gestión del patrimonio documental y de sus archivos.

Sara Izquierdo Álvarez

I CICLO DE ACTIVIDADES DE TRANSFERENCIA DE LA INVESTIGACIÓN GEOGRÁFICA SOBRE MADRID EN LA UAM: CULTURA PATRIMONIO Y TURISMO (MARZO-NOVIEMBRE DE 2024)

*Manuel Valenzuela Rubio**

El ciclo de actividades ha estado integrado por siete sesiones de alta divulgación, que han sido seleccionadas a partir de las líneas temáticas objeto de investigación de los siguientes grupos de investigación: **Grupo URBYTUR de Investigación en Estudios Urbanos y del Turismo** y **Grupo GEOTEPPLAN (Geotecnologías, Análisis y Planificación Socio-espacial)**, coordinados por los profesores Valenzuela y Moreno respectivamente, ambos con una larga trayectoria investigadora reconocida por el Vicerrectorado de Investigación de la Universidad Autónoma de Madrid (UAM), que los ha incluido en su catálogo oficial de grupos de investigación.

En concreto, el ciclo ha constado de tres mesas redondas y cuatro itinerarios en torno a la trilogía temática **Cultura-Patrimonio-Turismo**, referida a Madrid y su Comunidad, celebrados entre los meses de marzo y noviembre de 2024 y coordinados por la Carmen Hidalgo y Manuel Valenzuela, ambos profesores de la UAM, con la participación de miembros de los citados grupos y con la colaboración de otros participantes de diversa procedencia pública y privada.

Para desarrollar las actividades los impulsores del programa hemos unido fuerzas con **la Real Sociedad Geográfica (RSG)**, entidad muy vinculada con Madrid desde su nacimiento en 1876 como **Sociedad Geográfica de Madrid**, que lleva desarrollando desde entonces una fructífera tarea de difusión de la Geografía a través de actividades tales como conferencias, salidas de campo o itinerarios urbanos y de sus publicaciones sobre temas muy diversos de Madrid; a la RSG estamos vinculados varios de los miembros del equipo que respaldaba la iniciativa. La colaboración entre ambas entidades ha consistido tanto en la participación en las actividades de miembros la **Real Sociedad**

Geográfica (RSG) como en la disponibilidad de sus instalaciones para la celebración las mesas redondas, celebradas en el salón de actos del **Instituto Geográfico Nacional**, sede de la RSG, ubicado en una zona de Madrid próxima a Cuatro Caminos y de gran accesibilidad para los asistentes. Gracias a esta colaboración las actividades programadas han alcanzado una mayor consistencia y capacidad de difusión en beneficio de la sensibilización de la sociedad madrileña respecto al mensaje de los geógrafos.

La primera mesa redonda, celebrada el 13 de marzo bajo el título de «*La función cultural en Madrid: de la equidad en el servicio local a la competitividad en la economía urbana*» corrió a cargo del profesor Antonio Moreno Jiménez, catedrático emérito de Geografía Humana de la UAM. Como el propio título adelanta, la mesa redonda planteaba una doble perspectiva de dicha temática; por una parte, la de la cultura como servicio a la población en el marco del derecho a disfrutar de una ciudad que responda a las necesidades de los ciudadanos y, por tanto, bien integrada en su marco de vida cotidiana, es decir en el barrio donde se reside, que habrá de estar dotado de las correspondientes instalaciones y actividades para la población local; en tal contexto el conferenciante recurrió a las investigaciones realizadas en su larga trayectoria de especialista en *Geografía de los Servicios*, materializada en diversos proyectos, algunos de los cuales realizados en el entorno inmediato de la Universidad Autónoma, en concreto en el municipio de Alcobendas. Además, las ciudades, en especial las grandes, también disponen de otro tipo de instalaciones culturales (museos, teatros, salas de exposiciones, espacios deportivos y ocio), que, además de ser utilizados por la población local, sirven para atraer un flujo creciente de visitantes interesados por los eventos culturales, deportivos y de ocio que en ellas se celebran, lo cual trae consigo grandes beneficios económicos para la ciudad en cuestión, particularmente en el sector terciario (turismo, hostelería, comercio, etc.). Cuando se diseñó esta mesa redonda nos pareció que el caso de Madrid era particularmente paradigmático de tales procesos, por lo que se hicieron las gestiones oportunas para que estuviera presente en la mesa redonda una representante cualificado de la empresa municipal **Madrid Destino**, responsable de los grandes espacios culturales de la ciudad, dedicados a albergar grandes exposiciones, una intensa y variada actividad teatral y un sinfín de actividades y eventos; desgraciadamente, las gestiones no alcanzaron el objetivo perseguido.

La segunda mesa redonda, celebrada el 10 de abril y dirigida por la Dr.^a María Jesús Lago Ávila, profesora de la Universidad San Pablo-CEU, tuvo como tema «*Pisos turísticos vs. alquiler. La controversia que no cesa*», objeto de gran atención y preocupación para ciudadanos y gobernantes. En la

mesa redonda, moderada por el Prof. Valenzuela, coordinador del ciclo, intervinieron, tras la interesante ponencia a cargo de la Prof.^a Lago, dos panelistas invitados procedentes de sendas organizaciones con posturas encontrada en relación con el tema objeto de la mesa. En primer lugar, el sociólogo D. Vicente Pérez Quintana reflejó en su intervención el punto de vista de la **Federación de Asociaciones de Vecinos de Madrid (FRAVM)** muy negativo respecto a los pisos turísticos, en tanto que D. Alberto Más, ingeniero industrial por ICAI, se hizo eco de la postura que respecto al tema sustenta la **Asociación Madrid Aloja**, que defiende los intereses de los gestores de alquiler vacacional de la Comunidad de Madrid. Como era de esperar, el debate suscitado en torno a ambos puntos de vista fue tremendamente animado, tanto más cuanto que entre los asistentes a la mesa redonda había un nutrido grupo de vecinos del centro de Madrid, que se manifestaron de forma muy explícita contrarios la fórmula del alquiler vacacional.

En cuanto a la mesa redonda celebrada el 8 de mayo, moderada por la Prof.^a Carmen Hidalgo Giralte en calidad de cocoordinadora del ciclo, el tema elegido fue «*La concentración de la oferta de turismo cultural en el Área Central de Madrid, ¿Hay alternativas?*». En esta ocasión actuó como ponente el Prof. Valenzuela, que recalcó en su presentación las numerosas dimensiones que presenta la hiperconcentración del turismo cultural en el área central madrileña, apoyada en material cartográfico y fotográfico, así como su espectacular intensificación reciente. Para implementar la segunda parte del título de la sesión se invitó a participar en la mesa a los representantes de sendas iniciativas culturales (pública y privada respectivamente), cuyo nexo de unión es la voluntad de contrarrestar la trayectoria histórica y la potencia actual del turismo cultural en el centro de Madrid transfiriéndolo, en parte al menos, a la periferia. El primer caso presentado fue el **Museo El Capricho**, actualmente en proceso de creación con sede en el restaurado palacio de la **Casa de Osuna** existente en el interior del jardín histórico de la **Alameda de Osuna**, cercano al aeropuerto de Barajas; es de recalcar que el enfoque del museo, impulsado en la etapa de Manuela Carmena como alcaldesa de Madrid, gira en torno a la figura de la duquesa **María Josefa de Borja Pimentel y Téllez-Girón** (1752-1834), figura señera de la Ilustración en Madrid y mecenas de artistas, entre ellos Goya, en la segunda mitad de siglo XVIII. El segundo caso es algo más complejo pues afecta a un sector del distrito de **Carabanchel**, a donde están desplazando sus talleres más de un centenar de artistas y han encontrado acomodo más amplio y barato un buen número de galerías de arte, en ambos casos aprovechando antiguas naves industriales fuera de uso por cierre o desplazamiento de la actividad a otras ubicaciones. Para presentar ambas expe-

riencias se invitó a la directora del futuro Museo Dñ^a Gema Hernández Carra-lón y a su equipo y a D. Carlos Jiménez, director del estudio **PhotoAlquimia**, y a doña María Tolmos, gestora cultural, ambos promotores y miembros de la **Asociación Ecosistema ISO**, empeñada en la tarea de vincular el reciente dinamismo cultural del distrito con las preocupaciones y los intereses de la población residente de un barrio de marcado carácter obrero. Los asistentes a la mesa redonda mostraron particular interés por ambas experiencias, que se manifestó a lo largo del debate.

Precisamente, a analizar sobre el terreno esta última experiencia se dedicó el primer itinerario del programa, realizado el sábado 11 de mayo en jornada de mañana y dirigido por el Prof. Manuel Valenzuela bajo el título «*Un ejemplo de desconcentración de la oferta cultural en la periferia de Madrid. El caso de Carabanchel*». Con la asistencia de una treintena de asistentes de muy diversa procedencia académica y profesional, el itinerario se desarrolló en dos sectores del distrito cercanas a la zona de Madrid Río, pertenecientes al barrio de San Isidro. Se trataba de observar empíricamente el impacto espacial de la presencia en ellas de la actividad artística en su doble faceta de creación (estudios) y exhibición (galerías de arte). La primera zona se corresponde *grosso modo* con el antiguo polígono industrial ISO, creado en las décadas centrales del siglo xx y donde se ubicó un tipo de industria dedicada al consumo madrileño en sectores tales como el textil, artes gráficas y metalurgia, entre otros; precisamente, su nombre remite a la fábrica del popular motocarro de la marca ISO. Las construcciones industriales ocupadas por los estudios de artistas y algunas galerías de arte pertenecientes a la arquitectura racionalista de mediados del siglo xx, son una mínima parte de las del antiguo polígono industrial, ya que la mayoría han sido sustituidas por conjuntos residenciales para un sector de población de nivel económico medio-alto, lo que ha provocado un avanzado proceso de gentrificación, muy criticada por asociaciones vecinales, grupos ecologistas y estudios de artistas. En el otro sector visitado, situado a escasamente un kilómetro del anterior, predominan las galerías de arte, algunas de grandes dimensiones como la **Galería Veta**, actualmente en proceso de ampliación, cuyas instalaciones y las exposiciones que las ocupaban fueron visitadas por los participantes en el recorrido.

Continuando con los itinerarios temáticos urbanos, el 27 de septiembre tuvo lugar el dirigido por la Dr.^a Carmen Hidalgo, profesora de Geografía Humana de la UAM, bajo el título: «*Sabores que transforman. Un recorrido crítico por el nuevo paisaje gastronómico del Casco Histórico de Madrid*», el cual se centró en someter a la observación de los asistentes la transformación operada a lo largo de las últimas décadas en la oferta gastronómica de tres

mercados municipales de Madrid: los de **Santa Isabel o Antón Martín**, el de **La Cebada** y el de **San Miguel**, en donde concluyó la actividad. Se eligieron estos tres mercados porque, al margen de sus diferencias en cuanto a tamaño, fecha de apertura o características arquitectónicas, que eran muchas, aportaban una muestra representativa de la evolución reciente experimentada en ellos desde la actividad tradicional de los mercados (venta de productos alimenticios) a la gastronómica. Así, en el primero de ellos, construido en los años 40 a partir de una vieja práctica comercial al aire libre presente en la zona desde el siglo XVI, se hizo hincapié en la aparición de actividades no ligadas al comercio al por menor de productos alimenticios hasta convertirse en un espacio multifuncional, incluida la escuela de flamenco «**Amor de Dios**», nombre alusivo al viejo hospital homónimo existente en sus proximidades entre los siglos XVI y XIX; en general, el mercado ha sucumbido a la tendencia presente en toda la calle de Santa Isabel hacia la hostelería del «tapeo», frecuentada por una clientela joven de procedencia básicamente madrileña. Algo más acentuada aún dicha tendencia gastronómica y la citada diversificación funcional, incluida la presencia de restaurantes e incluso oficinas en su interior, se aprecia en el mercado de **La Cebada**; en este caso la tradición comercial tiene siglos de historia en su modalidad de mercado al aire libre hasta la inauguración en 1874 del mercado de hierro de influencia francesa, convertido a lo largo del tiempo en el destinatario de un potente flujo de mercancías y de vendedores de toda España; antes de cumplir un siglo fue demolido en los años 50 del siglo XX en parte por su propio deterioro, sin olvidar el proceso general de pérdida de patrimonio construido sufrido por Madrid durante las décadas centrales del siglo XX; le vino a sustituir un nuevo mercado de estilo *brutalista*, estéticamente en los antípodas del anterior, contraste algo suavizado por la intervención pictórica en sus 6 cúpulas y en las fachadas realizada en 2014 por el grupo de artistas urbanos **Boa Mistura**.

Un nuevo hito en el desarrollo del programa se produjo el 18 de octubre, día en que se realizó el tercer itinerario temático urbano, en este caso dirigido por el Dr. Antonio Palacios, también profesor titular la UAM, especialista en patrimonio industrial urbano; tal fue la orientación temática del tercer itinerario de la serie, que, bajo el título «*Un paseo por el Patrimonio Industrial de Madrid. El área central*», se desarrolló entre la **estación de Atocha** y **El Matadero**; a lo largo de él se realizaron otras seis paradas en otros tantos vestigios de la actividad industrial y ferroviaria dominante en el sur del área central madrileña (actual distrito de Arganzuela) desde mediados del siglo XIX hasta los años 80 del siglo XX, en que se produjo una definitiva reorientación hacia el uso residencial impulsada por la operación urbanística «*Pasillo Verde*». De

aquí que un rasgo común a todas ellas fuera la conservación y restauración de dicho patrimonio y, en algunos casos, su adaptación a nuevos usos, mayoritariamente culturales. Así ocurrió con la antigua estación de **Delicias**, reconvertida en sede del **Museo del Ferrocarril**, o en la fábrica de cervezas «**El Águila**», construida en los años 20 en estilo neomudéjar, la cual en la años 80, siendo presidente de la Comunidad de Madrid el socialista Joaquín Leguina y previa rehabilitación e incorporación de alguna nueva construcción en la misma parcela, se destinó a alojar la biblioteca y archivo regionales, además de salas de exposiciones y servicios complementarios; en cuanto al **Matadero y Mercado Municipal de Ganado** (su nombre original), que cumple este año su centenario, construido con proyecto del arquitecto municipal **Luis Bellido**, concentraba en su enorme parcela de 12 ha una gran cantidad y variedad de espacios destinados a alojar tanto los distintos tipos de animales para el sacrificio como las instalaciones especializadas en todo el proceso de fabricación y comercialización de los productos cárnicos y los edificios para la administración y gestión del conjunto, destacando entre ellos la **Casa del Reloj** de estilo neomudéjar, actualmente sede de la **Junta Municipal de Arganzuela**, sin olvidar otras infraestructuras de apoyo como la línea de ferrocarril o el depósito de aguas; en definitiva, una ciudad de la alimentación actualmente integrada y modernizada en **Mercamadrid**. Tras su clausura en 1996 y su inclusión un año más tarde en el *Catálogo de Edificios Protegidos*, las viejas instalaciones han ido acogiendo instituciones y eventos culturales (teatro, cine, biblioteca etc.) hasta su definitiva conversión el año 2006 en *Centro de Creación Contemporánea* por iniciativa del Ayuntamiento de Madrid a la sazón presidido por el alcalde Alberto Ruiz-Gallardón. No faltaron en el recorrido ejemplos de viviendas creadas con destino a los trabajadores de las industrias de la zona; tal fue el caso de sendas cooperativas de viviendas, la una de tipología unifamiliar para ferroviarios en el entorno próximo de la estación de Delicias, la otra de gran tamaño y de vivienda colectiva justo enfrente del Matadero, la colonia **Pico del Pañuelo**, cuyos habitantes más numerosos trabajaban en el Matadero.

El último de los itinerarios tuvo lugar el 15 de noviembre bajo la dirección del también profesor de la UAM Dr. Diego Barrado, para el que optó por una temática ciertamente novedosa, la relación de Madrid con el cine; de hecho, el recorrido tenía por título «*El cine en Madrid, Madrid en el cine*», iniciado en el tramo final de la **Gran Vía** (junto al teatro **Coliseum**) y concluido en el corazón de **Lavapiés**, frente a la famosa **Corrala de Mesón de Paredes**. Para el mejor seguimiento de las explicaciones de optó por una tecnología innovadora: un código QR que los asistentes pudieron descargar en sus móviles: en él se recogían las imágenes y secuencias seleccionadas de películas rodadas en

Madrid, que iban a ser citadas a lo largo del itinerario para documentar la doble relación citada en el título del itinerario entre el cine y Madrid desde la perspectiva de su utilización como escenario y de la imagen que de él se proponía transmitir por parte del elenco de directores seleccionados (*Almodóvar, Alex de la Iglesia*, entre otros). En el tercer tramo de la Gran Vía entre la plaza de **Callao** y la de **España** se fue formando en las décadas centrales del siglo XX la mayor concentración de cines de estreno de Madrid y de España, de la que en la actualidad continúan exhibiendo películas tan sólo tres (**Callao, Capitol y Palacio de la Prensa**); el resto se han reconvertido a la actividad teatral en su modalidad musical hasta el punto de que se le ha llegado a denominar como el «*Broadway español*». En la segunda parada, ya en la plaza de Callao, se prestó particular atención al edificio más icónico de la Gran Vía (el **Carrión** o **Capitol**), tanto por su posición achaflanada en su intersección con la calle **Jacometrezo**, lo que permitió a los arquitectos del proyecto, **Luis Martínez Feduchi** y **Vicente Eced**, diseñar una elegante torre esquinera, como por el conjunto del edificio, construido entre 1931 y 1933 en estilo «*art déco*»; justamente, la grandiosidad arquitectónica del esquinazo del edificio **Carrión** (por el nombre de su promotor) justifica el partido que se le ha sacado por el cine rodado en Madrid, del que un ejemplo representativo es la película «*El día de la bestia*» de **Eloy de la Iglesia**. Sin salir de la plaza de Callao se hizo también una referencia al antiguo hotel **Florida**, obra de **Antonio Palacios**, ocupado tras su demolición por la impersonal ampliación del Corte Inglés; en él se alojaron al principio de la guerra civil periodistas acreditados en Madrid y escritores como **Hemingway** y **Dos Passos**. En las dos paradas siguientes (**Puerta del Sol y Plaza Mayor**), las más representativas de Madrid, se multiplicaron las referencias a películas rodadas en ellas pertenecientes a todas las épocas, temáticas y planteamientos estéticos en que se encuadra la filmografía española, dada su condición de puntos de encuentro de generaciones de madrileños y visitantes; es lógico que algunas de las películas más representativas de la comedia costumbrista madrileña del franquismo como «*Las chicas de la Cruz roja*» (1958) o «*La Gran Familia*» (1962) las eligieran como escenarios. A partir de esos dos puntos el itinerario se orientó hacia uno de los barrios más populares de Madrid, el de **Lavapiés**, asiento de actividades económicas históricas (el matadero en **El Rastro**, por ejemplo) y fiestas tradicionales (**las verbenas**), así como residencia histórica de las clases más humildes de la sociedad madrileña, lugar de acogida de sucesivas oleadas de inmigrantes y, últimamente, muy revalorizado por la confluencia de dos procesos paralelos: la turistización y la gentrificación. De todo ello no podían ser ajenas las producciones rodadas en Madrid. Las paradas se produjeron en sendas plazas, la de

Cascorro en la cabecera del Rastro y la de **Arturo Barea** junto a la «*corrala*» de **Mesón de Paredes**, la más genuina y conocida de la tipología de viviendas de corredor de Madrid. Para ilustrar ambas paradas en un barrio representativo de las clases bajas madrileñas y su tipología residencial más representativa se utilizaron como ejemplo, entre otras, las películas «*Mi tío Jacinto*» (1956) y «*Surcos*» (1951), que tan dramáticamente reflejó los problemas de adaptación a la gran ciudad de los inmigrantes de origen rural a mediados del siglo xx.

La respuesta conseguida al conjunto del programa puede considerarse altamente estimulante, habida cuenta de la gran oferta existente en Madrid de este tipo de actividades de asistencia voluntaria y la consiguiente dificultad de atraer la atención hacia las nuestras; se daba, además, la circunstancia del esfuerzo adicional que tuvieron que hacer los asistentes a las que se hicieron sobre el terreno en distintos puntos de la ciudad: gasto económico y de tiempo en los desplazamientos, etc. Aún con tales limitaciones, podemos aportar un número de asistentes muy apreciable a los dos tipos de actividades ofertadas:

- a) Mesas redondas: 210 asistentes con una media por sesión de 70.
- b) Itinerarios: 140 asistentes entre los cuatro realizados con una participación media en torno a 35, lo que excedía ampliamente la limitación de asistentes fijada en 20.

Es de destacar gran interés y la alta participación que demostraron los asistentes a ambas actividades, lo que constituye un estímulo para futuras iniciativas similares.

Autor del Texto: Manuel Valenzuela Rubio, Real Sociedad Geográfica/ Universidad Autónoma de Madrid. Contacto: manuel.valenzuela@uam.es

Diseño del cuadro y del plano del conjunto de las actividades: Juan de la Puente, geógrafo UAM.

Madrid, diciembre de 2024.

Apéndice 1. Cuadro síntesis del Programa de Transferencia 2024

Tipo de Actividad	Título	Responsable	Fecha
Mesa redonda.	La función cultural en Madrid: de la equidad en el servicio local a la competitividad en la economía urbana.	Dr. Antonio Moreno Jiménez.	10 de marzo de 2024.
Mesa redonda.	Pisos turísticos vs. alquiler. La controversia que no cesa.	Drª María Jesús Lago Ávila.	10 de abril de 2024.
Mesa redonda.	La concentración de la oferta del turismo cultural en el Área Central de Madrid, ¿Hay alternativas?	Dr. Manuel Valenzuela Rubio.	8 de mayo de 2024.
Itinerario temático urbano.	Un ejemplo de desconcentración de la oferta cultural en la periferia de Madrid. El caso de Carabanchel.	Dr. Manuel Valenzuela Rubio.	11 de mayo de 2024.
Itinerario temático urbano.	Sabores que transforman: Un recorrido crítico por el nuevo paisaje gastronómico del casco urbano de Madrid.	Drª. Carmen Hidalgo Giralt.	27 de septiembre de 2024.
Itinerario temático urbano.	Un paseo por el Patrimonio Industrial de Madrid. El área central.	Dr. Antonio J. Palacios García.	18 de octubre de 2014.
Itinerario temático urbano.	Madrid en el cine. El cine en Madrid.	Dr. Diego Barrado Timón.	15 de noviembre de 2024.

Fuente: Elaboración propia. (Diseño gráfico: Juan de la Puente)

Apéndice 2. Localización en Madrid de las actividades realizadas dentro del Programa de Transferencia UAM 2024 (mesas redondas e itinerarios)



Leyenda:

1. Mesas Redondas. Instituto Geográfico Nacional.
2. Itinerario urbano. «Un ejemplo de desconcentración de la oferta cultural en la periferia de Madrid. El caso de Carabanchel.»
3. Itinerario urbano. «Sabores que transforman: Un recorrido crítico por el nuevo paisaje gastronómico del casco urbano de Madrid.»
4. Itinerario urbano. «Un paseo por el Patrimonio Industrial de Madrid. El área central.»
5. Itinerario urbano. «Madrid en el cine. El cine en Madrid.»

Fuente: Elaboración propia. (Diseño gráfico: Juan de la Puente).

Base fotogramétrica: Fotografía Aérea 2023. Nomecalles.

https://gestion.comunidad.madrid/nomecalles_web/#/inicio

GEOGRAFÍA DE LA DIVERSIDAD, LA DIFERENCIA, LAS DINÁMICAS Y LAS RESPUESTAS TERRITORIALES ANTE EL CAMBIO GLOBAL

**35.º CONGRESO INTERNACIONAL
DE GEOGRAFÍA
DUBLÍN, 24-30 DE AGOSTO DE 2024**

La Unión Geográfica Internacional (UGI) ha celebrado este pasado verano en Dublín su trigésimo quinto Congreso Internacional de Geografía, recuperando el ritmo cuatrienal de congresos de la UGI, que venían organizándose con esa regularidad desde el décimo séptimo Congreso Internacional de Geografía, celebrado en Washington D. C. en 1952, hasta el trigésimo tercero, celebrado en Pekín en 2016. La pandemia global impidió realizar el trigésimo cuarto, previsto en Estambul para 2020, pero fue postpuesto al año siguiente en línea, dadas las restricciones sanitarias y de viajes internacionales. En 2022, se celebró en París, el primer Congreso Extraordinario Internacional de Geografía, con ocasión del centenario de la UGI fundada en 1922 en Bruselas, de tal manera que con el congreso de Dublín la UGI retoma su ciclo habitual, estando previstos los siguientes en Australia (trigésimo sexto, en 2028) y en España (trigésimo séptimo, en 2032, como luego se detallará).

Con una asistencia de 2.654 delegados, según la organización, de más de 80 países, las sesiones se llevaron a cabo en las instalaciones de la *Dublin City University*, algo alejado del centro, pero que permitió la tranquilidad y convivencia de los delegados al congreso, en una ciudad que a su habitual concentración turística se unieron otros eventos científicos, musicales y deportivos de carácter internacional en esa misma semana. No obstante, y al igual que en el anterior congreso del centenario de París, la mayor parte de los delegados procedían de países europeos, seguido de Estados Unidos y China. La presencia de geógrafos de países asiáticos y africanos fue, como en ediciones anteriores, minoritaria, y la de geógrafos latinoamericanos fue mínima. Además de

las razones habituales de elevados costes de viaje, alojamiento, desplazamiento e inscripción, tres meses antes (15 a 17 de mayo), la UGI celebró una Conferencia Temática sobre el Sur Global en la FLASCO, sede de Quito, Ecuador.

En la convocatoria para presentar sesiones, comunicaciones, poster y talleres, la organización propuso una serie de líneas temáticas: análisis de datos geoespaciales y teledetección; geografía de la energía; ciudades, planificación y calidad de vida; transporte, movilidad y cambio espacial; transición hacia economías y sociedades con bajas emisiones de carbono; ordenación del espacio acuático y marino; salud, bienestar comunitario y calidad de vida; reconstrucción, adaptación y mitigación del cambio climático; resiliencia y sostenibilidad; riesgos y catástrofes naturales; migración; ecosistemas y biodiversidad; ambientes cuaternarios e interacción humana; geografía política, geopolítica y seguridad; geografía del ocio, el turismo y el deporte; creatividad, arte y participación comunitaria; geografía de género, identidad y feminismo; e historia, patrimonio y geografía cultural. De hecho, los cinco ponentes de las sesiones plenarias se ajustaron a estas temáticas, al igual que los pósteres presentados.

Sin embargo, la parte central del congreso fue organizada, como es tradición en los congresos de la UGI, a través de sesiones paralelas de comunicaciones, mesas redondas, y reuniones, conforme a las comisiones y grupos de trabajo de la propia institución. Las comisiones de geografía cultural, geografía de género, educación geográfica, geografía del turismo, geografía política, geografía de la población, geografía del transporte, o geografía urbana fueron, como en ediciones anteriores, las más activas, con más de cincuenta sesiones paralelas cada una de ellas, lo que supone la implicación de más de doscientos geógrafos por comisión.

El programa del congreso se complementó con quince excursiones o visitas culturales, una de las cuales –paisajes del Valle de Boyne– fue co-organizada por María Luisa de Lázaro. También el congreso se enriqueció con la Olimpiada Geográfica Internacional, con eventos informales en el centro de la ciudad, y especialmente con la Asamblea General de la Unión Geográfica Internacional. Por su parte, varios comités editoriales de revistas científicas en geografía aprovecharon la presencia amplia de sus miembros para reunirse.

Los dos delegados al Congreso y miembros de la Junta Directiva de la RSG, Rafael de Miguel y María Luisa de Lázaro, participaron esencialmente en las sesiones de la comisión de educación geográfica, y de manera particular en las dos sesiones monográficas que organizó EUROGEO (entidad de la que son Presidente y Secretaria General, respectivamente) para presentar los resultados de los diferentes proyectos europeos: *Geographical Education: EUROGEO actively engaging with geography education* 1 y 2. O interviniendo en

mesas redondas de la misma comisión: *Imagining Future 3 curriculum scenarios: International perspectives*.

Otros delegados españoles presentaron en esta comisión o en otras, siendo el colectivo de geógrafos españoles uno de los más numerosos por nacionalidad en este Congreso Internacional, quizá por la aprobación del congreso de la UGI en el año 2032 en España. Han supuesto más de 200 firmantes de comunicación, y alrededor de la mitad con presencia física en Dublín, con la siempre necesaria implicación de los jóvenes geógrafos e investigadores en su estadio inicial de su carrera académica.

Como viene siendo habitual, uno de los principales legados de la geografía nacional a los congresos de la UGI ha sido el libro de la aportación española a este 35 Congreso Geográfico Internacional, titulado «DIVERSIDAD, DINÁMICAS Y RESPUESTAS ANTE EL CAMBIO GLOBAL», con un relevante protagonismo de la Real Sociedad Geográfica. Impulsado por el Comité Español de la UGI (compuesto por 14 miembros, cinco de los cuales forman parte de esta Real Sociedad Geográfica: Rafael Puyol, María Asunción Martín, Concepción Camarero, Rafael de Miguel y Antonio Zárate), el libro contó con un comité editorial de siete miembros, dos de los cuales lo han sido en representación de la Real Sociedad Geográfica (Manuel Valenzuela y Antonio Zárate), encargados de la coordinación, revisión y edición de un volumen conformado por cuatro secciones y veintitrés capítulos escritos por más de medio centenar de autores y su traducción al inglés.

De esos veintitrés capítulos, detallamos en esta reseña aquellos tres que han sido escritos por miembros de la Junta Directiva de la Real Sociedad Geográfica:

- La Real Sociedad Geográfica y la internacionalización de la geografía. María Asunción Martín Lou María José Lozano de San Cleto.
- Emergencia climática y fenómenos extremos. Energía y sostenibilidad: solución o coartada. Fernando Arroyo Ilera.
- Educación geográfica y cambio global. Hacia un nuevo paradigma curricular. Rafael de Miguel González María Luisa de Lázaro Torres.

Uno de los eventos más importantes del Congreso fue la celebración de la Asamblea General de la Unión Geográfica Internacional, a la que asistió Rafael de Miguel como el único de los cuatro miembros del Comité Español UGI por parte de la Real Sociedad Geográfica, presente en Dublín. El voto del Comité en las votaciones de la Asamblea correspondió al presidente de la Asociación Española de Geografía, Jesús González, como presidente de turno del comité español, aunque en todo momento hubo una completa sintonía de

los cuatro miembros del comité allí presentes: además Rafael de Miguel y Jesús González, María García y Rubén Lois, quien tuvo un papel destacado en la Asamblea en su condición de vicepresidente de la UGI y miembro de su comité ejecutivo.

En dicha asamblea general se aprobaron los habituales informes del Presidente, Secretario y Tesorero de la UGI, las renovaciones de los comités directivos de las comisiones de la UGI, y se procedió a la elección de la nueva Presidenta de la UGI, Natalie Lemarchand, Universidad de París 8, así como a cuatro Vicepresidentes, mientras que Rubén Lois fue designado Vicepresidente primero. En dicha asamblea de la UGI se trataron dos puntos del orden del día que tienen una relación directa con la geografía española y con esta Real Sociedad Geográfica.

Tras la presentación del correspondiente dossier ante los delegados nacionales de la Asamblea General de la UGI, por parte de María José Piñeira, la Asamblea General aprobó por unanimidad la sede del 37 Congreso de la UGI a celebrar en 2032 en España, en Madrid y Santiago de Compostela como sedes del congreso. En el momento de escribir estas líneas, está ya convocada la siguiente reunión del Comité Español de la UGI (que será presidido durante los cuatro próximos años por Rafael Puyol, como presidente de esta Real Sociedad Geográfica), y cuyo cometido esencial será definir el comité organizador del congreso, así como prestar el apoyo institucional necesario.

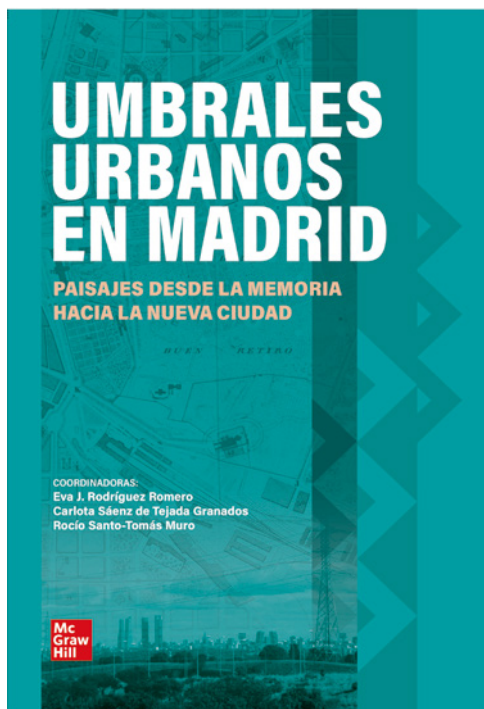
En la Asamblea General de la UGI también se dio anuncio a los premios y honores de esta institución internacional, que se entregaron en la ceremonia de clausura. El premio *IGU Distinguished Practice Award*, que reconoce a la excelencia de geógrafos cuyo trabajo en investigación, práctica geográfica o transferencia de conocimiento se destaca por su destacado compromiso y colaboración, dentro y fuera del ámbito académico, ha sido concedido al firmante de esta reseña, quien este mismo año ha recibido otro relevante premio internacional, el *American Association of Geographers Grosvenor Honors for Geographic Education*.

Sirva este último párrafo como agradecimiento personal y como orgullo de pertenecer a la Junta Directiva de esta Real Sociedad Geográfica, pero también como reconocimiento internacional de la geografía española, y como estímulo colectivo ante los retos que tenemos con la UGI hasta 2032 y su futuro posterior.

*Dr. Rafael de Miguel González
Vocal de la Junta Directiva de la RSG
Presidente de EUROGEO*

VI

BIBLIOGRAFÍA



RODRÍGUEZ ROMERO, Eva J.; SÁENZ DE TEJADA GRANADOS, Carlota, y SANTO-TOMÁS MURO, Rocío (coord.) *Umbrales urbanos de Madrid. Paisajes desde la memoria hacia la nueva ciudad.* McGraw Hill España. 2024. 212 pp. ISBN: 978-84-486-4412-3

Este libro recoge los resultados principales del proyecto de investigación «El paisaje periurbano de Madrid: visiones desde la memoria hacia la nueva ciudad», que se enmarca en el programa Retos de la Sociedad, del Ministerio de Ciencia e Innovación de España y la Agencia Española de Investigación (cod. PID2019-110693RB-100). Coordinan la obra Eva Rodríguez, catedrática de Arquitectura, Carlota Sáenz de Tejada y Rocío Santo-Tomás, doctoras en Arquitectura. Los autores colaboradores son, mayoritariamente, doctores en Arquitectura, salvo dos doctores en Historia del Arte y Clive Davies, geógrafo y botánico de Newcastle University y miembro del Foro Europeo de Bosques Urbanos (EFUF).

Una de las primeras cosas que constata el lector al ver el índice es que los paisajes periurbanos de Madrid varían en función del punto geográfico de aproximación. ¿Dónde termina el campo y empieza la ciudad? ¿Dónde termina la carretera y empieza la calle? ¿Dónde pasamos de los paisajes de aproximación al paisaje urbano?

A estas y otras preguntas responde en este libro el grupo de investigación Patrimonio, Arquitectura y Paisaje de la Universidad San Pablo-CEU, reflexionando sobre el concepto de umbral urbano en torno a la ciudad de Madrid.

El análisis que aquí se hace del espacio periurbano de Madrid busca superar la mera catalogación, integrando valores naturales, históricos, culturales y sociales, para determinar el papel que desempeñan los ejes principales de acceso, los hitos arquitectónicos y las infraestructuras verdes en los espacios de contacto entre lo rural y lo urbano, aplicando una metodología mixta que aúna la visión experta y la visión de la población.

El capítulo introductorio, de Eva Rodríguez, nos sitúa ante el paisaje periurbano, una realidad compleja, cambiante y vulnerable que seremos capaces de conservar, mejorar y disfrutar si educamos para percibirlo. Es un apartado con definiciones, en el que se identifican los tipos de umbrales y los paisajes objeto de estudio: el *naturalista* del noroeste, el *industrial-productivo* del sureste y el *histórico* del oeste, cada uno con sus valores específicos. Destacar el reconocimiento que se hace del espacio público y la equivalencia entre la conservación del paisaje histórico y la puesta en valor de los paisajes cotidianos, del paisaje de los accesos.

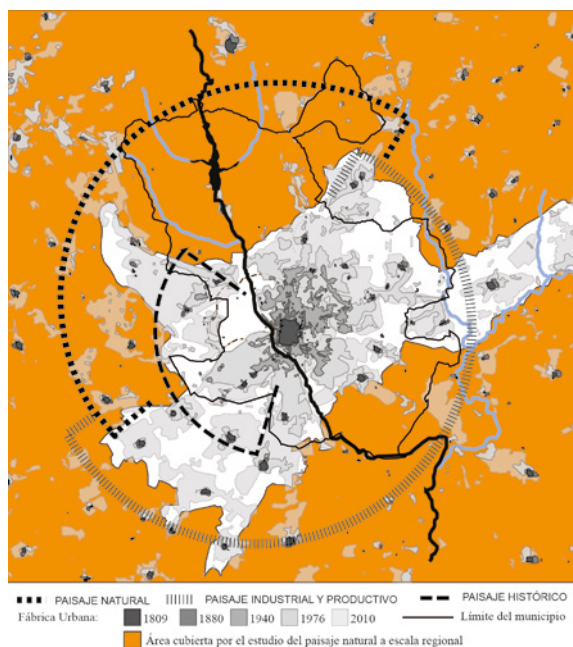


Figura 2. Plano de la evolución histórica del crecimiento urbano en el área metropolitana de Madrid, con la definición esquemática de tres tipos de paisajes de aproximación a la ciudad (Grupo de Investigación Patrimonio, Arquitectura y Paisaje, 2020).



Figura 2. Fragmentos visuales de la caracterización del paisaje de aproximación a Madrid por la carretera. Tira superior: espacios considerados umbrales urbanos; tira inferior: ámbitos más periféricos donde predomina la infraestructura gris (Grupo de Investigación Patrimonio, Arquitectura y Paisaje, 2018).

El capítulo 1, «Vía de la memoria: mutaciones y resignificaciones de la arquitectura y el espacio urbano en un singular acceso a Madrid», está escrito por Javier García-Gutiérrez, Carmen Irene Sanchidrián y Guadalupe Cantarero-García. Se dedica al noroeste de la ciudad, al tramo más cercano a Madrid de la A6, junto a la Ciudad Universitaria (UCM y UPM). Analiza sus etapas desde principios del siglo xx, aquellas en las que se trata de imbricar lo construido con lo desaparecido, con lo proyectado y con lo que nunca llegó a construirse. Son referentes de este paisaje la Puerta de Hierro, el Ministerio del Aire, el Arco de Triunfo, el Monumento a los Caídos y el Monumento al Plus-Ultra, también el desarrollismo de los años sesenta y sus luces y sombras desde 1979. Se citan actuaciones que han minado los valores de este acceso, como el Bus-VAO, el intercambiador de transporte o el *Faro de Moncloa*, que distorsiona la percepción de los edificios del entorno y no ha logrado ser el nuevo símbolo de este acceso. Tras repasar efectos negativos de las leyes de memoria, el tráfico o la publicidad sobre el Arco y su entorno, los autores abogan por recuperar la dignidad urbana sin sesgos, con respeto a los diferentes valores y tiempos.

Este capítulo incluye un anexo de gran atractivo: un acercamiento al diseño original de la Puerta de Hierro y su emplazamiento estratégico, junto con una restitución planimétrica histórica de su ubicación hasta la actualidad, con fotografías de época.

Visto el noroeste de Madrid, en el capítulo 2 se analiza el lado noreste, en concreto, la huella de las vías históricas y las haciendas de la nobleza en el trazado urbano. Este trabajo, de María Isabel Pérez y Miguel Lasso de la Vega, permite conocer las quintas de Torre Arias y La Alameda, junto con la Piovera y El Capricho, fundamentalmente. Entre otras cosas, se pone de manifiesto el papel del camino Real de Madrid

a Alcalá, que explica, junto a otras «virtudes geográficas», la situación de las quintas en las poblaciones de Canillejas y La Alameda, así como su emplazamiento. En el capítulo se estudia la pervivencia de las quintas, nacidas como residencias de temporada, junto con la huella dejada en el trazado urbano por sus lindes y la transformación de los caminos vinculados a ellas, hoy calles en muchos casos.

El capítulo 3 se titula «Vestigios de los espacios agrícolas en el oeste del Madrid histórico: de Migas Calientes a Madrid Río», obra de Iván González y Eva Rodríguez. Como se dice al inicio, la actividad agrícola es «un agente capaz de generar y preservar el paisaje y así, con él, la identidad de la ciudad». A ella se sumaría el análisis del paisaje, que puede ser el motor de mejora del planeamiento urbano convencional, desde el punto de vista funcional y medioambiental. Al detenerse los autores en las características de este borde, identifican una configuración topográfica única, el curso del río y los espacios verdes protegidos de las afueras. La vega del río es el «límite natural que entorpecía el crecimiento de la ciudad y la enfocaba hacia el este». Desde los años 70, la brecha de la M-30 añadió complejidad a la relación ciudad-río, haciendo necesaria la regeneración e integración de estos espacios. Además, es el borde de las grandes posesiones reales, inmensas reservas de suelo de uso agrícola, con huertas, viveros de plantas y árboles y tejares. En este sentido, el proyecto de Madrid Río es visto como una intervención clave e integradora, que conecta espacios urbanos y naturales.

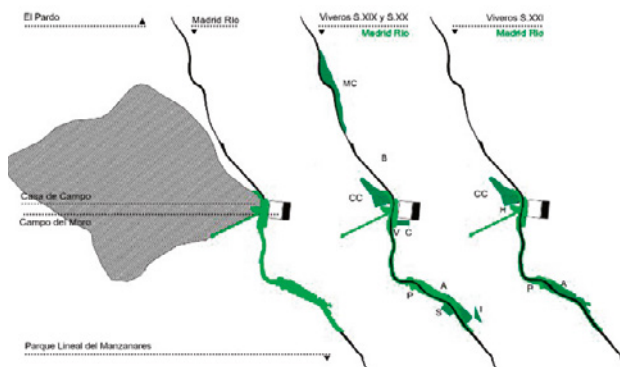


Figura 3. Planos de la intervención Madrid Río con los espacios verdes libres, huertas y viveros. CC: de la Casa de Campo / H: Huerta de La Partida / V: de La Virgen del Puerto / C: de La Cuesta de la Vega como parque de Atenas / P: del Puente de Toledo / A: Dehesa de La Arganzuela / MC: de Migas Calientes (S. XIX) (elaboración propia sobre parcelario de Madrid).

El capítulo 4, «Paisaje y percepción en la ciudad, la irrupción del paisajismo moderno en Madrid», lo firman Benito Jiménez y Eva Rodríguez. En sus páginas se repasan ejemplos de «desdensificación» y de incorporación del verde entre 1920 y 1936: la Ciudad Universitaria, como ciudad-jardín; la prolongación del P.º de la Castellana, con la propuesta de Jansen y Zuazo; las colonias satélite (en su día) de El Viso y Parque-Residencia. A través de estas intervenciones se muestra el papel de las infraes-

estructuras, del ferrocarril y de la significación social que adquiere el verde: sobrepasa su carácter más decorativo y embellecedor «para convertirse en funcional e higienizador», en protagonista en la percepción y el disfrute, contribuyendo a una «intencionada dilución progresiva de los bordes urbanos con su entorno».

El siguiente capítulo se titula «Paisaje urbano e hitos arquitectónicos madrileños: las escalas de la percepción», de Santiago de Molina y María Arana. Los autores inciden en la importancia de tomar conciencia de los límites, bordes y fronteras de la ciudad, la primera ventana a su interior. Pero su visión ha variado con las generaciones en función de su sensibilidad y de los medios. Hoy encontramos límites difusos e imprecisos que hacen difícil saber dónde acaba el paisaje urbano y empieza la ciudad misma. Como bien dicen los autores, hoy el coche, los puntos de vista que ofrecen las carreteras de acceso y el tráfico marcan la secuencia y la duración de la panorámica que vemos. En el punto «El paisaje desde la óptica» se afirma que entramos en la ciudad «desde el momento en que percibimos su arquitectura en la distancia», de ahí la importancia de que los proyectos arquitectónicos trabajen dos planos: el del paisaje y el de la arquitectura. Desde esta premisa, y contando con la definición de hito de K. Lynch, los autores buscan las mejores vistas. Hacen un interesante análisis de las cinco torres de la Castellana desde distintas distancias y de edificios como la torre vela del BBVA, una torre de viviendas del PAU de Vallecas y el Museo de las Colecciones Reales, hito no vertical del que dicen «saber diluir la forma, reducir el tono al saberse parte de un paisaje histórico».

El capítulo 6, de Jesús Ángel Sánchez, ofrece una aproximación a las posibilidades didácticas del paisaje urbano y periurbano de Madrid, poniendo el foco en su consideración de ciudad inacabada y de patrimonio a estudiar, preservar y enseñar. Temas que aborda son la patrimonialización, el umbral urbano (con un doble papel hacia dentro-hacia fuera y con elementos que desaparecen o quedan fagocitados), la *metápolis* (metástasis metropolitana) y los problemas actuales (gentrificación, masificación turística, daños del patrimonio...). También, se detiene en las referencias visuales, como el cerro de Los Ángeles o las conexiones de la A-4 con la M-50, M-45 y M-40 (nodos). El enfoque propuesto para la enseñanza de los paisajes y el patrimonio es interdisciplinar, con trabajo de campo e itinerarios didácticos, incluidos los «recorridos erráticos por la ciudad» y el uso de fuentes primarias y secundarias. Como dice el autor, quizá el mejor modo de enseñar una ciudad sea enseñando a amarla, y eso pasa por «generar o hacer que floren vínculos afectivos, emocionales, con la ciudad».

En el capítulo 7, Rocío Santo-Tomás y Carlota Sáenz de Tejada estudian la capacidad de la infraestructura verde para potenciar la percepción de «conexión» en áreas periurbanas. Toman como referencia la periferia sureste de la capital, ejemplo de paisaje disperso, fragmentado y menos valorado paisajísticamente que el de otras periferias. Entre las claves que apuntan están la importancia de concebir el uso combinado y complementario de las infraestructuras verdes y grises (de transporte o hidráulicas, por ejemplo) y la integración del sistema de espacios verdes a todas las escalas, conectando «nodos» verdes con «corredores» verdes. Un ejemplo de ello es Madrid Río, considerada la mayor intervención de conectividad de zonas verdes de la ciudad, que continúa hacia el sur por el Parque Lineal

del Manzanares y actúa como nexo entre la zona industrial-productiva de la ciudad y los espacios verdes históricos del noroeste. Otro buen referente es el Proyecto Bosque Metropolitano, concebido para garantizar la continuidad ecológica y espacial a escala metropolitana. Más allá de la visión técnica, se ofrece la opinión de la población local sobre la dimensión física y percibida de las conexiones que permiten las infraestructuras verdes con la naturaleza, con la ciudad y con las personas. La conclusión es clara: son infraestructuras que ayudan a redefinir la relación campo-ciudad y aportan beneficios a los ciudadanos, además de poder convertirse en generadoras de nuevas puertas o umbrales en la ciudad.

El último capítulo, obra Clive Davies, lleva por título «Usos, oportunidades y retos del paisaje periurbano en Europa». Este trabajo pone de manifiesto las notables diferencias que hay en este paisaje a nivel europeo, entre otras cosas, por la variedad existente en cuanto a topografía, prioridades de uso del suelo, cultura local, ecosistemas de planificación y clima. El autor incide en el hecho de que, lejos de ser «un simple anillo alrededor de la ciudad», ofrece oportunidades para proporcionar una resistencia «en profundidad» ante los cambios en el clima, el declive de la biodiversidad y la zona urbana vecina, al tiempo que reduce la presión sobre el medio rural y mejora las oportunidades de salud, bienestar y acercamiento a la naturaleza de los ciudadanos. Aspectos que se analizan son las infraestructuras de servicios, el paisaje sonoro, el uso agrícola y el de árboles y bosques, junto con las masas de agua. En cuanto a las perspectivas de futuro, Clive habla de las presiones de cambio en estos espacios, de la importancia de comprender el contexto local y de abogar por la conectividad paisajística, tal y como hacen otros autores del libro. Las páginas finales las dedica a casos de estudio: el proyecto White Rose Forest (Leeds, Reino Unido), el Centro de Conservación de la Naturaleza de Bruchhausen (Alemania) y el Sendero de los Recuerdos y la Camaradería (Liubliana, Eslovenia). Se echa en falta la referencia a la arqueología industrial, cada vez con más peso, como pone de manifiesto la guía European Route of Industrial Heritage.

Hasta aquí el repaso a esta interesante obra, que bebe de sucesivos proyectos y que nos acerca a distintos paisajes periurbanos, con diferentes elementos, formas de abordarlos y presentarlos. A través de la diversidad de casos, enfoques y visiones, el libro hace una propuesta de método de análisis generalizable a otras ciudades y poblaciones, que además puede servir de base para la definición de procesos de planeamiento, diseño y gestión urbanos más respetuosos con la historia, el patrimonio y los valores culturales. El protagonismo que tienen en el libro la historia, la cartografía, la percepción y las ilustraciones, en su mayoría hechas por los autores, hacen de él un recurso útil y cercano para el geógrafo. Entre los objetivos de los autores está la continuación de la investigación con un nuevo proyecto, que permitirá seleccionar otros casos de estudio y profundizar en el análisis, introduciendo, por ejemplo, la percepción desde la aproximación a Madrid en tren.

Sara Izquierdo Álvarez

MadridXIX: SIG histórico de la capital

La página web MadridXIX: SIG histórico de la capital (www.madridxix.es) busca ser un archivo del siglo XXI para el siglo XIX. Un archivo sin estanterías pero donde toda la información se encuentra en su lugar gracias a su georreferenciación y al uso de dos sistemas de información geográfica: MapLibre y OpenStreetMap.

Se trata de un proyecto de Álvaro Ruiz Cuevas, historiador y archivero. Como señala el autor, la base cartográfica principal es un plano de Madrid que reconstruye la ciudad entre 1869 ca. y 1879. Su principal fuente son las minutas geográficas empleadas para el levantamiento del Plano Parcelario de Madrid de Ibáñez de Ibero (1875), que han sido georreferenciadas y vectorizadas.

En particular, para la difusión en línea del proyecto se utiliza la aplicación de cartografía web uMap (en el plano de los diputados y senadores que luego comentaremos, por ejemplo), las librerías Leaflet (para el comparador y el plano de prensa) y Maplibre (para el explorador y el plano del cólera). Esta última aplicación es la más avanzada y la que va a emplear para futuras actualizaciones. OpenStreetMaps, junto con el IGN, son las fuentes de información geográfica actual utilizadas en los planos que permiten una comparación.

MadridXIX se concibe como una herramienta viva, abierta, interactiva, colaborativa y multidisciplinar para el estudio y la investigación sobre Madrid. Como se deduce del párrafo anterior, la información se presenta en diversos formatos, organizándose en las secciones y apartados siguientes:

– Visualizador:

- Explorador. Permite navegar por el plano digital de Madrid con una línea de tiempo que va de 1877 a 2024. Es posible ver la evolución de edificios y otros elementos urbanos. A la izquierda, un menú desplegable ofrece el catálogo interactivo de lo representado, incluido el efecto zoom y sus coordenadas al hacer clic en ellos (visibles en la URL). Las imágenes de las ventanas emergentes corresponden a la biblioteca digital del Ayuntamiento www.memoriademadrid.es.

- Comparador. Herramienta para comparar el plano histórico de Madrid con uno actual o con una ortofoto del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA). Desde el centro de la imagen, puede desplegarse una imagen sobre otra para ir comparando la evolución de la ciudad.

– Investigar:

- Datos abiertos. Como proyecto deudor de los datos abiertos, quiere «formar parte del patrimonio común y contribuir a su vez a la generación de nuevos conocimientos». Por ello, en la medida de lo posible, los datos producidos se pondrán en libre

disposición. Los conjuntos de datos geográficos se compartirán en un primer momento bajo demanda y en el marco de una colaboración en investigación histórica con Madrid XIX. Los conjuntos de datos textuales georreferenciados se ofrecerán para la descarga libre. Los datos que son susceptibles de ser proporcionados se listan clasificados en dos apartados: Datos geográficos, entre 1869 y 1879 en formato shapefile (Manzanas, parcelas, distribución de las parcelas, mobiliario público, arbolado, vías públicas, direcciones, planta de edificios públicos, altimetría, etc.) y Datos socio-profesionales georreferenciados, en formato XLSX, que provienen del *Anuario-Almanaque del comercio, de la industria y de la administración*, de Carlos Bailly-Bailliére (1879).

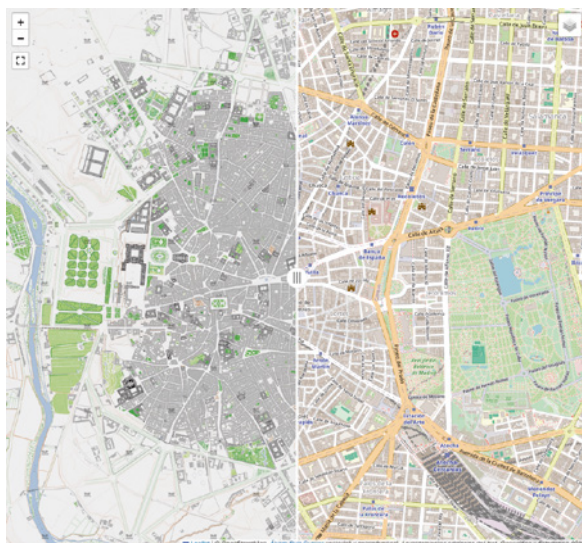


Figura 1. Imagen del Comparador.

- **Publicaciones e Intervenciones.** En este apartado se citan trabajos del autor relacionados con el proyectos de 2022, 2023 y 2024. Se incluye artículos, estudios y presentaciones que han sido publicados o presentados en conferencias y otros eventos académicos.

- **Descubrir.** Es un espacio cuyos apartados se corresponden con ejes temáticos.

- **La ciudad.** Entendida como un espacio físico compuesto de construcciones, espacios públicos, equipamientos e infraestructuras. Todo ello es causa y consecuencia de la realidad social y simbólica del espacio urbano, tal y como se deduce del análisis de los siguientes planos:

Densidad urbana. La cerca de Felipe IV contribuyó a densificar la ciudad en altura y superficie. Sobre el parcelario de Madrid, se identifican las edificaciones de 1877, clasificadas por el número de pisos construidos, de 1 a 8 pisos. Además de la visión general, se puede obtener una específica de cada número de pisos.

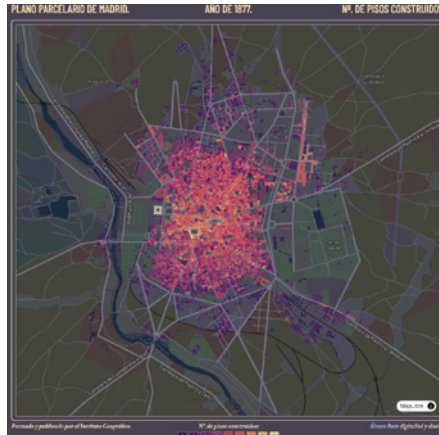


Figura 2. Edificios de Madrid según el número de pisos en 1877.

Alumbrado público. El Madrid de finales del siglo XIX se alumbraba, fundamentalmente, gracias a los faroles de gas, aunque en 1878 se instalaron las primeras farolas eléctricas en la Puerta del Sol. También se muestra el alumbrado de la Plaza de Oriente, Cibeles y la Plaza Mayor. En la visión de conjunto, se aprecia el desigual alumbrado por barrios y la importancia de los espacios de ocio nocturno de la burguesía, como los Jardines del Buen Retiro.

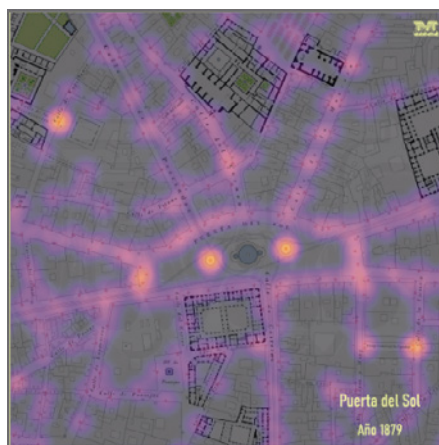


Figura 3. Alumbrado público de la Puerta del Sol en 1879.

• **Las élites.** Las ciudades, y en especial las capitales, son centros de poder. Pero las élites no se distribuyen por igual en el espacio urbano...» La cartografía de este apartado muestra los domicilios de los diputados y senadores, de las élites intelectuales y de los banqueros (en construcción). ¿Qué barrios preferían?

• **Epidemia de cólera de 1865.** A mediados de agosto de 1865 llegó a Madrid la 3.^a epidemia de cólera del siglo. Según las cifras oficiales, acabó con la vida de casi 3.000 personas e infectó, al menos, al triple. Duró 3 meses y medio. Y en este apartado se muestra el impacto de esta epidemia en la ciudad. En concreto, la distribución de los fallecidos entre el 14 de agosto y el 30 de noviembre de 1865. Sobre este eje temporal, se puede cambiar de día y visualizar la información correspondiente sobre los planos de 1877 y 2024. Además, es posible diferenciar entre mujeres y hombres. Los puntos representan, por defecto, los decesos diarios por parroquia. Activando una casilla, se ve el número acumulado desde el comienzo de la epidemia.

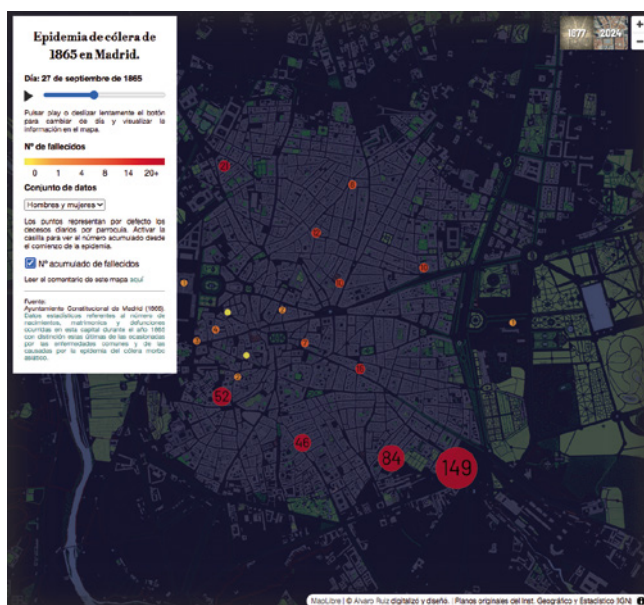


Figura 4. Plano interactivo sobre la incidencia del cólera en 1865.

• **Prensa.** Un visor da acceso a una muestra georreferenciada de imágenes y artículos de prensa de 1869-1873. En algunos puntos se indica, sobre el plano, el ángulo de visión representado en la ilustración. Los contenidos, que aparecen en un desplegable a la izquierda, proceden de publicaciones como *El Museo Universal*, *La Ilustración de Madrid* y *La Ilustración Española y Americana*. Como base cartográfica se puede escoger entre el Plano Parcelario de 1877, una ortofoto de 2022 (OrtoP-NOA 2022) o un plano OpenStreetMap.

La última sección es **Acerca de**, con información básica del autor y un formulario de contacto.

Cada una de las secciones comentadas está diseñada para ofrecer una experiencia enriquecedora y educativa, permitiendo a los usuarios sumergirse en la historia de Madrid de una manera accesible y visual. Las fuentes utilizadas en el proyecto son diversas, como la cartografía resultante. Se echa de menos la referencia a cuestiones metodológicas y a las fuentes concretas utilizadas para la confección de varios planos, algo fácil de incorporar. En cualquier caso, el interés de los contenidos, los formatos de representación, el carácter abierto del proyecto y la posibilidad de seguirlo a través de la red social X (y empezando en Bluesky) confieren a MadridXIX un gran atractivo y potencial.

Sara Izquierdo Álvarez

INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL (2023): Población, poblamiento y sociedad. Serie Compendios del Atlas Nacional de España (ANE). Madrid, Centro Nacional de Información Geográfica, 108 pp. Ver lista de participantes en www.ign.es/resources/ane/participantes.pdf. Disponible en: <https://doi.org/10.7419/162.02.2024>, <https://doi.org/10.7419/162.04.2024> y <https://doi.org/10.7419/162.15.2024>

Desde el Instituto Geográfico Nacional ha surgido la excelente iniciativa de realizar una serie de publicaciones bajo el título de: «España en mapas. Una síntesis geográfica». Dicha publicación se encuentra estructurada en nueve secciones, las cuales se hayan publicadas, revisadas y actualizadas. Concretamente para el caso de esta resección, nos adentraremos en la sección IV, publicada en 2024 y compuesta por tres temas, el 7 dedicado a la Demografía, 8 Asentamientos humanos y 9 Sociedad.

Tanto en formato electrónico https://atlasnacional.ign.es/wane/Poblaci%C3%B3n,_poblamiento_y_sociedad, como es soporte papel, nos encontramos ante una obra espléndidamente presentada, en donde la combinación, de textos y cartografía alcanzan un alto grado de calidad y atractivo pedagógico-didáctico incommensurable.



Figura 1. Portada del libro «España en mapas. Una síntesis geográfica».

Tema 8. Demografía (pág. 8-34).

Arranca este tema ofreciendo un análisis de la demografía en Europa, se indica el acelerado proceso de envejecimiento como uno de los rasgos más relevantes, muy ligado a la baja fecundidad y una elevada esperanza de vida, fruto de los avances en la medicina. En relación con la dinámica demográfica de España, durante el siglo xx y comienzos del xxi, hemos asistido a un espectacular crecimiento poblacional. A principios de siglo xx, España se situaba en los 20 millones, mientras que en la actualidad superamos los 49 millones, quedando atrás los efectos de la Guerra Civil o la salida de muchos españoles hacia Europa en la década de los 50 y 60 del pasado siglo.

España se ha convertido por su situación geográfica en lugar de llegada de personas procedentes de continentes como África e Iberoamérica, factores que han repercutido decisivamente en el crecimiento de la población, puesto que la fecundidad de los autóctonos ha caído a valores de 1,2 hijos/mujer, una de las más bajas del mundo.

La otra gran característica demográfica es la desigual distribución territorial en las dinámicas demográficas, de hecho, las variaciones en la densidad de población son muy contrastadas entre el interior de España (excepto Madrid), las zonas de montaña y los espacios litorales (pág. 17). También la tasa media de natalidad tiene unas connotaciones geográficas evidentes, Galicia, la franja del cantábrico, Castilla-León y Aragón presentan los datos más bajos en natalidad y mortalidad, mientras que Canarias, Murcia y Andalucía serían las que presentan datos de natalidad un poco más altos, mientras que los fallecimientos presentan datos más bajos.

Los contrastes también son muy acentuados en los movimientos migratorios, mientras que la España interior (a excepción de Madrid) recibe un porcentaje de inmigrantes bajo, las zonas litorales son las más atractivas para estas personas. La creación de puestos de trabajo en agricultura, turismo y los servicios son los causantes de este fuerte atractivo para los inmigrantes, que encuentran en estos espacios un lugar para trabajar y vivir en unas condiciones que nada tienen que ver con sus países de procedencia. Aconsejamos observar las figuras de la página 31 en donde se muestran los inmigrantes en España según el país de nacimiento a nivel mundial y europeo. Destacamos la presencia de muchos europeos en España que utilizan nuestro país como lugar de residencia en la etapa de jubilación, puesto que el clima y los precios continúan siendo un importante atractivo para estas personas. Finalmente sugerimos observar las pirámides de población (pág. 33) en donde queda meridianamente claro cómo hemos pasado de ser una sociedad joven a una envejecida, con las consecuencias socioeconómicas que nos afectan ahora y en el futuro.

Tema 9. Asentamientos humanos (pág. 35-60).

Este capítulo presenta un análisis de los asentamientos humanos a distintas escalas, comenzando por Europa y descendiendo al contexto municipal. Europa ha sufrido un intenso proceso de urbanización desde hace varios siglos, presentando una población actual por encima de los 447 millones de habitantes, aunque con

importantes contrastes entre los países escandinavos del norte y el área central o arco mediterráneo con altas tasas de población concentrada en muy poco espacio. El hábitat rural ha sufrido grandes transformaciones a través de la aparición de usos del suelo no agrícolas, así como actividades industriales; también, el desarrollo de las ciudades en sus espacios periurbanos y el modelo de ciudad difusa han contribuido a esa expansión de los modos de vida y actividades urbanas en el medio rural. Las entidades de población de menos de 10.000 habitantes se identifican con los espacios en diseminado, un importante ejemplo es Galicia y en general las CC. AA, del norte de España (pág. 43). Preocupa el abandono progresivo de las ciudades pequeñas y el crecimiento de las principales ciudades del país, de hecho, en el sistema urbano español las grandes ciudades como Madrid, Barcelona o Valencia continúan afianzando su jerarquía urbana en el conjunto nacional, lo que genera desequilibrio interterritorial y acumulación de servicios demandados por la ciudadanía que podrán en el futuro generar una macrocefalia urbana con Madrid a la cabeza, así como una primacía creciente en comparación con otras ciudades de tamaño medio. Destacamos la importancia de las áreas funcionales y su relación con la delimitación administrativa; mientras que las grandes urbes continúan ganando peso en su atractivo funcional, otras áreas lo pierden o quedan como bordes del sistema interurbano (pág. 51).

En general las ciudades españolas son una síntesis del devenir histórico; encontramos entramados diferenciados que pueden arrancar desde época romana, medieval, ensanches decimonónicos o actuales, por ello, es importante una eficiente planificación de la vivienda, tanto para la compra como la modalidad de alquiler. En los tiempos actuales el acceso a la vivienda se presenta como uno de los graves problemas de la ciudadanía, a la que le resulta muy complicado, incumpliendo un principio básico constitucional como es el derecho a la vivienda (artículo 47).

Tema 10. Sociedad (pág. 61-90).

El último tema, el número 10 dedicado a la sociedad, realiza una sintética «fotografía» de nuestra sociedad actual, empleando parámetros relacionados con las consecuencias de la globalización y las transformaciones ocurridas de forma vertiginosa en aspectos como los cambios en el mercado de trabajo y la relación de la sociedad con la actividad económica, la pugna por la paridad de género, la prestación de los cuidados, la aparición de nuevas formas de convivencia, la persistencia de las desigualdades y la vulnerabilidad que de estas se derivan para parte importante de la población, las actitudes políticas y los resultados electorales, así como los sectores en transformación social y las tendencias de la ciudadanía ante los graves problemas que nos acechan como la inseguridad, la aparición de guerras o las consecuencias del calentamiento de la tierra, tanto por la propia dinámica del planeta como por la acción humana.

La sociedad en Europa presenta diferencias de renta importantes entre los países del norte y centro con relación a los países del este y arco mediterráneo, diferencias

que no terminan de corregirse a pesar de los esfuerzos de compensación territorial existentes dentro la organización de la U. E. (págs. 62-63). En el caso de España, indicadores como la evolución de la población asalariada, los tipos de contrato o niveles de desempleo presentan importantes contrastes e invitan al desarrollo de políticas y acciones que mejoren la calidad de vida de los ciudadanos y la protección de los más desfavorecidos; también la brecha de género sigue teniendo una gran prevalencia que perjudica a las mujeres (pág., 67).

El indicador del desempleo continúa siendo preocupante y uno de los más altos de la UE. Aunque en 2025 hemos logrado prácticamente bajar de los dos dígitos, destaca la tasa de desempleo juvenil que llega al 25%, un dato que es necesario corregir para asegurar mejor calidad de vida entre los jóvenes y el acceso a la vivienda que tanto preocupa a todos.

Las diferencias en la evolución de la renta media de las familias han conocido un progresivo incremento a partir de 2014, superados los efectos de la gran crisis de la pandemia COVID-19, se mantienen rentas estancadas y cierta divisoria norte-sur, y un eje urbano-rural perceptible sobre todo en las CC. AA. más empobrecidas (pág., 73). La aparición de nuevos hogares monoparentales y la disminución en cuanto al número de miembros en las familias es otro rasgo distintivo, con una media de 2,5 personas por hogar, aunque con tendencia al aumento de hogares unipersonales, dato preocupante cuando se trata de personas mayores y dependientes (pág.77-78).

Finalmente, en cuanto a las actitudes políticas y de comportamiento electoral, se observa el aumento en el desinterés por la política y una clara relación entre el nivel de renta y la participación en los procesos electorales, generalmente a mayor renta más participación.

Conclusiones.

Una obra que contiene 136 mapas, 64 gráficos y 23 ilustraciones complementadas con una serie de textos explicativos muy bien redactados y condensados, significa un hito en la explicación de la población, el poblamiento y la sociedad española. Este trabajo perfectamente estructurado se convierte en obra de referencia para especialistas y público en general, que quiera acercarse a esta temática, aprender y disfrutar desde un enfoque integral de la Geografía que alcanza rigor y ciencia. Agradecemos al IGN y los equipos dirigidos por los profesores Ángel Pueyo Campos (Demografía), María José Piñeira Mantiñán (Asentamientos Humanos) y Oriol Nel-lo Colom, el esfuerzo realizado, trabajo y dedicación también compartida, por Jesús González Pérez como presidente de la Asociación Española de Geografía y María Hernández Hernández como directora científica de la Red AneXXI.

Francisco José Morales Yago
Universidad Nacional de Educación a Distancia
fjmorales@geo.uned.es

SANCHO GASPAR, José Luis; MARTÍNEZ DÍAZ, Ángel, y VÁZQUEZ GESTAL, Pablo, codir. (2021): *El Madrid de Sabatini. La Construcción de una capital europea (1760-1797)*, Madrid, Ayuntamiento de Madrid, 701 págs.

La irrupción de la pandemia del Covid-19 provocó que durante varios años quedara interrumpida o retrasada la celebración de efemérides relativas a acontecimientos históricos o a personajes ilustres de gran trascendencia para el devenir de Madrid, como sucedió, por ejemplo, con el centenario del fallecimiento de **Arturo Soria** (1844-1920)¹. No ocurrió así con el tercer centenario del nacimiento en Palermo del ingeniero militar y arquitecto favorito de Carlos III, **Francesco Sabatini** (Palermo, 1721-Madrid, 1797), quien nos legó una herencia impagable en la transformación de la imagen de Madrid y en la mejora de las condiciones de vida de sus ciudadanos. A esta efeméride le dedicó el ayuntamiento de Madrid un programa completo de actividades culturales (conferencias, visitas guiadas, etc.) en el marco del **Año Sabatini (1921)**; destacó entre ellas una magna exposición, abierta en el **Centro Cultural de la Villa de Madrid** en la plaza de Colón entre febrero de 2021 y febrero de 2022, convertida en un monumental libro, de cuyo contenido damos cuenta en esta reseña. El carácter polifacético del personaje (militar, arquitecto e ingeniero) nos ha parecido especialmente digno de destacar en esta reseña que aparece dentro de un volumen del **Boletín de la Real Sociedad Geográfica** dedicado a conmemorar el centenario de **Rodolfo Núñez de las Cuevas**, también militar, ingeniero geógrafo, catedrático y responsable en los 70 del siglo xx de la cartografía española como director del **Instituto Geográfico Nacional**, además de presidente de la Real Sociedad Geográfica (1994-2002) y honorario hasta su fallecimiento en 2024. Las concomitancias, salvadas las distancias, son evidentes entre ambos personajes y, en particular, su permanente dedicación al servicio público.

Sabatini había intervenido en diversas obras emprendidas en el reino de Nápoles² durante los 25 años en que ocupó el trono el futuro Carlos III, desde 1759 rey España; ya en 1760 Carlos III llamó a Madrid a Sabatini para dirigir las obras de la Corte hasta el final de su reinado (1788), continuando después con su heredero Carlos IV hasta 1797 fecha en que falleció en Madrid. Durante ese largo período Sabatini desarrolló todo tipo de actividades al servicio del rey en su doble condición de ingeniero y arquitecto³, tanto en forma de construcciones de nueva planta, como en la ampliación y diseño interior de edificios ya existentes en Madrid y en los reales sitios de su entorno así como en la reparación o consolidación de otros muchos in-

¹ Del cual nos hicimos eco en el Boletín, n.º 160 (2023).

² A las órdenes de su maestro, el arquitecto **Luigi Vanvitelli**, arquitecto del Papa Clemente XII, con cuya hija se casaría cuando ya residía en Madrid y cuya influencia sería decisiva en la obra de Sabatini.

³ Sin olvidar su condición de militar de alta graduación, cargo en que alcanzó el rango de teniente general de ingenieros.

muebles civiles y religiosos (el convento de las Comendadoras, por ejemplo) sin olvidar su intervención en la mejora de los servicios esenciales, en los que Madrid arrastraba grandes carencias (alumbrado, empedrado y alcantarillado) o en la ampliación del sistema de paseos arbolados de la periferia de Madrid fuera de la cerca de Felipe IV, iniciado durante los anteriores reinados de la casa de Borbón en España. Sin embargo, donde Sabatini dejó una huella más profunda fue en el entorno del nuevo palacio real y en la conformación del gran eje N-S llamado a estructurar el desarrollo de Madrid desde entonces, el **Paseo del Prado**, sobre lo que volveremos en esta reseña. En definitiva, Sabatini se va a convertir por voluntad de Carlos III en el «factótum» del Madrid que deseaba conformar el rey como capital digna de una Monarquía Ilustrada y cabecera de un todavía enorme imperio ultramarino. El desempeño de tantas y tan variadas tareas profesionales se hizo a menudo en detrimento de otros grandes arquitectos de la época tanto italianos (**Sachetti**) como españoles (**José de Hermosilla** y **Ventura Rodríguez**, sobre todo); de aquí la vitola de favorito del rey, intruso y cuerpo extraño a la tradición arquitectónica española que le acompañó toda su vida alimentando una historiografía negativa a su persona y una incompreensión crítica a su obra, que le persiguió hasta tiempos recientes. En la tarea de revisar la mala imagen de Sabatini y de rehabilitarla cabe destacar la decisión del gobierno de la Comunidad de Madrid, presidido por Joaquín Leguina, de organizar en 1993 una gran exposición y el subsiguiente catálogo, ambos inspirados en los resultados de la investigación universitaria realizada bajo la dirección del catedrático en Historia del Arte de la Universidad Complutense de Madrid **Delfín Rodríguez**⁴. En ellos se analizó el papel jugado por Sabatini como ejecutor de las políticas reformistas e ilustradas de Carlos III con un planteamiento exhaustivo abarcando, por tanto, todos los registros que pulsó el personaje tanto en Madrid y su entorno como en el resto de España; para lo cual se contó con un plantel de colaboradores del máximo nivel (arquitectos, historiadores etc.) que los plasmaron en una colección de textos monográficos de una extraordinaria minuciosidad y rigor referidos a la enorme versatilidad profesional del personaje.

Retomando la efeméride del **III Centenario de Sabatini**, el planteamiento tanto de la exposición como del catálogo no ha sido menos ambicioso y riguroso, si bien limitado a la contribución de Sabatini a la transformación física y funcional de un Madrid heredero de la anarquía urbana y de la escasa atención edilicia que caracterizó al período de los reyes de la Casa de Austria. Entrando en las diferencias entre ambos empeños expositivos, la primera y más destacada afecta a la iniciativa de la exposición del tricentenario, ejercida en esta ocasión por el ayuntamiento de la capital, presidido por José Luis Martínez-Almeida, con la colaboración del **Patrimonio Nacional**, dependiente del Ministerio de Economía. También difiere en cuanto al planteamiento, que no está basado en una investigación previa, aunque participen en distintas fases y

⁴ RODRÍGUEZ, Delfín, Dir. (1993): *Francisco Sabatini, 1721-1797. La arquitectura como metáfora del poder*, Madrid, Comunidad de Madrid y Electa España, 539 págs.

aspectos especialistas universitarios; de hecho, los comisarios de la exposición y coordinadores de la publicación responden a un perfil eminentemente académico: historiador del arte e investigador del Patrimonio Nacional el primero, arquitecto y profesor de la Politécnica de Madrid el segundo y profesor de Historia de la Corte el tercero; incluso queda corroborada la inspiración académica de la iniciativa si se observa la autoría de los textos del catálogo resultante de la exposición en que predominan con mucho tanto los propios comisarios de la exposición y coordinadores de la publicación como profesores universitarios de arte, historia o arquitectura (Blanco Esquivias, Moleón, Marín Perellón, Ortega Vidal o Sánchez Rivera, entre otros). Así mismo, la marca académica queda igualmente de manifiesto en ciertos componentes de la exposición como los planos originales de las obras de Sabatini y un recorrido visual consistente en representaciones gráficas de su arquitectura en sus respectivas ubicaciones urbanas, realizadas en la escuela de arquitectura de la politécnica de Madrid así como en una variada tipología de apéndices (bibliográfico, documental, onomástico); en cambio, lo que más llama la atención de la publicación resultante en sus aspectos formales es la introducción del color tanto en el recorrido visual como en la portada y a lo largo de los capítulos de que consta.

Entrando a describir y valorar los contenidos de la publicación, las 700 páginas de que consta se dividen en tres partes casi idénticas en cuanto a paginación. La primera de ellas se dedica a presentar lo que podría denominarse la dimensión-marco del resto de la obra y consta de tres capítulos complementarios; el primero es el dedicado a la relación entre el poder y el espacio urbano en el siglo XVIII ejemplificado en Madrid visto desde la óptica del Despotismo Ilustrado y que podría resumirse en el concepto «la majestad del Estado», reflejado en dimensiones urbanas antes no contempladas de forma unitaria: el ornato físico, el gobierno, el medio ambiente, la seguridad y la utilidad social; de todas ellas el reinado de Carlos III aportaría ejemplos elocuentes en su aplicación a Madrid. Valdrían para corroborarlo la **Puerta de Alcalá**, la **Real Aduana**, la **Instrucción para la limpieza y el empedrado**, el **Cuartel de San Gil** y el **Hospital General**, respectivamente. En el segundo capítulo se aborda la trayectoria del propio Sabatini en su doble condición de arquitecto e ingeniero desde su formación italiana hasta su integración en el complejo mundo profesional y cortesano del Madrid ilustrado. En cuanto al tercer capítulo del bloque cuyo título «Sabatini y Madrid. La transformación de una capital», puede considerarse como un avance del conjunto del libro; en él se abordan las líneas maestras que presidieron la gran transformación operada en el Madrid heredado, aún muy similar al de la anterior dinastía, a partir de su arribada a la corte en 1760; el autor aborda diversos aspectos de la evolución de Madrid impulsada por Sabatini, aunque no siempre coincidente con sus aspiraciones; un importante papel se le asigna en este capítulo a la representación gráfica y cartográfica de las obras de Sabatini presentes en la exposición (no todas ellas llevadas a cabo), pero también la cartografía original generada para el capítulo por el propio autor.

El segundo bloque en que se estructura la publicación bajo el título «Corpus: la obra arquitectónica» retoma el catálogo detallado de la obra de Sabatini, limitada eso sí a la ciudad de Madrid, presente también en el libro resultante de la exposición de 1993 ya citada. Se trata, como entonces, de una colección de monografías sobre las distintas variantes de la ingente obra de Sabatini (obra nueva, ampliaciones, reformas, paseos, puertas etc.), a las que se han añadido las ordenanzas sobre limpieza e incendios⁵, aunque no sean propiamente arquitectura. En nuestra opinión, sin desdoro de la publicación dirigida por Delfín Rodríguez, las monografías del libro de 2021 las mejora sustancialmente en varios aspectos no tanto en el contenido, igualmente riguroso, sino en un mayor apoyo en fuentes documentales y, sobre todo, en una maquetación más atractiva básicamente por la presencia del color en las ilustraciones y su mayor diversidad, incluyendo fotografías históricas de las obras reseñadas. Obviamente, el impacto de la obra de Sabatini en la configuración del Madrid del siglo XVIII presenta profundos contrastes; por su mayor evidencia seleccionamos el palacio real y su entorno como beneficiarios del más nutrido y variado elenco de obras de Sabatini comenzando por el propio palacio real nuevo, cuyo arquitecto (Sachetti) Carlos III destituyó el mismo año 1760 en beneficio de Sabatini por disconformidad con lo realizado en cuanto a tamaño y detalles arquitectónicos y decorativos; Sabatini se encargó de subsanarlos así como de realizar un ambicioso proyecto de ampliación hacia el norte y el sur del cuadrado construido, del que sólo se realizó, y no completa, la parte sur. En el entorno próximo del palacio real Sabatini proyectó y realizó edificios de alguna manera subsidiarios del poder real como la residencia del **Primer Secretario de Estado y del Despacho** (equivalente a primer ministro), cargo desempeñado por el noble italo-español **Jerónimo Grimaldi** entre 1763 y 1776, quien no lo llegó a habitar⁶; también de nueva planta fue el convento de San Pedro de Alcántara, reconvertido por el propio Sabatini en cuartel de San Gil, situado en lo que actualmente es la **Plaza de España**; en lo que iba a ser la ampliación hacia el norte del palacio real al final se construyeron, también con proyecto de Sabatini, unas monumentales caballerizas capaces de albergar 500 caballos con sus instalaciones complementarias⁷. La mano de Sabatini también estuvo presente en la finalización del vecino convento e iglesia de San Francisco el Grande, particularmente en su fachada y torres. Sin ser por completo una obra arquitectónica es indiscutible la vinculación del palacio real con la dignificación del

⁵ Se trata de dos respuestas a sendos problemas reales de aquel Madrid sucio y permanentemente amenazado por el fuego, correspondientes a la primera y última etapa de su actividad en la Corte, respectivamente. Las dos derivaron de la participación de Sabatini en la solución práctica a ambos problemas; la de incendios resultó de la intervención de Sabatini, en colaboración con Villanueva, en la restauración de la Plaza Mayor tras el voraz incendio de 1790. En el caso de la limpieza y el empedrado de Madrid Sabatini se empleó a fondo hasta el punto de inventar unos carritos para la limpieza, a los que la tradicional guasa de los madrileños bautizó como «chocolateras de Sabatini».

⁶ A pesar del cual, el edificio es conocido como Palacio Grimaldi o de Godoy, que llegó a ser su propietario un tiempo, si bien su primer ocupante fue Floridablanca.

⁷ En el lugar que actualmente ocupan los Jardines de Sabatini, diseñados por Fernando García Mercadal por encargo de la Segunda República, que mandó demoler las caballerizas por encontrarse en desuso tras la caída de la Monarquía en 1931.

nuevo acceso desde el **Camino de El Pardo** que jugaron los paseos de **La Florida** y de la **Cuesta de San Vicente**, así como la puerta homónima (1775) y la fuente de **Los Mascarones**, también diseñada por Sabatini⁸. La otra zona de Madrid donde se concentró la actividad de Sabatini fue en el **Paseo del Prado** y su entorno, entonces sometido a una profunda transformación urbanística y estética desde mediados del siglo bajo la dirección de Hermosilla y Ventura Rodríguez; a una de las márgenes del paseo Carlos III encomendó a Sabatini trasladar el **Jardín Botánico** creado por Fernando VI en el soto de **Migas Calientes** junto al río Manzanares; de este encargo Sabatini se ocuparía personalmente del enverjado y de la puerta principal neoclásica que le daba acceso desde el propio paseo; muy ligada al mismo paseo, utilizado desde la época de Felipe II como entrada ceremonial a la Corte, estuvo la decisión de sustituir la antigua puerta existente en la cerca de Felipe IV por la espléndida **Puerta de Alcalá** actual, convertida desde entonces en uno de los iconos de Madrid; completa la actuación de Sabatini en la zona la continuación desde 1769 del **Hospital General**, iniciado por José de Hermosilla por encargo de Fernando VI, obra que ya estaba bastante avanzada; no obstante, Sabatini diseñó un nuevo y ambicioso proyecto que no pudo concluir aunque dejó en él hospital muestras inequívocas de su maestría.

El tercero y último bloque de la publicación reseñada contiene sus componentes más novedosos respecto a la de 1993 por cuanto aportan materiales concebidos y realizados para la ocasión; por tanto, está justificado imaginar que su contenido habrá sido el más valorado por los estudiosos de la arquitectura y el urbanismo madrileño; éste, a su vez, se desglosa en tres apartados, que merecen una descripción individualizada, si bien básicamente complementan y/o amplían los bloques temáticos anteriormente reseñados, aunque con una perspectiva más especializada. Aparece en primer lugar el capítulo titulado «Narración gráfica: un recorrido visual» consistente en un conjunto de dibujos tridimensionales en color, que representan las obras de Sabatini de forma individualizada y desde distintos ángulos, realizados expresamente para la exposición bajo la supervisión del departamento de Ideación Gráfica Arquitectónica de la **Escuela de Arquitectura de la Politécnica de Madrid**. A continuación, viene el análisis detallado de tres álbumes de dibujos realizados por el arquitecto palermitano en distintas épocas de su vida, todos ellos relacionados con la arquitectura diseñada por él para la ciudad de Madrid; dos de ellos están en París y uno en Viena y son complementarios entre sí; su propia existencia demuestra la gran difusión que por toda Europa debió alcanzar la nueva imagen del Madrid carolino que Sabatini ayudó a construir. Por último, están los numerosos apéndices, en los que también procede diferenciar los de presencia habitual en este tipo de publicaciones (bibliográfico, onomástico, de abreviaturas e ilustraciones, así como el de las obras expuestas) de aquellos otros específicos y vinculados a la obra y a la persona de un arquitecto de la talla

⁸ La puerta monumental que actualmente ocupa la glorieta de San Vicente no es la original; desmontada en 1890 por exigencias del tráfico del entorno de la Estación del Norte, se encuentra desaparecida desde entonces al igual que la fuente. La puerta actual es una réplica de la de Sabatini, realizada por encargo del ayuntamiento en 1990.

de Sabatini sobre cuestiones relevantes de su vida y de su trayectoria profesional como son sus dibujos, su biblioteca personal o su cronología.

En definitiva, la obra que reseñamos viene a ser, en nuestra opinión, la última y definitiva piedra del edificio bibliográfico sobre Sabatino construido a raíz del tercer centenario de su nacimiento. Se trata de un empeño enciclopédico por su contenido, pero también por el tamaño del libro y, ¿por qué no?, por su peso, que toda cuenta.

Manuel Valenzuela Rubio /UAM-RSG
Madrid, enero de 2025.

DU VAL, Pierre. *Cartes geographiques*. 1677 Facsímil del libro. Pierre DU VAL, Geógrafo ordinario del rey Luis XIV de Francia.

Cuando cayó en mis manos hace unos meses la obra titulada «*Cartes geographiques*», llamó mi curiosidad este libro de geografía de 1677, curiosidad que fue aumentando al ir viendo su contenido que obedece a lo que su autor, Pierre du Val, pretende con ella: «*que la geografía sirva de ayuda para conocer mejor la historia mostrando las antiguas Monarquías, la historia de la Humanidad, desde Adán a sus días, las principales Monarquías Europeas, y la vida, viajes, guerras y conquistas de los grandes hombres*».



El libro consta de 58 mapas, empezando por una carta del mundo conocido en la historia antigua y seguido de mapas de Siria, Troya, Imperio Persa, Egipto, Grecia, mapas de navegación, de conquistas, de expediciones militares, Imperio Romano, etc. terminando con los mapas de viajes y rutas de Pierre DU VAL.



A lo largo del texto se incluyen páginas de Historia relacionados con los mapas, como los lugares más célebres que aparecen en los mapas, historia cronológica desde Adán hasta 1677.

Me pareció oportuno hacer algo para que, con el paso del tiempo, este libro no fuera olvidado al tiempo que rendir homenaje a su autor Pierre DU VAL. Hay que tener en cuenta que en aquel siglo xvii, la obra se editó en 1677, se produjo un gran desarrollo de la geografía en Francia, que llegó a ser un referente a nivel mundial.

Por todo lo anteriormente expuesto decidí realizar un **facsímil del libro** que se editó en diciembre de 2023.

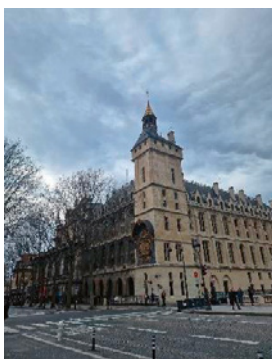
Acompaña a este facsímil dos importantes trabajos que ayudan a comprender el alcance de la obra.

El primero de ellos estudia los materiales, fundamentalmente el papel, que se utilizaron en la edición de esta obra, así como las marcas de agua, la encuadernación, etc., realizado por D.^a Carmen Hidalgo Brinquis, secretaria general de la Asociación Hispánica de Historiadores del Papel, que es una primera autoridad sobre los estudios del papel.



El tamaño actual de las hojas es de 208 mm x 302 mm y un espesor de 7 micras aunque su tamaño original era mayor porque todos los bordes aparecen guillotizados

El segundo nos permite conocer a su autor, Pierre du Val, el entorno en el que vivió, sus trabajos y el contenido y alcance de la obra, que ha sido realizado por D. Adolfo García García, Historiador y Restaurador Conservador del Instituto del Patrimonio Cultural de España, IPCE.



Vista de la Torre del Reloj citada siempre por Pierre Duval en las cartelas de estos años, como sede de su imprenta, en los bajos de dicha torre.

A ambos quiero agradecer su dedicación y trabajo con unas aportaciones de gran nivel que completan el facsímil.

Por último, y no menos importante, la labor y el esfuerzo que ha dedicado nuestro editor, D. José Carlos Toledano Gasca, vocal de la Junta Directiva de la Real Sociedad Geográfica, sin el cual no vería la luz este facsímil, así como el apoyo que hemos recibido de la Real Sociedad Geográfica.

Deseo que las personas que lo consulten disfruten con su lectura igual que yo cuando revisaba las pruebas de este facsímil, que no pasa de ser un reconocimiento a la geografía en general y a su autor en particular.

Francisco Fluxá Ceva
Vicepresidente de la Real Sociedad Geográfica

ÍNDICE

PRESENTACIÓN	7
I. RODOLFO NÚÑEZ DE LAS CUEVAS: PASIÓN POR LA CARTOGRAFÍA	
<i>Rodolfo Núñez de las Cuevas y el mapa de los Jesuitas</i> , por Fernando Arroyo Ilera, M. ^a Asunción Martín Lou y M. ^a José Lozano de San Cleto ..	11
<i>El mapa de los Jesuitas Martínez y de la Vega y los orígenes del Mapa de España</i> , por Rodolfo Núñez de las Cuevas	17
<i>Breve biografía</i>	33
II. IN MEMORIAM	
<i>Mis vivencias profesionales con Rodolfo Núñez de las Cuevas</i> por Julio César Aparicio Tolosa	39
<i>Mis vivencias con un personaje singular: Rodolfo Núñez de las Cuevas</i> por Fernando Aranaz del Río	49
<i>Rodolfo Núñez de las Cuevas: un destacado cartógrafo y profesor</i> por José Juan Arranz Justel y Alejandro Solano Villarubia	63
<i>Cuando la pasión es elevada a profesión. Núñez de las Cuevas, Coello de Portugal, Ibáñez de Ibero</i> por Mariano Cuesta Domingo	73
<i>El profesional que dejó huella en lo personal</i> por Adolfo Dalda Mourón	83
<i>A D. Rodolfo, mi maestro cartógrafo: una voluntad renovadora, una gran pasión: los mapas</i> por Miguel Herrero Matías	97
<i>El Legado de Rodolfo Núñez de las Cuevas en la Biblioteca de Galicia</i> por Rubén C. Lois González y Jesús M. González Pérez	109
<i>Rodolfo Núñez de las Cuevas y el impulso de la Cartografía Digital y los Sistemas de Información Geográfica en el Instituto Geográfico Nacional</i> por Sebastián Mas Mayoral	119
<i>Desde el Institut Cartografic i Geologic de Catalunya</i> , por Jaume Miranda i Canals	129
<i>Rodolfo Núñez de las Cuevas y la Historia de la Cartografía Española</i> por Carmen Montaner, Francesc Nadal, y Luis Urteaga	137
III. CARTOGRAFÍA Y TÉCNICAS GEOGRÁFICAS	
<i>La modernización del Observatorio Astronómico Nacional</i> por Rafael Bachiller	149
<i>Las cuatro ediciones del pequeño atlas Geographico del Reyno de España de Tomás López</i> por Jesús Burgueño	163

<i>El Atlas Nacional de España del siglo xxi: continuidad de un proyecto institucional</i> por Alfredo del Campo García	179
<i>Propuesta metodológica para evaluar la idoneidad de distintas estrategias de mitigación de incendios forestales en Europa</i> por Emilio Chuvieco Salinero, Javier Martínez-Vega y Patricia Oliva	195
<i>Las artes gráficas para la reproducción cartográfica en el Instituto Geográfico Nacional</i> por Lorenzo García Asensio y Fco. Javier González Matesanz	221
<i>Los mapas del Gabinete Geográfico de la Secretaría de Estado, formado por Godoy</i> por Carmen Lítez Mayayo	239
<i>El mapa corographico de la antigua Galicia del ilustrado José Cornide</i> por Carmen Manso Porto	271
<i>Evolución de la Teledetección aplicada a Geografía Física</i> por María Eugenia Pérez González, M. ^a Pilar García Rodríguez y José M. ^a García Alvarado	285
<i>Levantamiento topográfico del término municipal de Málaga (1873-1897)</i> por Mario Ruiz Morales	297
<i>Conocimientos y pasión para impulsar los primeros y trascendentales cambios en la cartografía moderna española</i> por Pilar Sánchez-Ortiz Rodríguez	315
<i>Bicentenario del Mariscal de Campo don Carlos Ibáñez e Ibáñez de Ibero, Marqués de Mulhacén y fundador del IGN</i> por José Luis Sánchez Tello	333

IV. TERRITORIO, SOCIEDAD Y PAISAJE

<i>La importancia de la acuicultura en España: Economía circular y la necesaria transformación azul</i> por M. ^a Julia Bordonado Bermejo y Ángel A. Algarra-Paredes	349
<i>Migraciones internacionales recientes entre los países de América Latina y Caribe (ALC)</i> por Juan Antonio Cebrián de Miguel y Beatriz C. Jiménez Blasco	365
<i>Aspectos sismológicos de la erupción volcánica en Cumbre Vieja, La Palma, septiembre-diciembre 2021</i> por Julio Mezcua Rodríguez	385
<i>El desarrollo tecnológico de las ciudades españolas: las ciudades intermedias</i> por Andrés Precado Ledo y Alberto Míguez Iglesias	407
<i>La Natalidad ya no es lo que era</i> por Rafael Puyol Antolín	421
<i>Las «expediciones» catastrales en el partido de Baza (Reino de Granada, 1751-1754)</i> por Ana Luna San Eugenio y Concepción Camarero Bullón	431
<i>La dinámica morfológica del paisaje: ejemplos de expresión visual en el Valle medio y bajo del río Mijares</i> por José Sancho Comíns	443

<i>Los montes de Salamanca, Miranda, Montemayor, Bejar y Granadilla: toponimia en el libro de la Montería y en la cartografía actual</i> por Juan José Sanz Donaire	459
<i>El recurso hídrico en España: antecedentes y gestación de los trasvases de agua</i> por Ignacio Sotelo Pérez, María Sotelo Pérez y José Antonio Sotelo Navalpotro	471
<i>La historia urbana desde la perspectiva espacial. Un estado de la cuestión con especial atención a España y Madrid</i> por Manuel Valenzuela Rubio	487
<i>Dinámicas del paisaje en el entorno del aeropuerto del Prat de Llobregat</i> por Antonio Zárate Martín	505

V. NOTICIAS Y COMENTARIOS

<i>La Real Sociedad Geográfica en 2024. Memoria de actividades</i>	527
<i>La inauguración de la nueva sede «Juan Sebastián Elcano» del Archivo histórico de la Armada</i> , por Sara Izquierdo Álvarez	535
<i>I Ciclo de Actividades de Transferencia de la Investigación Geográfica sobre Madrid en la UAM: cultura patrimonio y turismo</i> por Manuel Valenzuela Rubio	537
<i>Geografía de la diversidad, la diferencia, las dinámicas y las respuestas territoriales ante el cambio global</i> por Rafael de Miguel González	547

VI. BIBLIOGRAFÍA

<i>Rodríguez Romero, Eva J., Sáenz de Tejada Granados, Carlota y Santo-Tomás Muro, Rocío (coord.) Umbrales urbanos de Madrid. Paisajes desde la memoria hacia la nueva ciudad. McGraw Hill España. 2024. 212 pp. ISBN: 978-84-486-4412-3</i>	553
<i>Madrid XIX: SIG histórico de la Capital, Ayuntamiento de Madrid</i>	559
<i>Instituto Geográfico Nacional (2023): población, poblamiento y sociedad. Serie Compendios del Atlas Nacional de España (ANE). Madrid, Centro Nacional de Información Geográfica, 108 pp.</i>	565
<i>Sancho Gaspar, José Luis; Martínez Díaz, Ángel y Vázquez Gestal, Pablo, codir. (2021): El Madrid de Sabatini. La Construcción de una capital europea (1760-1797), Madrid, Ayuntamiento de Madrid, 701 págs.</i>	569
<i>Du Val, Pierre. Cartes géographiques. 1677. Facsímil del libro. Pierre Du Val, Geógrafo ordinario del rey Luis XIV de Francia.</i>	575

INDEX

PRESENTATION	7
I. RODOLFO NÚÑEZ DE LAS CUEVAS: PASSION FOR CARTOGRAPHY	
<i>Rodolfo Núñez de las Cuevas and the map of Jesuits</i> by Fernando Arroyo Ilera, M. ^a Asunción Martín Lou and M. ^a José Lozano de San Cleto	11
<i>The map of the Jesuits Martínez y de la Vega and the origins of the Map of Spain</i> by Rodolfo Núñez de las Cuevas	17
<i>Brief Biography</i>	33
II. IN MEMORIAM	
<i>My professional experiences with Rodolfo Núñez de las Cuevas</i> by Julio César Aparicio Tolosa	39
<i>My experiences with a singular man: Rodolfo Núñez de las Cuevas</i> by Fernando Aranaz del Río	49
<i>Rodolfo Núñez de las Cuevas: a distinguished cartographer and profesor,</i> by José Juan Arranz Justel and Alejandro Solano Villarubia	63
<i>When passion is raised to a profession. Núñez de las Cuevas, Coello de Portugal, Ibáñez de Ibero</i> by Mariano Cuesta Domingo	73
<i>The professional who left his personal mark by Adolfo Dalda Mourón</i> ...	83
<i>To Mr. Rodolfo, my master cartographer «a renewing will, a great passion: maps»</i> by Miguel Herrero Matías	97
<i>the legacy of Rodolfo Núñez de las Cuevas in the Galician Library</i> by Rubén C. Lois González and Jesús M. González Pérez	109
<i>Rodolfo Núñez de las Cuevas and the boost to Digital Cartography and Geographical Information Systems at National Geographic Institute</i> by Sebastián Mas Mayoral	119
<i>From the Institut Cartografic i Geologic of Catalunya (ICGC)</i> by Jaume Miranda Canals	129
<i>Rodolfo Núñez de las Cuevas and the History of Spanish Cartography</i> by Carmen Montaner, Francesc Nadal and Luis Urteaga	137
III. CARTOGRAPHY AND GEOGRAPHIC TECHNIQUES	
<i>The modernization of the National Astronomical Observatory in the 1970s-1980s</i> by Rafael Bachiller	149
<i>The 4 editions of the Atlas Geographico del Reyno de España of Tomás López (1757-ca. 1824)</i> by Jesús Burgueño	163

<i>The National Atlas of Spain in the 21st century: continuity of an institutional project</i> by Alfredo del Campo García	179
<i>Methodological proposal to evaluate the suitability of different forest fire mitigation strategies in Europe</i> by Emilio Chuvieco Salinero, Francisco Javier Martínez Vega and Patricia Oliva	195
<i>Graphic arts for cartographic reproduction at the National Geographic Institute</i> by Lorenzo García Asensio and F. Javier González Matesanz ...	221
<i>The maps of the Geographical Cabinet of the Ministry of State, formed by Godoy</i> by Carmen Liter Mayayo	239
<i>The chorographic map of ancient Galicia by the illustrated José Cornide</i> by Carmen Manso Porto	271
<i>Remote Sensing evolution applied to Physical Geography</i> by M. ^a Eugenia Pérez González, M. ^a Pilar García Rodríguez and José M. ^a García Alvarado	285
<i>Topographic survey of the municipality of Málaga (1873-1897)</i> by Mario Ruiz Morales	297
<i>Knowledges and passion to drive the first momentous changes in modern spanish cartography</i> by Pilar Sánchez-Ortiz Rodríguez	315
<i>Bicentennial of Field Marshal Carlos Ibáñez y Ibáñez de Ibero, Marquis of Mulhacén and founder of the IGN</i> by José Luís Sánchez Tello	333

IV. TERRITORY, SOCIETY AND LANDSCAPE

<i>The importance of aquaculture in Spain: circular economy and the necessary blue transformation</i> by M. ^a Julia Bordonado Bermejo and Ángel A. Algarra-Paredes	349
<i>Recent international migrations within the Latin American and Caribbean region (LAC)</i> by Beatriz C. Jiménez Blasco and Juan Antonio Cebrián de Miguel	365
<i>Seismological aspects of the volcano in Cumbre Vieja, La Palma eruption of september-december 2021</i> by Julio Mézcua Rodríguez	385
<i>The technological development of spanish cities: the role of intermediary cities</i> by Andrés Precado Ledo and Alberto Míguez Iglesias	407
<i>Birth rate is no longer what it used to be</i> by Rafael Puyol Antolín	421
<i>The cadastral «expeditions» in the Baza district (kingdom of Granada, 1751-1754)</i> by Ana Luna San Eugenio and Concepción Camarero Bullón ..	431
<i>The morphological dynamics of the landscape: examples of visual expression in the middle and lower Mijares river Valley</i> by José Sancho Comíns ..	443
<i>The hunting woolands of Salamanca, Miranda, Montemayor, Béjar and Granadilla: toponymy in the «Libro de la Montería» and in current cartography</i> by Juan José Sanz Donaire	459

<i>Water resources in Spain: background and development of water transfers</i> by Ignacio Sotelo Pérez, María Sotelo Pérez y José Antonio Sotelo Navalpontro	471
<i>Urban history from the spatial point of view. A state of the art emphasizing the Spain and Madrid cases</i> by Manuel Valenzuela Rubio	487
<i>Landscape dynamics in the surroundings of the Prat de Llobregat airport</i> by Antonio Zárate Martín	505

V. NEWS AND COMMENTS

<i>The Royal Geographical Society in 2024. Activity report</i>	527
<i>Inauguration of the new «Juan Sebastián Elcano» headquarters of the Navy Historical Archive in Madrid</i> , by Sara Izquierdo Álvarez	535
<i>I Cycle of Activities for the Transfer of Geographical Research on Madrid at the UAM: Culture, Heritage, and Tourism</i> by Manuel Valenzuela Rubio	537
<i>Geography of diversity, difference, dynamics and territorial responses to global change</i> by Rafael de Miguel González	547

VI. BIBLIOGRAPHY

<i>Rodríguez Romero, Eva J., Sáenz de Tejada Granados, Carlota y Santo-Tomás Muro, Rocío (coord.) Umbrales urbanos de Madrid. Paisajes desde la memoria hacia la nueva ciudad. McGraw Hill España. 2024. 212 p. ISBN: 978-84-486-4412-3</i>	553
<i>Ayuntamiento de Madrid. Madrid XIX: SIG histórico de la Capital</i>	559
<i>Instituto Geográfico Nacional (2023): población, poblamiento y sociedad. Serie Compendios del Atlas Nacional de España (ANE). Madrid, Centro Nacional de Información Geográfica, 108 pp.</i>	565
<i>Sancho Gaspar, José Luis; Martínez Díaz, Ángel y Vázquez Gestal, Pablo (Coord). El Madrid de Sabatini. La Construcción de una capital europea (1760-1797), Madrid, 2021. Ayuntamiento de Madrid, 701 págs.</i>	569
<i>Du Val, Pierre. Cartes géographiques. 1677. Facsímil del libro. Pierre Du Val, Geógrafo ordinario del rey Luis XIV de Francia</i>	575



Fundada en 1876

ISSN: 0210-8577