

# La mujer y la Climatología

## Women and Climatology

MARÍA ROSA CAÑADA TORRECILLA<sup>1</sup>  0000-0001-9312-6697

<sup>1</sup> Universidad Autónoma de Madrid. España.

### Resumen

La mujer ha tenido un papel muy importante desde el inicio del desarrollo de la Climatología como disciplina científica a principios de la década de los años setenta del pasado siglo. Así se pone de manifiesto por su participación en las reuniones científicas que culminaron con la formación del Grupo de Climatología dentro de la Asociación Española de Geografía y más tarde con la constitución de la Asociación Española de Climatología (AEC). De las nueve reuniones del Grupo de Climatología de la AGE, sólo en cuatro han intervenido mujeres y no de manera exclusiva. A partir de la constitución de la AEC, la mujer siempre ha tenido un papel protagonista en las diferentes juntas directivas. De los doce congresos organizados por la AEC, en la mitad han intervenido mujeres junto con investigadores masculinos, algunas de ellas procedentes del campo de la Física.

Se han contabilizado veintiún Grupos de investigación dedicados a temas climáticos, sólo en cuatro el IP es femenino, en el resto las mujeres forman parte del equipo de investigación cuyo IP es hombre.

En cuanto a las líneas de investigación la mujer ha participado en climatología regional, clima urbano, variabilidad climática, cambio climático y riesgos y en climatología aplicada.

Palabras clave: climatología, mujer, investigación, climatología regional, clima urbano, variabilidad climática, cambio climático, riesgos climáticos, climatología aplicada.

#### Fechas • Dates

Recibido: 2023.09.02  
Aceptado: 2023.10.09  
Publicado: 2023.10.16

#### Autor/a para correspondencia Corresponding Author

María Rosa Cañada Torrecilla  
[rosa.canada@uam.es](mailto:rosa.canada@uam.es)

## Abstract

Women have had a very important role since the beginning of the development of Climatology as a scientific discipline in the early seventies of the last century. This is evidenced by his participation in the scientific meetings that culminated in the formation of the Climatology Group within the Spanish Association of Geography and later with the constitution of the Spanish Association of Climatology (AEC). Of the nine meetings of the Climatology Group of the AGE, only four have involved women and not exclusively. Since the constitution of the ACS, women have always had a leading role in the different boards of directors. Of the twelve congresses organized by the ACS, half have involved women along with male researchers, some of them from the field of Physics.

Of the twenty-one research groups dedicated to climate issues, only in four the PI is female, in the rest the women are part of the research team whose PI is male.

In terms of lines of research, women have participated in regional climatology, urban climate, climate variability, climate change and risks and in applied climatology.

Keywords: climatology, female, regional climatology, urban climate, climate variability, climate change, risks, applied climatology.

## 1. Introducción

La Climatología es una ciencia que ha tenido un gran desarrollo desde la década de los años 60 del pasado siglo, aunque, de manera mayoritaria, vinculado al género masculino y que continúa hasta el momento actual. Martín-Vide (2007) ha basado su auge en tres pilares: avances conceptuales, desarrollo tecnológico y aparición de nuevos objetos de estudio. La Climatología ocupa un papel importante dentro de las ciencias naturales, pero a la vez está relacionada con las ciencias sociales. Y esto se ha conseguido con la aceptación del concepto de sistema climático como sistema complejo y que se puede asimilar al concepto de sistema natural. Por ello se asume que los distintos componentes del medio natural influyen en las características climáticas y en el tiempo meteorológico de los diferentes lugares. Otro concepto vinculado con la Climatología es el término de teleconexión para referirse a alteraciones climáticas simultáneas en regiones distantes producidas por cambios en la circulación atmosférica a nivel planetario o hemisférico. La búsqueda de teleconexiones constituye una importante línea de investigación actual dentro de la Climatología que se analizará más adelante.

De manera paralela a estos avances conceptuales, se ha producido un gran desarrollo tecnológico, con la modernización de métodos, técnicas estadísticas y tecnologías.

Hay unos temas de interés reciente que son el cambio climático inducido y los riesgos climáticos. En España numerosos climatólogos se han interesado por el análisis temporal de series climáticas, para la detección de cambio climático o el empleo de los modelos climáticos para la proyección de los escenarios de cambio global futuro. Relacionado con el cambio climático están los riesgos de origen climático, en cuyo análisis hay que tener en cuenta la exposición y vulnerabilidad de la sociedad, así como la prevención y mitigación de sus efectos.

La vinculación con la Climatología se realiza con investigadores de procedencia diversa. En el ámbito geográfico la Climatología es una rama de la Geografía Física, y en el ámbito de la Física numerosos físicos del aire se dedican a temas climáticos. En este artículo se hará referencia a publicaciones realizadas por mujeres geógrafas en las diferentes líneas de investigación en Cli-

matología, y también se mencionarán a algunas mujeres físicas por tratar temas climáticos en sus publicaciones.

## 2. El papel de la mujer en la Climatología española

### 2.1. Las asociaciones de Climatología: Grupo de Climatología/Cambio Climático y Riesgos Naturales y la Asociación Española de Climatología

La mujer siempre ha tenido un papel predominante dentro de la Climatología en España. Los primeros trabajos afloran en la década de los setenta del siglo XX, a medida que la Climatología aparece como materia docente en los diferentes departamentos de Geografía. Es tal el boom de la investigación en Climatología que surge la necesidad de constituir el Grupo de Climatología dentro de la Asociación Española de Geografía (AGE). Actualmente este grupo se llama Grupo de Cambio Climático y Riesgos Naturales.

Se fundó en 1994 bajo la presidencia de una mujer, geógrafa física y climatóloga, hoy jubilada, María Fernanda Pita, de la Universidad de Sevilla. En la renovación de sucesivas comisiones el género femenino siempre ha estado presente bien como vocales (María del Carmen Bejarano, 1994-1996; María Rosa Cañada Torrecilla, 2004-2006), como tesoreras (María Teresa Ortega, 1998-2000; Encarnación Galán, 2000-2004; Mónica Aguilar 2004-2006) o como secretaria (María Victoria Marzol, 1996-1998). Nunca una mujer ha vuelto a presidir esta Comisión. Incluso ha habido ocasiones, como en el año 2011 en que todos sus miembros fueron de género masculino.

De las actividades realizadas por este grupo, destacan la organización de reuniones científicas con un ritmo bianual desde 1994 a 2004. Se trataba de un foro científico abierto con sede itinerante. El objetivo de las reuniones se centró en la investigación en Climatología en sentido amplio, contando con comunicaciones procedentes de geógrafos integrados o no en el grupo de Climatología, así como de investigadores relacionados con otras disciplinas científicas afines. De hecho, a partir de 1996, en vez de denominarse Reunión del Grupo de Climatología de la Asociación de Geógrafos Españoles, pasó a denominarse Reunión Nacional de Climatología, lo cual expresaba el deseo de abrirse más allá del grupo de trabajo.

Tabla 1. Reuniones científicas organizadas por mujeres del Grupo de Climatología de la AGE

Reuniones científicas de Climatología	Título	Fecha	Lugar	Organizadas por mujeres
I	Cambio climático y Riesgos Naturales, una visión desde el campo de la Geografía	1994	La Rábida	María Fernanda Pita Mónica Aguilar
II	Situaciones de riesgo climático en España.	1995	Jaca	
III	Clima y agua: gestión de un recurso climático	1996	La Laguna	María Victoria Marzol

Reuniones científicas de Climatología	Título	Fecha	Lugar	Organizadas por mujeres
IV	Clima y ambiente urbano en ciudades ibéricas e iberoamericanas	1998	Madrid	María Rosa Cañada Torrecilla Encarnación Galán Gallego
V	La Reconstrucción del clima de época preinstrumental	1998	Santander	
VI	Clima y calidad ambiental	2000	Santiago de Compostela	
VII	La información climática como herramienta de gestión ambiental. Bases de datos y tratamiento de series climatológicas	2002	Albarracín	
VIII	Clima y Cartografía: Representación gráfica y modelización como base de la investigación climática.	2004	Valladolid	María Teresa Ortega Villazón
IX	Taller de Análisis sobre Métodos Multivariados: Aplicaciones en Climatología	2006	Santander	

Cada una de las reuniones (véase tabla 1) ha tenido un eje temático focalizado en diversos contenidos y han constituido el foro de referencia dentro de la Climatología en España hasta mediados de la primera década del siglo XXI. Con posterioridad se optó por un cambio de enfoque, pasando a ser un foro formativo de modo que en 2006 (Santander) se celebró un Taller de Análisis sobre métodos multivariados: aplicaciones en Climatología.

En la organización de estas nueve reuniones, sólo en cuatro han intervenido mujeres, y no de manera exclusiva. Destacan: Pita y Aguilar (1994, reunión de la Rábida), Marzol (1996, La Laguna), Cañada y Galán (1998, Madrid), Ortega (2006, Valladolid).

A partir del 2011 las reuniones se reorientaron hacia la realización de cursos temáticos de especialización y seminarios. Señalar el curso de 2012 organizado por la Universidad de las Islas Baleares sobre Aplicaciones Climáticas de los Sistemas de Información Geográfica, con una participación en más del 50% de su contenido de María Rosa Cañada Torrecilla (Universidad Autónoma de Madrid).

Fue en el año 2021 en el que la denominación del antiguo Grupo de Climatología de la AGE pasó a llamarse Grupo de Cambio Climático y Riesgos Naturales. Este cambio procura hacer de la Geografía la mejor representante en el análisis del cambio climático y riesgos naturales. En este sentido, se pretende contribuir activamente a la formación en materia de riesgos naturales a través de una mayor difusión de los trabajos del grupo. Contribuir a la visibilidad de la Geografía como ciencia para el estudio del cambio climático y los riesgos naturales mediante la puesta en marcha de mecanismos de transferencia de investigación a la sociedad y, sobre todo, colaborar en la integración de estos dos conceptos en el planeamiento territorial, que es el campo de aplicación práctica de nuestra ciencia.

Siguiendo esas nuevas ideas, en 2021 se celebró el seminario sobre Cambio Climático y Riesgos naturales: una visión desde la Geografía, celebrado on line, donde participó, María Fernanda Pita (Universidad de Sevilla), los otros participantes eran de género masculino.

A lo largo del año 2023 tendrá lugar un seminario sobre Retos de las inundaciones fluviales del siglo XXI: de un peligro cambiante a una nueva gestión del río donde intervendrán Ana Camarasa (universidad de Valencia) y Anna Ribas (Universidad de Girona).

A fecha de julio de 2023 las mujeres representan el 26, 5% del total del grupo.

En 1997 se funda la Asociación Española de Climatología (AEC) en el Departamento de Geografía de la Universidad Autónoma de Madrid. Allí se redactaron sus estatutos provisionales y se eligió una Junta Gestora integrada por cuatro mujeres y tres hombres. Las mujeres fueron María Fernanda Pita López (Universidad de Sevilla), María Rosa Cañada Torrecilla (Universidad Autónoma de Madrid), María Victoria Marzol Jaén (Universidad de La Laguna) y Encarnación Galán Gallego (Universidad Autónoma de Madrid).

Con posterioridad, en febrero de 1998, se celebró la primera Asamblea General Extraordinaria en que los socios aprobaron sus estatutos definitivos y eligieron la primera Junta Directiva, en cuya composición hubo dos mujeres, una como secretaria (María Fernanda Pita) y otra como tesorera (María Rosa Cañada).

La mujer siempre ha tenido un papel protagonista en las diferentes juntas directivas, aunque su presencia se ha ido reduciendo desde hace unos años. En la última Junta, elegida en octubre de 2022, hay dos vocales mujeres, una procedente del campo de la Geografía Física (Mónica Aguilar, Universidad de Sevilla) y otra del campo de la Física Aplicada (Nieves Lorenzo, Universidad de Vigo).

Esta agrupación científica reunía y reúne a investigadores del clima provenientes de diversos ámbitos, además de la Geografía, de la Física, Biología y Oceanografía, entre otros. La aparición de este nuevo foro supuso un incremento sustancial de las reuniones abiertas con comunicaciones de temática climática.

En 1999 se iniciaron los Congresos organizados por la citada Asociación (AEC) que han continuado hasta el último celebrado en 2022 en Santiago de Compostela (Tabla 2). De los 12 congresos, sólo en 6 intervinieron en la organización mujeres, en colaboración con compañeros masculinos. El asterisco indica que las mujeres proceden del campo de la Física.

A fecha de julio de 2023 las mujeres representan en la AEC el 27,2%. Las razones de esta menor representación femenina podrían deberse a que en los últimos años en los diferentes grados de Geografía de la universidad española, existe un desequilibrio notable entre hombres y mujeres, en detrimento de estas últimas. Sin embargo, en las antiguas licenciaturas había una alta participación de mujeres que desembocaba en vocaciones universitarias posteriores.

Tabla 2. Congresos de la Asociación Española de Climatología

Congreso AEC	Título	Fecha	Lugar	Editoras u organizadoras
I	La Climatología española en los albores del siglo XXI	1999	Barcelona	
II	El tiempo y el clima	2001	Valencia	
III	El agua y el clima	2002	Palma de Mallorca	Mercedes Lafta
IV	El Clima entre el Mar y la Montaña	2004	Santander	Carolina Garmendia
V	Clima, Sociedad y Medio Ambiente	2006	Zaragoza	
VI	Cambio climático regional y sus impactos	2008	Tarragona	Manola Brunet
VII	Clima, ciudad y ecosistemas	2010	Madrid	María Rosa Cañada Encarna Galán
VIII	Cambio climático. Extremos e impactos	2012	Salamanca	*Concepción Rodríguez *Nube González *Ascensión Hernández
IX	Cambio climático y cambio global	2014	Almería	*Sonia Fernández Montes
X	Clima, Sociedad, Riesgos y Ordenación del Territorio	2016	Alicante	
XI	El Clima: aire, agua, tierra y fuego	2018	Cartagena (Murcia)	*Laura Palacios *Sonia Jerez *Raquel Lorente
XII	Retos del cambio climático: impactos, mitigación y adaptación	2022	Santiago de Compostela (Galicia)	

Fuente: [www.aeclim.org](http://www.aeclim.org). Elaboración propia.

### 3. Grupos de investigación en Climatología

En este apartado se tendrán en cuenta los Grupos de Investigación de las diferentes universidades españolas o centros de investigación centrados en aspectos climáticos y cuya investigadora principal (IP) o alguno de sus miembros sean mujeres. Se han incluido también los grupos de investigación de Física dedicados a cuestiones climáticas.

Tabla 3. Grupos de investigación en Climatología en las universidades españolas

Universidad o centro de investigación	Nombre del grupo de investigación	Investigadora principal	Miembro del equipo investigador	Líneas de investigación
Universidad de Alcalá	Física del Clima		Claudia Gutiérrez Escribano María José Ortiz Bevia	Clima y energías renovables, modelado climático regional, variabilidad climática de gran escala
Universidad Autónoma de Madrid	Grupo de Investigación del Clima GEOCLIMA (1998-2014)		María Rosa Cañada Torrecilla Encarnación Galán Gallego	Variabilidad climática, cambio climático, riesgos climáticos
	Geotecnologías, Análisis y Planificación Socio-Espacial GEOTAPLAN		María Rosa Cañada Torrecilla	Medio ambiente y sociedad: contaminación, justicia ambiental
Universidad de Barcelona	Grupo de Climatología		María del Carmen Moreno García	Clima urbano, climatología sinóptica, riesgos naturales
	Grup de Recerca Territori, Turisme i Canvi Climàtic	María Belén Gómez Martín		Turismo y cambio climático, impacto y vulnerabilidad
Universidad de Cantabria	Estudio y Gestión del Medio Natural. GIMENA		Carolina Garmendia Pedraja	Climatología y riesgos climáticos
Universidad de Castilla La Mancha. Instituto de Ciencias Ambientales	Modelización para el medio ambiente y el clima. MOMAC		*Noelia López -Franca *Ofelia Molina	Modelos regionales del clima, predicción meteorológica
Universidad Complutense de Madrid	Teledetección y Cambio Global		María Eugenia Pérez González	Teledetección y cambio climático, humedales
Universidad de Granada	Física de la Atmósfera		*Yolanda Castro Díez Sonia Raquel Gámiz Fortis	Variabilidad y cambio climático, proyecciones
Universidad Jaime I (Castellón)	Estación de Climatología Aplicada ECA		María Victoria Quereda *Belén Molla Cantavella	Cambio climático, riesgos climáticos y recursos hídricos
Universidad de Murcia	Investigación y Modelización de Procesos Hidrológicos y Ambientales en Medios Semiáridos IMPRHAS		Asunción Romero	Riesgos naturales y cambio climático
	Modelización Atmosférica Regional		*Patricia Tarín Carrasco *Laura Palacios Peña *Sonia Jerez Rodríguez	Variabilidad climática, clima urbano, cambio climático regional, modelización atmosférica
Universidad de La Laguna	Grupo de Estudios en Ordenación Territorial y Riesgos GEORIESGOS		Nerea Martín Raya	Riesgos y cambio climático y resiliencia
	Geografía Física de los Recursos y de los Riesgos Naturales en la Planificación (2005-2021)		María Victoria Marzol	Climatología Regional y Climatología Aplicada



Universidad o centro de investigación	Nombre del grupo de investigación	Investigadora principal	Miembro del equipo investigador	Líneas de investigación
Universidad de Las Palmas	Geografía, Medio Ambiente y Tecnologías de la Información Geográfica GEOTIGMA		Lidia Esther Romero Martín	Riesgos climáticos, clima urbano
Universidad Rovira i Virgili	Centro para el Cambio Climático C3	Manola Brunet		Reconstrucción instrumental de datos climáticos, control de calidad y homogeneización, variabilidad y cambio climático
Universidad de Sevilla	Estructuras y Sistemas Territoriales (GIEST)		María Fernanda Pita López Mónica Aguilar Natalia Limones Rodríguez	Clima y tecnologías de la Información Geográfica, cambio y riesgos climáticos
	Ordenación del litoral y Tecnologías de Información Territorial		Mónica Aguilar	Climatología Aplicada
Universidad de Valencia	Cambio climático, Riesgos Meteorológicos e Inputs al Sistema Hidrológico en el Mediterráneo CLIMAMET	María José Estrela Navarro	Ana Camarasa, Raquel Niclós	Cambio climático, riesgos meteorológicos, sensores remotos y teledetección
	Hidrología Mediterránea RIUMED	Ana María Camarasa Belmonte		Hidrología mediterránea en el contexto de cambio climático, Riesgo de inundación, estudio de episodios de lluvias intensas

Fuente: Elaboración propia.

Según la información recogida en la tabla 3, solo 4 mujeres son IP, las restantes son miembros que forman parte de equipos de investigación cuyos IP son hombres. Por universidades, destaca la de Valencia, que tiene dos grupos de investigación coordinados por mujeres, Doctoras María Estrela Navarro y Ana María Camarasa Belmonte, IP de los grupos CLIMAMET y RIUMED respectivamente. En la Universidad Rovira i Virgili, está el Centro para el Cambio Climático, dirigido por la Dra. Manola Brunet y en Barcelona el Grupo de Recerca Territori, Turisme i Canvi Climàtic, cuya IP es la Dra. María Belén Gómez Martín.

#### 4. Líneas de investigación en Climatología

Para referirse a la investigación de la Climatología en España se va a tener en cuenta lo publicado desde los años 80 del pasado siglo hasta el momento actual, siguiendo las tendencias marcadas por Cuadrat y Martín (2007) pero teniendo en cuenta el género femenino de las publicaciones analizadas. Se diferenciarán cuatro grandes bloques de investigación: climatología regional, climatología urbana, variabilidad, cambio climático, y riesgos y climatología aplicada.



#### 4.1. Climatología Regional

Muchos de los estudios climáticos regionales han sido desarrollados por investigadores dentro de los departamentos universitarios de Geografía, en los cuales la Climatología al convertirse en materia docente desencadenó un notable crecimiento de publicaciones.

Se realizaron numerosas tesis doctorales, donde además de la descripción de los elementos del clima incorporaban el estudio de la dinámica atmosférica o de los tipos de tiempo, utilizando técnicas de cuantificación multivariada. En parte algunos de estos estudios se podrían considerar como de climatología sinóptica muy influida por autores franceses, alemanes y suizos.

Destacan las tesis de Marzol (1988), Cañada (1989), Galán (1991) y Ortega (1991), así como numerosos artículos, centrados en el análisis de las precipitaciones y temperaturas y en la diferenciación entre tipos de tiempo (Marzol, 1981,1987,1988; Cañada, 1983; 1984; 1985, 1987,1989a y 1989b, 1990, 1993; Galán, 1981, 1991; Galán y Fernández, 1983; Hernández, 1990; Moreno, 1985; Pita, 1985, 1989) o en otros elementos climáticos como la nubosidad (Brunet, 1993), el viento (Hernández, 1991) o la nieve (Ortega, 1992).

Hoy en día ha habido un retroceso en el interés por los estudios regionales del clima al aparecer nuevos objetos de estudio más atractivos. Si bien la producción ha sido mucho más numerosa en hombres que en mujeres.

#### 4.2. Climatología Urbana

Las ciudades españolas al igual que las del resto del mundo se han visto afectadas por problemas de deterioro ambiental que trae consigo la urbanización. Las alteraciones ambientales han afectado al medio atmosférico de las ciudades contribuyendo a que estas tengan un clima urbano propio, caracterizado por la modificación en mayor o menor medida de todas las variables climáticas (Moreno, 2007; Moreno 2022).

La climatología urbana es una de las especialidades climáticas más jóvenes de España. Las primeras investigaciones se inician a principios de la década de los ochenta con el estudio del clima de Madrid bajo la dirección del profesor Antonio López Gómez, con posterioridad se llevan a cabo estudios de clima urbano en Tarragona, destaca la tesis de climatología urbana de Brunet (1989) y posterior artículo (Brunet, 1992) y la tesis de Moreno (1990) sobre Barcelona y dos artículos sobre la misma ciudad (Carreras et al., 1990, Martín Vide y Moreno, 1992). En la década de los noventa se amplía el número de ciudades estudiadas como Logroño, Valencia, San Sebastián, Zaragoza, Huesca, Teruel, Santander y otras. Los estudios han ido en aumento hasta el momento actual, donde se incluyen ciudades del entorno metropolitano de Madrid y Barcelona (Moreno y Serra, 2017) y otras como Córdoba y Granada en Andalucía, Santiago de Compostela y La Coruña, en Galicia, y ciudades del interior de España, como Cuenca, Toledo, Guadalajara, Salamanca, Valladolid, Segovia y Ávila. Sin olvidar Santa Cruz de Tenerife (Dorta et al., 1990) y Las Palmas de Gran Canaria (Romero et al., 2006; Ruíz et al., 2008).

La celebración del primer congreso dedicado por completo a la climatología urbana en 1997 supone un aumento considerable de las publicaciones sobre esta temática. Se trata de la IV Reunión Nacional de Climatología del Grupo de Climatología de la AGE que lleva por título *Clima y Ambiente urbano*, organizada por geógrafos climatólogos de la Universidad Autónoma de Ma-

drid, donde participan Rosa Cañada y Encarnación Galán como organizadoras junto con Felipe Fernández (Fernández, Galán y Cañada, 1998).

Los métodos utilizados en los estudios de clima urbano han variado entre, por un lado, comparar las diferencias entre lo urbano y lo rural de diferentes elementos climáticos a partir de registros procedentes de estaciones fijas y, por otro, utilizar datos procedentes de transectos recorridos en automóvil mediante termohigrómetros digitales. En menor medida se han realizado estudios basados en el análisis de imágenes de infrarrojo térmico comparando con datos procedentes de estaciones meteorológicas.

Moreno (2016) ha realizado una revisión bibliográfica sobre la isla de calor en la región mediterránea. Se mencionarán solo los trabajos realizados por mujeres o por equipos mixtos. Como en Valencia (Caselles et al., 1989, 1991) o en varias ciudades del centro peninsular (Pérez González et al., 2003), en la región mediterránea en general (Ruescas et al., 2003) y en Barcelona (Moreno, 1994, Martín Vide et al., 2003, 2018; Lemus et al., 2020).

Como indica Moreno (2007), la mayoría de los estudios de clima urbano en España son descriptivos y ya es hora de pasar a otros temas que están en la vanguardia de la climatología urbana, como son el análisis de los balances energéticos urbanos y de los flujos turbulentos, solo probados en la ciudad de Barcelona (Moreno, Jauregui y Tejada, 2003). Fernández (2016) señala que, tras la proliferación de estudios de clima urbano desde el campo geográfico, estos se han reducido bastante y se han introducido nuevos métodos y técnicas de análisis, con nuevas temáticas, como la confortabilidad y se han incorporado grupos procedentes de otras ramas diferentes a la Geografía, como de la Física. Sin embargo, no se ha constatado que la mujer haya tenido participación en estas nuevas líneas de investigación.

### **4.3. Variabilidad, cambio climático y riesgos**

Temas de gran interés en la Climatología española son la variabilidad y tendencia de las precipitaciones y temperaturas en un intervalo de tiempo determinado o las diferencias o anomalías respecto a la climatología normal, diaria y estacional (Rodríguez Puebla y Brunet, 2007). La variabilidad de la precipitación tiene un gran impacto socioeconómico ya que la fertilidad de la tierra y la economía de los países está muy relacionada con la disponibilidad de agua.

Son muchos los trabajos realizados por los investigadores sobre estos aspectos, pero sólo haremos referencia a los desarrollados por mujeres o a aquellos en que las mujeres participan junto con hombres.

Sobre la tendencia de las precipitaciones en la Península Ibérica no existe un consenso generalizado, tal vez por la gran irregularidad en la distribución espacial y temporal, por comprender periodos diferentes o por utilizar metodologías variadas.

Como paso previo en el análisis de la variabilidad climática se plantea la necesidad de la homogeneización de los datos para eliminar las variaciones cuyo origen sean factores no climáticos (Aguilar et al., 2003; Rodríguez-Puebla, 2002; Luna et al., 2012), incluso se ha llevado a cabo reconstrucciones de series históricas de precipitación mensual para la España peninsular y las Islas Baleares.

Numerosos estudios se dedican a analizar las tendencias y anomalías de las precipitaciones en diferentes regiones de la península, sin coincidir en los resultados, por comprender periodos diferentes o utilizar metodologías variadas (Llasat y Puigcerver, 1997; Rodríguez-Puebla et al., 1998; Galán et al., 1999; Rasilla et al., 1999; Rodríguez-Puebla et al., 2002; Saladiè et al., 2002; Rodríguez-Puebla y Brunet, 2007; Mayer et al. 2017; Saladiè et al., 2004).

Factores como la orografía, la inestabilidad atmosférica y temperatura del agua del mar explicarían las lluvias torrenciales en el área mediterránea (Millán et al., 1995, 2005; Estrela et al., 2006). O el efecto del relieve en la variabilidad espacial y temporal de la precipitación en la cuenca del río Pisuerga (Carracedo et al., 2004). En otros casos se ha estudiado la captación de agua de nubes en Tenerife (Marzol et al., 1996; Marzol, 2005).

La explicación de la variabilidad climática en función de las fases positivas y negativas del Índice de oscilación del Atlántico Norte (NAO) se ha planteado en algunas investigaciones (Rodríguez-Puebla et al., 1999, 2001, 2002, 2010; Casanueva et al., 2014; Gómez Navarro et al., 1999; Pita et al., 1999).

La utilización de diferentes métodos para caracterizar el régimen pluviométrico de numerosos observatorios (Aguilar et al., 2018) o en concreto las cadenas de Markov de primer o segundo orden para estudiar la ocurrencia o no de precipitación (Martín Vide y Gómez, 1999; Cañada, 2009).

Las investigaciones sobre las temperaturas han analizado las tendencias a largo plazo, las relaciones entre patrones atmosféricos de gran escala y anomalías climáticas observadas y la modelización del clima térmico futuro a partir de técnicas estadísticas y de modelos generales y regionales del clima. Para desarrollar este tipo de estudios será necesario disponer de series homogéneas de temperatura (Esteban Parra y Castro Díaz, 1999; Aguilar et al., 1999; Brunet et al., 2006, Hernández et al., 2012. Guijarro et al., 2016).

Se han estudiado a partir de las series más largas de temperatura del aire, las tendencias anuales en las temperaturas máximas y mínimas diarias en la submeseta norte (Esteban Parra et al., 1995; Ortega et al., 2013; Morales et al., 2005), en Cataluña (Brunet et al., 2001 a, b, c), en la Submeseta sur (Cañada et al., 2001; Galán et al., 2001), en el Sudeste peninsular (Horcas et al., 2005), en la región levantina (Salameh et al., 2018, 2019; Miró y Estrela, 2004), en Cantabria (Carracedo et al., 2006). Todos los estudios coinciden en un aumento de temperatura sin precedentes desde el inicio de 1970. Peña-Angulo et al., (2014) estudiaron la variación espacial de los promedios mensuales de las temperaturas máximas y de las temperaturas mínimas para la España peninsular (1981-2010).

Algunos artículos de investigadoras físicas han explorado la relación entre el cambio de temperaturas en superficie con patrones a gran escala como la NAO (Pozo-Vázquez et al., 2001a; Castro, Y. et al., 2002; Esteban Parra et al., 2004) y el ENSO (Pozo Vázquez et al., 2001b).

Olcina (2007) hace un listado de los grupos o redes de investigación que se dedican a la investigación sobre riesgos climáticos en España. Está organizado por universidades, y se mencionan las personas integrantes en cada grupo. Se trata de geógrafos y en algún caso, físicos como los que pertenecen a la AEMET. El número total de investigadores incluidos asciende a 128, de los cuales sólo hay 20 mujeres. Muchas de ellas colaboran en trabajos colectivos con investigadores masculinos.

Los extremos térmicos y su persistencia tienen implicaciones importantes sobre diferentes aspectos socioeconómicos. Existen investigaciones sobre las heladas en Extremadura (Cañada, 1987) y en el valle Medio del Ebro (Hernández, 1994, 1995). Sobre las olas de calor en la Península Ibérica y Baleares, como la de 2018 (Díaz et al., 2022) o la ola de calor de 2003 (Martínez et al., 2016) o estudios en diferentes ciudades de la Península e islas: Tenerife y La Laguna (Marzol, 2001) sobre el conjunto de las Islas Canarias (Mayer y Marzol, 2014). En la Comunidad de Madrid, Cañada (2023) detectó dos olas de calor en el verano de 2022. Carlos et al. (2006) y Yagüe et al. (2006) estudiaron los extremos climáticos de calor y frío en la España Peninsular e Islas Baleares. Sigró et al. (2012) descubrieron una disminución de días y noches frías y un aumento de días y noches cálidas. Martí et al. (2020) realizaron un análisis de verificación de avisos meteorológicos por altas temperaturas con la finalidad de servir de ayuda para una revisión o mejora de los umbrales y zonificación de los avisos meteorológicos.

En 2008, la publicación del libro sobre los *riesgos climáticos y cambio global en el Mediterráneo* del que es coordinadora una geógrafa climatóloga María José Estrela (2008) inaugura una etapa nueva a partir de la cual aumenta de manera continuada el interés por los riesgos climáticos.

También en 2008, se publica un libro sobre las causas y consecuencias de las sequías en España donde hay aportaciones de diversas mujeres, geógrafas y climatólogas. Hernández et al. (2008) estudian las sequías en España, Marzol (2008) la sequía en Islas Canarias y Pita (2008) las sequías en la cuenca del Guadalquivir.

El estudio de las sequías es un tema muy recurrente y hay trabajos referidos a diferentes ámbitos espaciales utilizando distintos índices para su estudio: Meseta Meridional (Galán, 2004), Comunidad de Madrid y ámbitos circundantes (Galán y Labajo, 2016), Andalucía (Peña-Gallardo et al., 2016), Península Ibérica (Salinas et al., 2018; Yeste et al., 2018; Miró et al., 2023), cuencas mediterráneas españolas (Limonés y Pita, 2016). En otras investigaciones se estudian las sequías y las precipitaciones y su relación con mecanismos de retroalimentación (Schubert et al., 2016). Miró et al. (2023) cuantificaron el efecto del cambio climático sobre los riesgos climáticos asociados a las sequías y la disminución de los recursos hídricos en el este de la Península Ibérica. Trambly et al. (2020) plantearon que el calentamiento global está ocurriendo a un ritmo mayor en la región mediterránea que en otras partes del mundo, de ahí la necesidad de evaluar los impactos potenciales de este cambio climático en diferentes sectores como la agricultura, la producción de energía o los recursos hídricos, pero también sus posibles repercusiones sociales.

Morote et al. (2019) hacen referencia a medidas de gestión y planificación para hacer frente a las sequías y Morote et al. (2019) a la necesidad de integrar los desastres de inundaciones y sequías de manera conjunta en las estrategias de reducción del riesgo (Ward et al., 2020).

Otro de los riesgos climáticos con grandes impactos es el producido por precipitaciones intensas. Son muchas las publicaciones dedicadas a estudiar la torrencialidad de las precipitaciones: en la Comunidad valenciana (Estrela et al., 2008), en la isla de la Palma (Mayer et al., 2018), en la costa de Alicante (Olcina et al., 2010) y la importancia de cartografiar este riesgo para poder acreditarlo (Olcina et al., 2021). Sánchez (2022) analizó los eventos extremos de precipitación ( $\geq 100$  mm/día) en la provincia de Alicante y en Sánchez et al. (2022), demostraron la relación entre la situación atmosférica, el volumen de precipitaciones acumuladas y el área geográfica afectada, siendo el otoño la estación más impactada por estos extremos. La identificación de patrones sinópticos de las lluvias torrenciales en el SE de España (Martin Vide et al., 2021), en la cuenca del río Muga (Cordobilla et al., 2018) y en la región de Murcia (Marco et al., 2018) fue el objetivo de estos tres

estudios. En escenarios de cambio climático, Ribas et al. (2020) abordaron la mayor exposición y vulnerabilidad ante situaciones de precipitaciones intensas e inundaciones en la zona mediterránea española y así como la necesidad de adaptación en zonas turísticas (Olcina et al., 2020). El área mediterránea es particularmente expuesta a inundaciones repentinas que se producen porque se crea una zona de convección muy activa entre los relieves que rodean el mar Mediterráneo y la costa (Gaume et al., 2016).

Camarasa y Butrón (2016) abordaron la detección de indicadores de lluvia y la estimación de sus umbrales de riesgo en la Comunidad Valenciana y Camarasa et al. (2018) analizaron a diferentes intervalos temporales la relación entre las llamadas al Centro de Coordinación de Emergencias de la misma comunidad y los principales indicadores pluviométricos de precipitación acumulada e intensidad.

#### 4.4. Climatología Aplicada

La climatología Aplicada estudia las relaciones entre el clima y las otras variables del medio natural, el hombre y sus actividades. Se incluirán aquí las contribuciones femeninas a la bioclimatología vegetal (agroclimatología y fitoclimatología) y a la bioclimatología humana (calidad ambiental y turismo).

Las principales aportaciones a la agroclimatología se realizan en las décadas de los ochenta y noventa y se producen en Zaragoza, vinculadas a Hernández (1988, 1989), donde se analizan las condiciones agroclimáticas, de la comarca de Zaragoza o de la vid en el campo de Cariñena respectivamente. En Hernández (1993, 1994) la autora defiende que la aplicación de la agroclimatología contribuye a asegurar la eficacia de la planificación de los cultivos, minimizando riesgos y maximizando la cantidad y calidad de estos.

Un aspecto importante de la agroclimatología es la realización de clasificaciones climáticas. Destacan algunos estudios regionales, ya mencionados en otras partes de este trabajo, en los que se ha aplicado la clasificación de Papadakis, Toledo (Galán, 1981) y Cáceres (Cañada, 1984).

En cuanto al campo de estudio de la fitoclimatología la década de los ochenta fue la más fructífera. El principal foco de investigación se sitúa en Madrid y aunque hay dos grupos diferentes, el de la Universidad Complutense y el de la Universidad Autónoma, el que interesa es este último, por estar integrado por Fidalgo y colaboradores. En resto de la Península, existen algunas aportaciones, en Canarias (Marzol et al.), en Valladolid (Ortega) y en Santander (García y Pacheco).

Los temas abordados se podrían dividir en tres partes según Galán y Cañada (2007), una sobre aportaciones teóricas sobre fitoclimatología (Fidalgo, 1988; Fidalgo y Muñoz, 2003), otra sobre caracterizaciones fitoclimáticas sobre diferentes ámbitos españoles y a distintas escalas (Fidalgo, 1984, 1987, 1989, 1993; Fidalgo y Galán, 1992; Fidalgo y Ferreras, 1992; Fidalgo et al., 1999; Fidalgo y Sancho, 2002; Fidalgo y González, 2004; Fidalgo y Carretero, 2005; Sancho, 2003, 2007; Prieto et al., 2017) y por último sobre la utilización de los SIG y teledetección (Fernández et al., 1996).

Las aportaciones femeninas en bioclimatología humana se centran en las líneas de investigación sobre calidad ambiental y en clima y turismo. El principal foco de investigación sobre calidad del aire se localiza en la Universidad Autónoma de Madrid, representado por la Dra. María Rosa Cañada. Los primeros trabajos aparecen en la década de los noventa, pero sobre todo crecen a partir de los años dos mil. El ámbito espacial objeto de estudio incluye distintas ciudades o regiones es-



pañolas, aunque el mayor número se refieren a Madrid. La temática abordada es muy variada: la evaluación de la calidad del aire en distintos sectores del espacio analizado y el ritmo temporal de la misma (Ortega, 1994, 1995; Marzol, 1987; Fernández y Galán, 1993; Cañada, 2012), estudio de episodios de elevada contaminación o períodos críticos (Fernández y Galán, 1995; Castell y Mantilla, 2004; Cañada, 2004, 2005). La modelización espacial de diferentes contaminantes como el dióxido de nitrógeno ( $\text{NO}_2$ ), partículas ( $\text{PM}_{10}$ ) y ozono ( $\text{O}_3$ ) ha sido objeto de estudio de numerosos artículos de Cañada et al. (2011, 2014), centrados sobre todo en cuestiones metodológicas sobre las técnicas de interpolación más adecuadas en el tratamiento de los datos de contaminación. Otros trabajos sobre la ciudad de Madrid son, la importancia de monitorizar con SIG la calidad del aire para la gobernanza de la ciudad (Cañada y Moreno, 2015) y la contraposición entre  $\text{NO}_2$  y  $\text{O}_3$  en la ciudad de Madrid (Cañada et al., 2017). En Cañada et al. (2020) se aborda la amenaza de la polución atmosférica por  $\text{PM}_{10}$ ,  $\text{NO}_2$  y  $\text{O}_3$  sobre la población de grandes ciudades españolas, y en Cañada (2021) el riesgo de contaminación por ozono en las ciudades de Madrid y Sevilla.

La relación entre contaminación superficial y condiciones atmosféricas en superficie y en capas medias de la troposfera, se ha buscado en el estudio de los tipos de tiempo asociados a las concentraciones de  $\text{NO}_2$ ,  $\text{PM}_{10}$  y  $\text{O}_3$  en la ciudad de Madrid (Cañada, 2017) y en Moreno et al. (2020) se ha comparado la concentración de  $\text{PM}_{10}$  en superficie y los datos que proporcionó el sensor MODIS sobre el mismo contaminante.

Los efectos causados por la contaminación atmosférica constituyen otro gran enfoque temático de este riesgo ambiental. En esta línea se encuadran los artículos de Prieto et al. (2017, 2018), donde se analiza, en el primero, la relación entre contaminación atmosférica, mortalidad cardiovascular y grupos vulnerables en Madrid y, en el segundo, la relación entre contaminación atmosférica y la mortalidad por enfermedades respiratorias. Domene et al. (2017) estudiaron los impactos de la movilidad en la calidad del aire y la salud, Fidalgo et al. (1998) trataron la incidencia de la contaminación sobre los vegetales superiores y Sotelo et al. (2019) los impactos de la contaminación sobre las actividades turísticas.

Muy novedosos, por ser los únicos en España en tratar esta temática, han sido los estudios sobre justicia ambiental. En Moreno et al. (2007) se abordó la justicia ambiental y la contaminación atmosférica por dióxido de azufre en Madrid. En Cañada et al. (2011) sobre concentración de  $\text{PM}_{10}$  y visualización para el análisis de la justicia ambiental. Con posterioridad, se analizó la diferente exposición de los grupos sociales a la calidad del aire en las ciudades de Madrid y Barcelona (Moreno et al., 2016) y finalmente las injusticias ambientales a la exposición por  $\text{PM}_{10}$  (Moreno et al., 2022).

Las publicaciones sobre clima y turismo son muy escasas y la mayoría de ellas recaen en la Dra. María Belén Gómez, de la Universidad de Barcelona. En algunas de ellas se reflexiona acerca de los fundamentos teóricos y prácticos de la relación clima y turismo, es decir el clima se plantea como factor y recurso turístico y sobre la influencia del tiempo y clima en el desarrollo turístico de cara a una adecuada ordenación turística (Gómez, 1999a, 1999b, 2005a, 2005b). En Estudios aplicados se evalúa el potencial climático-turístico de las zonas objeto de estudio, bien mediante índices turísticos o mediante el método de los tipos de tiempo (Gómez, 2000, 2002, 2003 y 2004; Gómez et al., 2002; Gómez y Martínez, 2012). En Gómez et al. (2014a) exploraron el sector turístico español ante eventos climáticos extremos y en Gómez et al. (2014b, 2017) analizaron la calidad de la información climática y meteorológica que se facilita a los turistas en las webs de

los organismos encargados de la promoción de los destinos turísticos españoles a nivel estatal y autonómico.

## 5. Conclusiones

La Climatología es una disciplina científica que se inicia en la década de los años sesenta del siglo pasado pero que tiene un gran auge en el momento actual porque en su seno se han producido importantes avances conceptuales, un gran desarrollo tecnológico con la modernización de sus métodos, técnicas estadísticas y tecnologías y han aparecido temas de interés creciente como el cambio climático y riesgos asociados. La mujer ha contribuido a estos avances, aunque no de la misma manera que el hombre que ha tenido un papel predominante.

Existen dos asociaciones científicas de climatología, el Grupo de Climatología de la AGE que en 2021 pasó a denominarse Grupo de Cambio Climático y Riesgos Naturales y la Asociación Española de Climatología (AEC), en los cuales las mujeres representan el 26,4% y el 27,2 % del total, respectivamente.

Hay cuatro grupos de investigación cuya IP son mujeres, las restantes son miembros que forman parte de equipos de investigación cuyos IP son hombres.

Las líneas de investigación climática en las que participan mujeres son variadas. Destacan los estudios de climatología regional donde se incluyen numerosas tesis doctorales realizadas en las décadas de los ochenta sobre diferentes regiones españolas, así como numerosas investigaciones de climatología sinóptica.

En clima urbano se han desarrollado trabajos con datos de estaciones fijas que comparan las diferencias entre lo urbano y lo rural, trabajos realizados con datos procedentes de transectos recorridos en automóvil mediante termohigrómetros digitales y trabajos basados en análisis de infrarrojo térmico. El foco principal se localiza en Barcelona vinculado a la Dra. María del Carmen Moreno.

La variabilidad y tendencias de las precipitaciones y temperaturas ha suscitado un gran interés entre las climatólogas españolas tanto desde el campo de la Geografía como de la Física. Se ha constatado que la precipitación en la Península Ibérica está sometida a una gran variabilidad espacial y temporal y que es necesario homogeneizar las series de datos antes de iniciar cualquier estudio. Las temperaturas muestran una tendencia al aumento desde los años setenta del pasado siglo. Un número importante de trabajos versan sobre extremos climáticos, sequías, inundaciones, olas de calor. Magníficas representantes de estas líneas de investigación son las doctoras Manola Brunet de la Universidad de Tarragona y María José Estrela de la Universidad de Valencia.

En climatología aplicada se ha hecho referencia a la bioclimatología vegetal (agroclimatología y fitoclimatología) y a la bioclimatología humana (calidad ambiental y clima y turismo). Las aportaciones sobre agroclimatología se centran mayoritariamente en la Universidad de Zaragoza en torno a la Dra. María Luz Hernández y las de fitoclimatología en la Universidad Autónoma de Madrid con la Dra. Concepción Fidalgo. En calidad ambiental el foco principal se sitúa en la Universidad Autónoma de Madrid con la Dra. María Rosa Cañada, con estudios sobre calidad del aire sobre diferentes contaminantes y con trabajos de justicia ambiental, pioneros en España, realizados con otros compañeros del departamento de Geografía.



## Bibliografía

### Climatología Regional

- Brunet, M. (1993). El comportamiento de la humedad relativa en la ciudad de Tarragona y sus alrededores. *Aportaciones en homenaje al profesor L.M. Albentosa* (11-29). Tarragona, España: Diputación de Tarragona...
- Cañada, M.R. (1983). El régimen medio anual de las precipitaciones en Cáceres. *Boletín de la Real Sociedad Geográfica*, CXIX, 33-46. Recuperado de <https://realsociedadgeografica.com/boletines/Tomo%20CXVIII%20-%201982.pdf>.
- Cañada, M.R. (1984). Estudio climático de la provincia de Cáceres. *Estudios Geográficos*, 176, 277-301. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10486/668305>.
- Cañada, M.R. (1985). "Análisis espacial de las precipitaciones en Cáceres". En *Métodos cuantitativos en Geografía: enseñanza, investigación y planeamiento* (pp. 137-156). Actas Grupo de métodos cuantitativos de la AGE. Madrid, 23, 24 y 25 de septiembre de 1985.
- Cañada, M.R. (1987). Métodos de reducción y discriminación en regionalización climática. En *Actas del X Congreso Nacional de Geografía* (277-292). Zaragoza, 28 de septiembre al 3 de octubre de 1972.
- Cañada, M.R. (1989a). *El clima de Extremadura: estudio analítico y dinámico*. Madrid, España: Ediciones de la Universidad Autónoma de Madrid.
- Cañada, M.R. (1989b). Características pluviométricas de las áreas de montaña extremeñas. En *Actas del XI Congreso Nacional de Geografía* (31-40). Madrid, 25 al 29 de septiembre de 1989.
- Cañada, M.R. (1990). Diferencias estacionales entre tipo de tiempo ciclónico y anticiclónico en Extremadura. *Anales de Geografía de la Universidad Complutense*, 10, 85-102. <https://revistas.ucm.es/index.php/AGUC/article/view/AGUC9090110085A/31813>.
- Cañada, M.R. (1993). Delimitación de los tipos de tiempo ciclónicos en Extremadura. *Cuadernos de la sección de Historia y Geografía*, 20, 249-270. Recuperado de <http://www.eusko-ikaskuntza.eus/PDFAnlt/vasconia/vas20/20249270.pdf>.
- Cuadrat, J.M. y Martín, J. (Eds.) (2007). *La climatología española. Pasado, presente y futuro*. Zaragoza, España: Pressas universitarias de Zaragoza.
- Galán, E. (1981). El clima de la provincia de Toledo y Suroeste de Ávila. *Estudios Geográficos*, 162, 353-369. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7063>.
- Galán, E. y Fernández, F. (1983). Características térmicas del del valle del Tiétar. Actas del VII Coloquio de Geografía (99-108). Pamplona.
- Galán, E. (1991). *Tipos de tiempo anticiclónicos invernales en la España peninsular*. Madrid, España: Ediciones de la Universidad Autónoma de Madrid.
- Hernández, M.L. (1990). Frecuencia e intensidad del viento en Zaragoza. *Geographicalia*, 27, 63-75. <https://papiro.unizar.es/ojs/index.php/geographicalia/article/view/1860/1673>.
- Hernández, M.L. (1991). El régimen de precipitaciones en el sector central de la Depresión del Ebro. *II Jornadas internacionales sobre agricultura y modificación atmosférica*. Zamora.
- Martín, J. (2007). Ensayo sobre la historia reciente de la investigación climatológica en España. En Cuadrat, J.M. y Martín, J. (Eds.), *La Climatología española. Pasado, presente y futuro* (pp. 25-42). Zaragoza, España: Pressas Universitarias de Zaragoza. ISBN 10: 8477338868.
- Marzol, M.V. (1981). El clima de montaña de la Isla de Tenerife. Variaciones en el gradiente térmico. *Actas del VII Coloquio de Geografía* (163-168). Pamplona.
- Marzol, M.V. (1987). El régimen anual de las lluvias en el archipiélago canario. *Ería*, 12, 187-194.
- Marzol, M.V. (1988). *La lluvia, un recurso natural para Canarias*. Santa Cruz de Tenerife, Caja de Ahorros de Canarias.
- Moreno, M.C. (1985). Distribución espacial de los valores probables anuales y mensuales de la precipitación en la cuenca granadina del río Genil. *Cuadernos Geográficos*, 14, 57-83. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/53164.pdf>.
- Ortega, M.T. (1991). *El clima del sector norte de la Cordillera Ibérica. Estudio geográfico*. Valladolid, España: Universidad de Valladolid y Junta de Castilla y León.
- Ortega, M.T. (1992). La precipitación de nieve en el sector norte de la Cordillera Ibérica. *Ería*, 29, 35-47. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/34773.pdf>.

- Pita, M.F. (1985). La variabilidad pluviométrica en la cuenca baja del Guadalquivir: Índices, regímenes probables de precipitación. *Revista de Estudios Andaluces*, 4, 167-185. <https://doi.org/10.12795/rea.1985.i04.10>.
- Pita, M.F. (1989). “La Climatología en la Sierra de Grazalema”. Jornadas de Campo de Geografía Física. Universidad de Sevilla, 37-55.

## Climatología urbana

- Brunet, M. (1989). *Los efectos de la urbanización en el clima local. Un ensayo sobre Climatología urbana: el caso de Tarragona*. Tesis doctoral inédita. Universidad de Tarragona.
- Brunet, M. (1992). La magnitud y fluctuaciones de la isla de calor de Tarragona. *Tarraco*, 7, p. 19-29. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1371122>.
- Caselles, V., López, M.J., Meliá, J. y Pérez Cueva, A. (1989). El efecto de la isla térmica de la ciudad de Valencia obtenido a partir de transectos e imágenes NOAA-AVHRR. En Antón-Pacheco, C. y Labrandero, J.L. (Eds.). *Actas de la III Reunión Científica del Grupo de Trabajo de Teledetección* (259-269). Instituto Tecnológico y Geominero de España. Celebrado en Madrid, 17 al 19 de octubre de 1989. Caselles, V., López, M.J., Meliá, J. y Pérez Cueva, A. (1991). Analysis of the heat island effect of city of Valencia, Spain, through air temperature transect and NOAA Satellite data. *Theretical and Applied Climatology*, 43, 195-203 doi: 10.1007/BF00867455.
- Dorta, P., Marzol, M.V. y Rodríguez, J. (1990). Estudio del clima urbano en una ciudad litoral. El caso de Santa Cruz de Tenerife (Islas Canarias). *Trobadas científicas a la Mediterrania: Energía, Medi Ambient y Edificació*. Institut d'Estudis Catalans.
- Fernández García F., Galán Gallego, E. y Cañada Torrecilla, M.R.(Coord.) (1998). *Clima y Ambiente urbano en ciudades ibéricas e iberoamericanas*. Madrid, España: Editorial Parteluz.
- Fernández García, F. (2016). La climatología Urbana en España en los últimos 30 años. *Libro jubilar en Homenaje al profesor Antonio Gil Olcina* (pp. 125-143). Alicante, España: Universidad de Alicante. Doi:10.141198.
- Lemus, M., Martin, J., Moreno, M. C. y Lopez, J. A. (2020). Estimating Barcelona's metropolitan daytime hot and cold poles using Landsat-8 Land Surface Temperature. *Science of The Total Environment*, 699. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.134307>.
- Martín-Vide, J. y Moreno, M.C. (1992). Avance de resultados sobre la isla de calor de Barcelona y de otras ciudades catalanas. In *Energía, Medi Ambient i Edificació*. VI Trobades científiques de la Mediterranea (55-68). Barcelona, España: Col·lecció d'actes nº 14. Generalitat de Catalunya.
- Martín-Vide, J., Moreno, M.C. y Esteban, P. (2003). Spatial Differences in the Urban Heat Island of the Preand the Post-Olympic Barcelona (Spain). In *Fifth International Conference on Urban Climate*, celebrado del 1-5 de septiembre, Lodz, Polonia. Recuperado de [http://nargeo.geo.uni.lodz.pl/~icuc5/text/P\\_2\\_10.pdf](http://nargeo.geo.uni.lodz.pl/~icuc5/text/P_2_10.pdf).
- Martín-Vide, J., Moreno, M.C. y Cordobilla, M.J. (2018). Valores de probabilidad de la intensidad de la isla de calor de Barcelona. En J.P. Montávez, J.J. Gómez, J.M., L. Palacios, M. Turco, S. Jerez, R. Lorente, P. Jiménez (Eds.), *El Clima: Aire, Agua, Tierra y Fuego* (429-438). Murcia, España: Asociación Española de Climatología. Recuperado de <http://aeclim.org/documentacion/xi-congreso-internacional-aec/>.
- Moreno, M.C. (1994). Intensity and form of the urban heat island in Barcelona. *International Journal of Climatology*, 14, 6, p. 705-710, doi: 10.1002/joc.3370140609.
- Moreno, M. C. (2007). Climatología urbana. En J.M. Cuadrat Prats y J. Martín Vide (Ed.), *La Climatología española. Pasado, presente y futuro* (pp. 181-205). Zaragoza, España: Pressas Universitarias de Zaragoza. ISBN 10: 8477338868.
- Moreno, M. C. y Serra, J. A. (2017). La Isla de Calor en la ciudad de Lloret de Mar. *Boletín de la Asociación Española de Geografía*, (73). <https://doi.org/10.21138/bage.2417>.
- Moreno, M.C. (2022). El clima urbano ideal ;realidad o ficción? En Martínez Cárdenas et al. (Coord.), *Leyendo el territorio. Homenaje a Miguel Ángel Troitiño* (112-117). Guadalajara, España: Universidad de Guadalajara. Recuperado de <http://repositorio.cualtos.udg.mx:8080/jspui/handle/123456789/1438>.
- Moreno, M.C., Jauregui, E. y Tejada, A. (2003). On the role of humidity advection in the energy balance partitioning of central Barcelona (Spain). *Fifth International Conference on Urban Climate* (209-212). Lodz: Polonia. Retrieved: P\_3\_2.pdf (lodz.pl).
- Moreno, M. C. y Serra, J.A. (2016). El estudio de la isla de calor urbana en el ámbito mediterráneo: una revisión bibliográfica. *Biblio3W: Revista bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*, vol. XXI, 1.179. Recuperado de: Vista de El estudio de la isla de calor urbana en el ámbito mediterráneo: una revisión bibliográfica (ub.edu).

- Pérez, M.E., García, M.P. y Guerra, A. (2003). Análisis del clima urbano a partir de imágenes de satélite en el centro peninsular. *Anales de Geografía de la Universidad Complutense*, 23, 187-206. <https://revistas.ucm.es/index.php/AGUC/article/view/AGUC0303110187A/31093>.
- Romero, L., Mayer, P., Hernández, A., Ruíz, P. y Márquez, J.A. (2006). El comportamiento térmico de la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria: la isla de calor nocturna. *Vegueta*, 9, 243-256. <https://revistavegueta.ulpgc.es/ojs/index.php/revistavegueta/article/view/36/55>.
- Ruescas, A.B., Quereda, J., Montón, E., Escrig, J., y Mollá, B. (2003). La detección del efecto térmico urbano a través de imágenes NOAA. *Cuadernos de Geografía*, 73-74, 343-362. Recuperado de <https://ojs.uv.es/index.php/CGUV/article/view/14475>.
- Ruíz, P., Romero, L., Mayer, P. y Hernández, A. (2008). La isla de calor en Las Palmas de Gran Canaria: Intensidad, distribución y factores condicionantes. *Boletín de la Asociación Española de Geografía*, 47, 157-173. Recuperado de <https://bage.age-geografia.es/ojs/index.php/bage/article/view/2034>.

## Variabilidad del clima, cambio climático y riesgos

- Aguilar, E., López, J.M., Brunet, M., Saladié, O., Sigró, J. y López, D. (1999). Control de calidad y homogeneización de series térmicas catalanas. En Raso, J.M. y Martín Vide, J. (Eds.), *La climatología española en los albores del siglo XXI*, (pp. 53-62). Barcelona, España: Asociación Española de Climatología, Serie A, 1.
- Aguilar, E., Auer, J., Brunet, M., Peterson, T.C. y Wieringa, J. (2003). *Guidance metadata and homogenization*. Ginebra, Suiza: WMO-TD n° 1186, pp.55.
- Aguilar, M., Camarillo, J.M., García-Barrón, L., Morales, J. y Sousa, A. (2018). Análisis comparado de la metodología para determinar la estacionalidad de la precipitación. En Montávez, J.P., Gómez, J.J., López, J.M., Palacios, L., Turco, M., Jerez, S., Lorente, R. y Jiménez, P. (Eds.), *El Clima: Aire, Agua, Tierra y Fuego* (373-382). Cartagena, España: Asociación Española de Climatología. Recuperado de <http://aeclim.org/documentacion/xi-congreso-internacional-aec/>.
- Brunet, M., Aguilar, E., Saladié, O., Sigró, J. y López, D. (2001a). The variations and trends of the surface air temperature in the Northeastern Spain from middle nineteenth century onwards. In Brunet, M. y López, D. (Eds.), *Detecting and Modelling Regional Climate Change* (81-93). Berlín, Heidelberg: Springer-Verlag. [https://doi.org/10.1007/978-3-662-04313-4\\_8](https://doi.org/10.1007/978-3-662-04313-4_8).
- Brunet, M., Aguilar, E., Saladié, O., Sigró, J., y López, D. (2001b). A Differential response of Northeastern Spain to asymmetric trends in diurnal warming detected on a global scale. In Brunet, M. y López, D. (Eds.), *Detecting and modelling regional climate change* (pp. 95-107). Berlín, Heidelberg: Springer-Verlag. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-662-04313-4>.
- Brunet, M., Aguilar, E., Saladié, O., Sigró, J. y López, D. (2001c). Análisis de las relaciones entre la evolución a largo plazo de la temperatura del aire en el nordeste español y las estimadas para el hemisferio norte, la cuenca del mediterráneo occidental y el Centro de Inglaterra. En Pérez-Cueva, A. López Baeza, E. y Tamayo Carmona, J. (Eds.), *El tiempo del clima* (27-39). Valencia, España: Publicaciones de la Asociación Española de Climatología, Serie A, 2. Recuperado de [http://aeclim.org/wp-content/uploads/2016/02/0002\\_PU-SA-II-2001-M\\_BRUNET.pdf](http://aeclim.org/wp-content/uploads/2016/02/0002_PU-SA-II-2001-M_BRUNET.pdf).
- Brunet, M., Saladié, O., Jones, P., Sigró, J., Aguilar, E., Moberg, A. y Almarza, C. (2006). The development of a new dataset of Spanish daily adjusted temperature series (SDATS) (1850–2003). *International Journal of Climatology*, 26(13), 1777-1802. <https://doi.org/10.1002/joc.1338>.
- Camarasa, A. M. y Butrón, D. (2016). Umbrales de lluvia, daños y niveles de alerta en la Comunidad Valenciana. En Olcina, J., Rico, A.M. y Moltó, E. (Eds.), *Clima, sociedad, riesgos y ordenación del territorio* (485-494). Alicante, España: Instituto Interuniversitario de Geografía, Universidad de Alicante. Asociación Española de Climatología. <http://hdl.handle.net/10045/58014>.
- Camarasa, A.M. y Caballero, M.P. (2018). Lluvias in situ en la Comunidad Valenciana. Relación entre indicadores pluviométricos, llamadas al centro de coordinación de emergencias (112) y relación de daños, durante el episodio de 26-30 de noviembre de 2016. En J.P. Montávez, J.J. Gómez, J.M., L. Palacios, M. Turco, S. Jerez, R. Lorente, P. Jiménez (Eds.), *El Clima: Aire, Agua, Tierra y Fuego* (233-244). Cartagena, España: Asociación Española de Climatología. Recuperado de <http://aeclim.org/documentacion/xi-congreso-internacional-aec/>.
- Cañada, M.R. (1987). Las heladas en Extremadura. *Boletín de la Real Sociedad Geográfica*, 123, 47-68. Recuperado de <https://realsociedadgeografica.com/boletines/Tomo%20CXXII%20-%201986.pdf>.
- Cañada, M.R., Galán, E., Fernández, F. y Cervera, B. (2001): Análisis de las tendencias de las temperaturas máximas y mínimas medias anuales en la meseta sur española durante el siglo XX. En Pérez-Cueva, A. López, E. y

- Tamayo, J. (Eds.), *El tiempo del clima* (53-63). Valencia, España: Publicaciones de la Asociación Española de Climatología. Serie A, 2. [http://aeclim.org/wp-content/uploads/2016/02/0004\\_PU-SA-II-2001-MR\\_CANADA.pdf](http://aeclim.org/wp-content/uploads/2016/02/0004_PU-SA-II-2001-MR_CANADA.pdf).
- Cañada, M.R. (2004). La probabilidad de la precipitación diaria en Badajoz: aplicación del modelo estocástico de la cadena de Markov de dos estados. Historia, clima y paisaje: Estudios geográficos en memoria del profesor Antonio López Gómez (295-304). Valencia, España: Universidad de Valencia.
  - Cañada, M.R. (2023). Evidencias del cambio climático en el verano de 2022: olas de calor, noches tropicales y mala calidad del aire por PM<sub>10</sub> en la Comunidad de Madrid. En Nieto, A., Cárdenas, G., Gutiérrez, J.E. y Engelmo, A. (Ed.), *Las TIG ante los nuevos retos globales en un contexto cambiante* (205-210). Actas de la XVIII CONFIBSIG. Cáceres. España: Universidad de Extremadura.
  - Carracedo, V., Garmendia, C., Pacheco, S. y Rasilla, D. (2004). La precipitación orográfica: caracterización e influencia en las disponibilidades hídricas de una cuenca de montaña. En García Codrón, J.C., Diego Liaño, C., Fdez. de Arroyabe, Hernández, P., Garmendia Pedraja, C. y Rasilla Álvarez, D. (Eds.), *El Clima entre el Mar y la Montaña* (pp.31-40). Santander: España, Asociación Española de Climatología y Universidad de Cantabria, Serie A, 4. [http://aeclim.org/wp-content/uploads/2016/02/0002\\_PU-SA-IV-2004-V\\_CARRACEDO.pdf](http://aeclim.org/wp-content/uploads/2016/02/0002_PU-SA-IV-2004-V_CARRACEDO.pdf).
  - Carracedo, V., Codrón, J.A., Pacheco, S., Rasilla, D. (2006). Temperaturas máximas estivales en Cantabria: comportamiento espacial y mecanismos responsables. En J.M. Cuadrat, Saz, M.A., Vicente, S.M., Lanjeri, S. M. de Luis, S.M. y González, J.C. (Eds.), *Clima, sociedad y medio ambiente* (1-11). Zaragoza, España: Publicaciones de la Asociación Española de Climatología, Serie A, 5. [http://aeclim.org/wp-content/uploads/2016/02/0007\\_PU-SA-V-2006-V\\_CARRACEDO.pdf](http://aeclim.org/wp-content/uploads/2016/02/0007_PU-SA-V-2006-V_CARRACEDO.pdf).
  - Casanueva, A., Rodríguez-Puebla, C., Frías, M. D. y González-Reviriego, N. (2014). Variability of extreme precipitation over Europe and its relationships with teleconnection patterns. *Hydrology and Earth System Sciences*, 18, 709–725, <https://doi.org/10.5194/hess-18-709-2014>.
  - Castro-Díez, Y., Pozo-Vázquez, D., Rodrigo, F.S., M. J. Esteban-Parra, M.J. (2002). NAO and winter temperature variability in southern Europe. *Geophysical Research*, 29, 8. <https://doi.org/10.1029/2001GL014042>.
  - Clemente, M.A., Martín, M.L., Valero, F., Luna, M.Y., Morata, A., Manzano, A., Vicente, S., Beguería, S., González, J.C. (2018). Análisis espacio-temporal de la sequía en España peninsular. Influencia de los principales patrones de teleconexión. En Montávez, J.P., Gómez, J.J., López, J.M., Palacios, L., Turco, M., Jerez, S., Lorente, R. y Jiménez, P. (Eds.), *El Clima: Aire, Agua, Tierra y Fuego* (569-579). Cartagena, España: Asociación Española de Climatología. Recuperado de <http://aeclim.org/documentacion/xi-congreso-internacional-aec/>.
  - Cordobilla, M.J. y Martín Vide, J. (2018). Patrones sinópticos de precipitaciones torrenciales en la cuenca del río Muga (NE de España) en el área del mediterráneo occidental y su evolución temporal. En Montávez, J.P., Gómez, J.J., López, J.M., Palacios, L., Turco, M., Jerez, S., Lorente, R. y Jiménez, P. (Eds.), *El Clima: Aire, Agua, Tierra y Fuego* (199-208). Murcia, España: Asociación Española de Climatología. Recuperado de <http://aeclim.org/documentacion/xi-congreso-internacional-aec/>.
  - Díaz, A., Royé, D., Lorenzo, N. (2022). Análisis espacio-temporal de la ola de calor de 2018 en la península ibérica y baleares mediante la utilización del índice Excess Heat Factor. En Martí, A., Lorenzo, N., Royé, D., y Díaz, A. (Eds.), *Retos del cambio climático: impactos, mitigación y adaptación* (251-261). Santiago: España, Asociación Española de Climatología. <http://hdl.handle.net/20.500.11765/14066>.
  - Esteban-Parra, M.J., Rodrigo, F.S. y Castro-Díez, Y. (1995). Temperature trends and change points in the northern Spanish Plateau during the last 100 years. *International Journal of Climatology*, 15 (9), 1031-1042. <https://doi.org/10.1002/joc.3370150909>.
  - Esteban-Parra, M. J., Pozo-Vázquez, D., Castro-Díez, Y., y Trigo, R. M. (2004). Impacto de la NAO sobre las temperaturas máximas y mínimas de la Península Ibérica. XXVIII *Jornadas Científicas de la Asociación Meteorológica Española* (1-10). Badajoz, España: Asociación Meteorológica Española. Recuperado de <https://repositorio.aemet.es/bitstream/20.500.11765/5077/1/estebanp.pdf>.
  - Esteban-Parra, M.J. y Castro-Díez, Y. (1999). On the homogeneity of the longest temperature series in Spain: A critical analysis. En Obresbka-Starklowa and T. Niedzwiedz (Eds.), *Climate Dynamics and Global Change Perspective* (107-114). Polonia: Jagiellonian University Series, B.
  - Estrela, M. J. (Coord.) (2008). Riesgos climáticos y cambio global en el Mediterráneo español. Valencia, España: Fundación Centro de Estudios Ambientales del Mediterráneo.
  - Estrela, M.J., Miró, J. J. y; Millán, M. (2006). Análisis de tendencia de la precipitación por situaciones convectivas en la Comunidad Valenciana (1959-2004). En Cuadrat, J.M., Saz, A., Vicente, S.M., Lanjeri, S., Arrillaga, M., de Luis, M. y González-Hidalgo, J.C. (Eds.), *Clima, sociedad y medio ambiente* (1-12). Zaragoza: España, Asociación



- Española de Climatología. [http://aeclim.org/wp-content/uploads/2016/02/0010\\_PU-SA-V-2006-MJ\\_ESTRELA.pdf](http://aeclim.org/wp-content/uploads/2016/02/0010_PU-SA-V-2006-MJ_ESTRELA.pdf).
- Estrela, M.J., Pastor, F., Miró, J.J. y Valiente, J.V. (2008). Precipitaciones torrenciales en la Comunidad Valenciana. La temperatura superficial del agua del mar y áreas de recarga. Primeros resultados. En Estrela, M. J. (Coord.), *Riesgos climáticos y cambio global en el Mediterráneo español* (121-140). Valencia, España: Fundación Centro de Estudios Ambientales del Mediterráneo.
  - Galán, E., Cañada, M.R., Rasilla, D., Fernández, F. y Cervera, B. (1999). Evolución de las precipitaciones en anuarios en la meseta meridional durante el siglo XX. En Raso, J.M. y Martín Vide, J. (Eds.), *La climatología española en los albores del siglo XXI*, (pp. 169-180). Barcelona, España: Asociación Española de Climatología, Serie A, 1. [http://aeclim.org/wp-content/uploads/2016/02/0018\\_PU-SA-I-99-E\\_GALAN.pdf](http://aeclim.org/wp-content/uploads/2016/02/0018_PU-SA-I-99-E_GALAN.pdf).
  - Galán, E., Cañada, M.R., Fernández, F. y Cervera, B. (2001). Annual Temperature Evolution in the Southern Plateau of Spain from the Construction of Regional Climatic Time Series. In Brunet, M. y López, D. (Eds.), *Detecting and Modelling Regional Climate Change* (119-131). Berlín, Heidelberg: Springer-Verlag. [https://doi.org/10.1007/978-3-662-04313-4\\_11](https://doi.org/10.1007/978-3-662-04313-4_11).
  - Galán, E. (2004). Sequías climáticas en la Meseta Meridional. En *Historia, clima y paisaje: estudios geográficos en memoria del profesor Antonio López Gómez* (337-352). Valencia, España: Ediciones de la Universidad de Valencia, Universidad Autónoma de Madrid y Universidad de Alicante.
  - Galán, E. y Labajo, J. (2016). Sequías climáticas en la Comunidad de Madrid y áreas circundantes. En Olcina, J., Rico, A. y Gil, A. (Coord.), *Libro jubilar en homenaje al profesor Antonio Gil Olcina* (85-107). Alicante, España: Publicaciones de la Universidad de Alicante. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5456813&orden=1&info=link>.
  - Gaume, E., Borga, M., Llassat, M.C., Maouche, S., Lang, M. y Diakakis, M. (2016). Mediterranean extreme floods and flash floods. In Allenvi (Ed.), *The Mediterranean Region under Climate Change*. A Scientific Update (133-144). Coll. Synthèses. <https://hal.science/hal-01465740v2>.
  - Gómez Navarro, L., Martín Vide, J. y Wanner, H. (1999). Influencia de la NAO en la precipitación y en la probabilidad de días lluviosos de diciembre en la España peninsular. En Raso, J.M. y Martín Vide, J. (Eds.), *La climatología española en los albores del siglo XXI*, (pp. 217-225). Barcelona, España: Asociación Española de Climatología, Serie A, 1. [http://aeclim.org/wp-content/uploads/2016/02/0023\\_PU-SA-I-99-L\\_GOMEZ.pdf](http://aeclim.org/wp-content/uploads/2016/02/0023_PU-SA-I-99-L_GOMEZ.pdf).
  - Guijarro, J.G., Domonkos, P., López, J.A., Aguilar, E. y Brunet, M. (2016). Comparación de métodos de homogeneización de series: primeros resultados del proyecto MULTITEST. En Olcina Cantos, J., Rico Amorós, A. M., Moltó Mantero, E. (Eds.), *Clima, sociedad, riesgos y ordenación del territorio* (131-140), Alicante: España: Instituto Interuniversitario de Geografía, Universidad de Alicante, Asociación Española de Climatología. <http://aeclim.org/wp-content/uploads/2018/09/GUIJARRO-131.pdf>.
  - Hernández, M.L. (1994). Tipología, génesis y desarrollo de las heladas en el valle Medio del Ebro. *Geographica*, 31, 95-114. [https://doi.org/10.26754/ojs\\_geoph/geoph.1994311771](https://doi.org/10.26754/ojs_geoph/geoph.1994311771).
  - Hernández, M. L. (1995). Daños por helada en plantaciones frutales en floración. *Boletín de sanidad vegetal-Plagas*, 21,3, 377-394. [https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/Biblioteca/Revistas/pdf\\_plagas%20FBSVP-21-03-377-394.pdf](https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/Biblioteca/Revistas/pdf_plagas%20FBSVP-21-03-377-394.pdf).
  - Hernández, M.L. y Torres, F.G. (2001). Estudio de las sequías en España. En A. Gil y A. Morales (Eds.), *Causas y consecuencias de las sequías en España* (509). Alicante, España: Caja de Ahorros del Mediterráneo e Instituto Interuniversitario de Geografía. Universidad de Alicante.
  - Hernández, E., García, J.A., Palenzuela, J. y Belda, F. (2012). Ejercicio de homogeneización y relleno de series diarias de temperatura máxima, mediante el uso de CLIMATOL. En Rodríguez Puebla, C., Ceballos, A., González, N., Morán, E., Hernández, A. (Eds.). *Cambio climático. Extremos e impactos* (409-419). Salamanca, España: Asociación Española de Climatología. <http://hdl.handle.net/20.500.11765/8294>.
  - Horcas, R., Rasilla, D. y Fernández, F. (2001). Temperature Variations and Trends in the Segura River Basin. An Exploratory Analysis. In Brunet, M. y López, D. (Eds.), *Detecting and Modelling Regional Climate Change* (133-142). Berlín, Heidelberg: Springer-Verlag. <https://doi.org/10.1007/978-3>.
  - Luna, Y., Guijarro, J.A. y López, J.A. (2012). Reconstrucción, homogeneidad y tendencias de las series históricas de precipitación mensual acumulado en la España peninsular y las Islas Baleares. En Rodríguez-Puebla, C., Ceballos, A., González, N., Morán, E. y Hernández, A. (Eds.). *Cambio climático. Extremos e impactos* (pp. 499-507). Madrid, España: Asociación Española de Climatología. [http://aeclim.org/wp-content/uploads/2016/02/0048\\_PU-SA-VIII-2012-MY\\_LUNA.pdf](http://aeclim.org/wp-content/uploads/2016/02/0048_PU-SA-VIII-2012-MY_LUNA.pdf).

- Llasat, M. y Puigcerver, M. (1997). Total rainfall and convective rainfall in Catalonia, Spain. *International Journal of Climatology*, 17, 1683-1695. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-0088\(199712\)17:15%3C1683::AID-JOC220%3E3.0.CO;2-Q](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-0088(199712)17:15%3C1683::AID-JOC220%3E3.0.CO;2-Q).
- Martín Vide, J. y Gómez, L. (1999). Regionalization of Peninsular Spain based on the length of dry spells. *International Journal of Climatology*, 19, 5, 537-575. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-0088\(199904\)19:5%3C537::AID-JOC371%3E3.0.CO;2-X](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-0088(199904)19:5%3C537::AID-JOC371%3E3.0.CO;2-X).
- Limones, N. y Pita, M.F. (2016). La respuesta de la sequía hidrológica a la sequía pluviométrica en las cuencas mediterráneas españolas. En Fernández, S. y Rodrigo, F.S. (Eds.), *Cambio climático y cambio global* (411-421). Almería, España: Publicaciones de la Asociación Española de Climatología, serie 4, 9. [http://aeclim.org/wp-content/uploads/2016/02/0039\\_PU-SA-IX-2014-N\\_LIMONES.pdf](http://aeclim.org/wp-content/uploads/2016/02/0039_PU-SA-IX-2014-N_LIMONES.pdf).
- Marco, V., Estrela, M. J. y Miró, J.J. (2018). Precipitación intensa en la región de Murcia. Distribución espacial y relación con la circulación sinóptica (1980-2000). En Montávez, J.P., Gómez, J.J., López, J.M., Palacios, L., Turco, M., Jerez, S., Lorente, R. y Jiménez, P. (Eds.), *El Clima: Aire, Agua, Tierra y Fuego* (103-113). Murcia, España: Asociación Española de Climatología. Recuperado de <http://aeclim.org/documentacion/xi-congreso-internacional-aec/>.
- Martí, J., Moltó, E. y Sánchez, E. (2020). Análisis de la verificación de los avisos meteorológicos por temperaturas máximas en la Región de Murcia (2010-2017). *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 86. <https://doi.org/10.21138/bage.2958>.
- Martín-Vide, J., Moreno, M.C. y López, J.A. (2021). Synoptic causes of torrential rainfall in South-eastern Spain (1941-2017). *Cuadernos de Investigación Geográfica*, 47 (1), 143-162. <https://doi.org/10.18172/cig.4696>.
- Martínez, E., Gómez, M.B. y Armesto-López, X.A. (2016). Caracterización y evolución de las olas de calor en España durante el periodo 1968-2010: el episodio de 2003. En Fernández, S. y Rodrigo, F.S. (Eds.), *Cambio climático y cambio global* (379-389). Almería, España: Publicaciones de la Asociación Española de Climatología, serie 4, 9. [http://aeclim.org/wp-content/uploads/2016/02/0036\\_PU-SA-IX-2014-E\\_MARTINEZ.pdf](http://aeclim.org/wp-content/uploads/2016/02/0036_PU-SA-IX-2014-E_MARTINEZ.pdf).
- Marzol, M. V., Sánchez, J., Dorta, P., & Valladares, P. (1996). La captación del agua del mar de nubes en Tenerife. Método e instrumental. *Clima y Agua: La gestión de un recurso climático*. La Laguna.
- Marzol, M. V. (2001). Análisis estadístico del calor en la isla de Tenerife (1950-2000). Contribución a la prevención de situaciones de riesgo. En Pérez-Cueva, A. López Baeza, E. y Tamayo Carmona, J. (Eds.), *El tiempo del clima* (365-376). Valencia, España: Publicaciones de la Asociación Española de Climatología, Serie A, 2.
- Marzol, M.V. (2001). La incidencia de las sequías en las Canarias occidentales y orientales. En A. Gil y A. Morales (Eds.), *Causas y consecuencias de las sequías en España* (345-372). Alicante, España: Caja de Ahorros del Mediterráneo e Instituto Interuniversitario de Geografía. Universidad de Alicante.
- Marzol, M. V. (2005). La captación del agua de la niebla en la isla de Tenerife. Las Palmas de Gran Canaria. España: Servicio de Publicaciones de la Caja General de Ahorros de Canarias, 220 pp.
- Máyer, P. y Marzol, M.V. (2014). La concentración pluviométrica diaria y las secuencias lluviosas en Canarias: factores de peligrosidad. *Boletín de la Asociación Española de Geografía*, 65, 231-247. <https://doi.org/10.21138/bage.1751>.
- Máyer, P., Marzol, M.V., Heriberto, J., Díez-Herreo, A., Génova, M., Saz, M.A. (2016). Análisis de los episodios de lluvia torrencial en el Parque Nacional de la Caldera de Taburiente (La Palma, Islas Canarias, España). En J. Olcina, A.M., Rico y E. Moltó (Eds.), *Clima, sociedad, riesgos y ordenación del territorio* (647-656). Alicante, España: Instituto Interuniversitario de Geografía, Universidad de Alicante. Asociación Española de Climatología.
- Máyer, P. y Marzol, M.V. (2014). Análisis de las temperaturas extremas en las Islas Canarias y su relación con los avisos de alertas meteorológicas. En Fernández, S. Sánchez, F. (Eds.). *Cambio climático y cambio global* (391-400). Almería, España: Asociación Española de Climatología. [http://aeclim.org/wp-content/uploads/2016/02/0037\\_PU-SA-IX-2014-P\\_MAYER.pdf](http://aeclim.org/wp-content/uploads/2016/02/0037_PU-SA-IX-2014-P_MAYER.pdf).
- Máyer, P., Marzol, M.V. y Parreño, J.M. (2017). Precipitation trends and a daily precipitation concentration index for the mid-eastern Atlantic (Canary Islands, Spain). *Cuadernos de Investigación Geográfica*, 43, 1, 255-268. <http://doi.org/10.18172/cig.3095>.
- Meseguer, O., López, J.A., Arbiol, L., Martín-Vide, J., Miró, J., Estrela, M.J. (2018). Episodios de precipitación torrencial en el este y sureste ibéricos y su relación con la variabilidad intraanual de la Oscilación del Mediterráneo Occidental (WeMO) entre 1950 y 2016. En Montávez, J.P., Gómez, J.J., López, J.M., Palacios, L., Turco, M., Jerez, S., Lorente, R. y Jiménez, P. (Eds.), *El Clima: Aire, Agua, Tierra y Fuego* (53-63). Murcia, España: Asociación Española de Climatología. Recuperado de <http://aeclim.org/documentacion/xi-congreso-internacional-aec/>.

- Millán, M., Estrela, M.J. y Caselles, V. (1995). Torrential precipitation on the Spanish east coast. The role of the Mediterranean sea surface temperature. *Atmospheric Research*, 36, 1-16. [https://doi.org/10.1016/0169-8095\(94\)00048-I](https://doi.org/10.1016/0169-8095(94)00048-I).
- Millán, M., Estrela, M.J. y Miró, J. (2005). Rainfall components: variability and spatial distribution in a Mediterranean area (Valencia region). *Journal of Climate*, 18, 2682-2705. Doi: 10.1175/JCLI3426.1.
- Miró, J. y Estrela, M. J. (2004). Tendencia de la temperatura en los meses de julio y agosto en la comunidad Valenciana en las últimas décadas: Cambios en la frecuencia de días calurosos. En García, J.C., Liaño, C., de Arroyabe, P.F., Garmendia, C., Rasilla, D. (Eds.), *El Clima Entre el Mar y la Montaña* (389-398). Santander, España: Asociación Española de Climatología y Universidad de Cantabria, serie A, 4. [http://aeclim.org/wp-content/uploads/2016/02/0038\\_PU-SA-IV-2004-JJE\\_MIRO.pdf](http://aeclim.org/wp-content/uploads/2016/02/0038_PU-SA-IV-2004-JJE_MIRO.pdf).
- Miró, J.J., Estrela, M.J., David, D., Gómez, I. y Luna, M.Y. (2023). Precipitation and drought trends (1952–2021) in a key hydrological recharge area of the eastern Iberian Peninsula. *Atmospheric Research*, 286 <https://doi.org/10.1016/j.atmosres.2023.106695>.
- Morales, C., Ortega, M.T. Labajo, J.L. y Piorno, A. (2005). Recent trends and temporal behavior of thermal variables in the region of Castilla–León (Spain). *Atmósfera*, 18, 2, 71-90. Recuperado de [scielo.org.mx](http://scielo.org.mx).
- Olcina, J., Hernández, M., Rico, A.M., y Martínez, E. (2010). Increased risk of flooding on the coast of Alicante (Region of Valencia, Spain). *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 10, (11), 2229-2234. <https://doi.org/10.5194/nhess-10-2229-2010>, 2010.
- Olcina J., Oliva A., Sánchez, E., Martí, J y Biener, S. (2021). Cartografías para la acreditación del riesgo de inundaciones: SNCZI y PATRICOVA en la Comunidad Valenciana (España). *GeoFocus*, 27, 19-53. <https://doi.org/10.21138/gf.691>.
- Ortega, M.T., Morales, C., y Labajo, J.L. (2013). Aportaciones sobre cambios en las tendencias de las variables climáticas en la Meseta Central española. *Polígonos*, 24. <http://hdl.handle.net/10612/8181>.
- Peña-Angulo, D., González-Hidalgo, J.C., Simolo, C., Brunetti, M. y Cortes, N. (2014). Variación espacial de las temperaturas medias mensuales (máximas y mínimas) en España (1981-2010). En S. Fernández-Montes y F. S. Rodrigo (Eds.), *Cambio climático y cambio global* (89-98). Almería: España. Asociación Española de Climatología, serie A. [http://aeclim.org/wp-content/uploads/2016/02/0009\\_PU-SA-IX-2014-D\\_PENAANGULO.pdf](http://aeclim.org/wp-content/uploads/2016/02/0009_PU-SA-IX-2014-D_PENAANGULO.pdf).
- Peña, M., Gámiz, S.R., Castro, Y. y Esteban, M.J. (2016). Comparative analysis of drought indices in Andalusia during the period 1901-2012. *Cuadernos de Investigación Geográfica*, 42(1), 67-88. <https://doi.org/10.18172/cig.2946>.
- Pita López, M.F., Camarillo, J.M. y Aguilar, M. (1999). La evolución de la variabilidad pluviométrica en Andalucía y sus relaciones con el índice de la NAO. En Raso Nadal, J.M., Martín Vide, J. (Eds.), *La climatología española en los albores del siglo XXI* (399-408). Barcelona, España: Asociación Española de Climatología, serie A, 1. [http://aeclim.org/wp-content/uploads/2016/02/0045\\_PU-SA-I-99-MF\\_PITA.pdf](http://aeclim.org/wp-content/uploads/2016/02/0045_PU-SA-I-99-MF_PITA.pdf).
- Pita, M.F. (2001). Sequías de la cuenca del Guadalquivir. En A. Gil y A. Morales (Eds.), *Causas y consecuencias de las sequías en España* (303-344). Alicante, España: Caja de Ahorros del Mediterráneo e Instituto Interuniversitario de Geografía. Universidad de Alicante.
- Pozo-Vázquez, D., Esteban-Parra, M., Rodrigo, F. y Castro, Y. (2001a). A study of NAO variability and its possible non-linear influences on European surface temperature. *Climate Dynamics*, 17, 701–715 <https://doi.org/10.1007/s003820000137>.
- Pozo-Vázquez, D., Esteban-Parra, M., Rodrigo, F. y Castro, Y. (2001b). The Association between ENSO and Winter Atmospheric Circulation and Temperature in the North Atlantic Region. *Journal of climate*, 16, 3408-3420. [https://doi.org/10.1175/1520-0442\(2001\)014%3C3408:TABEAW%3E2.0.CO;2](https://doi.org/10.1175/1520-0442(2001)014%3C3408:TABEAW%3E2.0.CO;2).
- Rodríguez-Puebla, C. (2002). Métodos para analizar campos y series climáticas. En Cuadrat, J.M., Vicente S. y Saz, M.A. (Eds.), *La información climática como herramienta de gestión ambiental. Bases de datos y tratamiento de series climatológicas* (pp. 59-70). Zaragoza, España: Universidad de Zaragoza. [https://repositorio.aemet.es/brows\\_e?type=author&authority=3780](https://repositorio.aemet.es/brows_e?type=author&authority=3780).
- Rasilla, D., Fernández, F., Galán, E. y Cañada, M.R. (1999). Variabilidad climática invernal sobre la meseta meridional y su relación con la circulación atmosférica. En Raso, J. M. y Martín, J. (Eds.), *La climatología española en los albores del siglo XXI* (449-457). Barcelona, España: Asociación Española de Climatología. <http://hdl.handle.net/20.500.11765/9325>.
- Ribas, A., Olcina, J. and Sauri, D. (2020). More exposed but also more vulnerable? Climate change, high intensity precipitation events and flooding in Mediterranean Spain. *Disaster Prevention and Management*, 29, 3, 229-248. <https://doi.org/10.1108/DPM-05-2019-0149>.



- Rodríguez-Puebla, C., Nieto, S., Sáenz, J. y Zubillaga, J. (1999). Influences of teleconnection indices on iberian peninsula precipitation. *American Meteorological Society*, 129-132. Proceedings of 8th Conference on Climate Variations.
- Rodríguez-Puebla, C., Encinas, A.H. y Sáenz, J. (2001). Winter precipitation over the Iberian Peninsula and its relationship to circulation indices. *Hidrology and Earth System Sciences*, 5, 233-244. <https://doi.org/10.5194/hess-5-233-2001>.
- Rodríguez-Puebla, C., Encinas, A., Domínguez, M.F. y Nieto, S. (2002). Impacto de índice climáticos en las variaciones de precipitación acumulada en los meses de los meses de febrero, marzo y abril. En Guijarro, J.A., Grimalt, M., Laita, M. y Alonso, S. (Eds.), *El agua y el clima* (315-323). Palma de Mallorca, España: Publicaciones de la Asociación Española de Climatología. [http://aeclim.org/wp-content/uploads/2016/02/0033\\_PU-SA-III-2002-C\\_RODRIGUEZ.pdf](http://aeclim.org/wp-content/uploads/2016/02/0033_PU-SA-III-2002-C_RODRIGUEZ.pdf).
- Rodríguez-Puebla, C. y Brunet, M. (2007). Variabilidad y cambio climático. En J.M. Cuadrat Prats, J.M. y Martín Vide, J. (Ed.), *La Climatología española. Pasado, presente y futuro* (pp. 283-389). Zaragoza, España: Prensas Universitarias de Zaragoza. ISBN 10: 8477338868.
- Rodríguez-Puebla, C. y Nieto, S. (2010). Trends of precipitation over the Iberian Peninsula and the North Atlantic Oscillation under climate change conditions. *International Journal of Climatology*, 30, 1807-1815. <https://doi.org/10.1002/joc.2035>.
- Saladiè, O., Brunet, M., Aguilar, E., Sigró, J. y López, D. (2002). Evolución de la precipitación en el sector suroccidental de la depresión del Ebro durante la segunda mitad del siglo XX. En Guijarro, J.A., Grimalt, M., Laita, M. y Alonso, S. (Eds.), *El agua y el clima* (335-346). Palma de Mallorca, España: Publicaciones de la Asociación Española de Climatología. [http://aeclim.org/wp-content/uploads/2016/02/0035\\_PU-SA-III-2002-O\\_SALADIE.pdf](http://aeclim.org/wp-content/uploads/2016/02/0035_PU-SA-III-2002-O_SALADIE.pdf).
- Saladiè, O., Brunet, M., Aguilar, E., Sigró, J. y López, D. (2004). Variaciones y tendencia secular de la precipitación en el sistema mediterráneo catalán (1901-2000). En García, J.C., Liaño, D., C.; Fdez. de Arroyabe, P., Garmendia, C. y Rasilla, D. (Eds.), *El Clima entre el Mar y la Montaña* (399-408). Santander, España: Asociación Española de Climatología y Universidad de Cantabria, Serie A, 4. <http://hdl.handle.net/20.500.11765/9026>.
- Salameh, A. M., Gámiz, S.R., Castro, Y. y Esteban, M.J. (2018). Spatio-temporal analysis of maximum and minimum temperatures over levant region (1987-2017). En Montávez, J.P., Gómez, J.J., López, J.M., Palacios, L., Turco, M., Jerez, S., Lorente, R. y Jiménez, P. (Eds.), *El Clima: Aire, Agua, Tierra y Fuego* (169-179). Murcia, España: Asociación Española de Climatología. Recuperado de <http://aeclim.org/documentacion/xi-congreso-internacional-aec/>.
- Salameh, A., Gámiz, S., Castro, Y., Hammad, A. y Esteban-Parra, M.J. (2019). Spatio-temporal analysis for extreme temperature indices over the Levant region. *International Journal of Climatology*, 39 (15), 5556-5582. <https://doi.org/10.1002/joc.6171>.
- Salinas, C., Peña, D., González, J.C., Vicente, S., Tomás, M., Beguería, S. (2018). Análisis espacio-temporal de alta resolución de los episodios de sequía en España peninsular (1961-2014). En Montávez, J.P., Gómez, J.J., López, J.M., Palacios, L., Turco, M., Jerez, S., Lorente, R. y Jiménez, P. (Eds.), *El Clima: Aire, Agua, Tierra y Fuego* (179-197). Murcia, España: Asociación Española de Climatología. Recuperado de <http://aeclim.org/documentacion/xi-congreso-internacional-aec/>.
- Sánchez, E. (2022). Análisis de eventos extremos de precipitación en la provincia de Alicante (1981-2020). *Boletín de la Asociación Española de Geografía*, 94. <https://doi.org/10.21138/bage.3325>.
- Sánchez, E., Martín, J., Olcina, J. y Lemus, M. (2022). ¿Are Atmospheric Situations Now More Favourable for Heavy Rainfall in the Spanish Mediterranean? Analysis of Episodes in the Alicante Province (1981-2020). *Atmosphere*, 13, 9, 1410. <https://doi.org/10.3390/atmos13091410>.
- Sánchez, E., Olcina, J., Martí, J., Prieto, A., Padilla, A. (2023). Floods and Adaptation to Climate Change in Tourist Areas: Management Experiences on the Coast of the Province of Alicante (Spain). *Water*, 15, 807. <https://doi.org/10.3390/w15040807>.
- Schubert, S.D., Stewart, R.E., Wang, H., Barlow, M., Berbería, E.H., Cai, W. Hoerling, M.P., Kanikicharla, K.K., Koster, R.D., Lyon, B., Mariotti, A., Mechoso, C.R., Müller, O.V., Rodriguez-Fonseca, B., Seager, R., Seneviratne, S.I., Zhang, L., Zhou, T. (2016). Global Meteorological Drought: A Synthesis of Current Understanding with a Focus on SST Drivers of Precipitation Deficits. *Journal of Climate*, 29, 3989-4019. <https://doi.org/10.1175/JCLI-D-15-0452.1>.
- Sigró, O., Brunet, M. y Aguilar, E. (2012). Los extremos térmicos en el litoral mediterráneo: evolución y factores de forzamiento. *Territoris*, 8, 265-281. Recuperado de <https://www.raco.cat/index.php/Territoris/article/download/259949/347156>.

- Trambly, Y., Llasat, M. C., Randin, C., & Coppola, E. (2020). Climate change impacts on water resources in the Mediterranean. *Regional Environmental Change*, 20(3), 83. <https://doi.org/10.1007/s10113-020-01665-y>.
- Ward, P.J., De Ruiter, M.C., Mård, J., Schröter, Van Loon, K.A., Veldkamp, T. Nina von Uexkull, T.N., Wanders, N., AghaKouchak, A., Arnbjerg-Nielsen, A.K., Capewell, L., Carmen Llasat, M.C., Benjamin, R.S., Di Baldassarre, G., Huning, L.S. Kreibich, H., Mazzoleni, M., Savelli, E., Teutschbein, C., den Berg, H.V., der Heijden, A.V., Vincken, J., Waterloo, M.J., and Wens, M. (2020). The need to integrate flood and drought disaster risk reduction strategies. *Water Security*, 11. <https://doi.org/10.1016/j.wasec.2020.100070>.
- Yagüe, C., Martija, M., Torres, J., Maldonado, A. y Zurita, E. (2006). Análisis estadístico de las olas de calor y frío en España. En *XXIX Jornadas Científicas de la AME y el VII Encuentro Hispano Luso de Meteorología* (1-6). Pamplona, España: Asociación Meteorológica Española. Recuperado de <https://pub.ame-web.org/index.php/JRD/article/view/2235/2445>.
- Yeste, P., García, M., Romero, E., Gámiz, S.R., Castro, Y. y Esteban, M.J. (2018). Evaluación de sequías estacionales para la Península Ibérica mediante los índices SPEI Y SPAEI. En J.P. Montávez, J.J. Gómez, J.M. López, L. Palacios, M. Turco, S. Jerez, R. Lorente, P. Jiménez (Eds.), *El Clima: Aire, Agua, Tierra y Fuego* (959-966). Murcia, España: Asociación Española de Climatología. Recuperado de <http://aeclim.org/documentacion/xi-congreso-internacional-aec/>.

## Climatología Aplicada

- *Bioclimatología vegetal: Agroclimatología y Fitoclimatología*.
- Fernández, F., Fidalgo, C., Sancho, I. (1996). Caracterización fitoclimática de la Comunidad de Madrid. En Moro, I. y Linacero, J. J.(Coord.), *Modelos y Sistemas de Información Geográfica* (237-243). País Vasco, España: Grupo de SIG y Teledetección de la Asociación Española de Geografía, Universidad del País Vasco.
- Fidalgo, C. (1984). Avance de una caracterización fitoclimática en la Sierra de Atienza. *Estudios Geográficos*, 45, 177, 433-454.
- Fidalgo, C. (1987). Caracterización de pisos bioclimáticos: el caso de la Serranía de Atienza. En *Actas del X Congreso Nacional de Geografía* (189-199). Zaragoza, España, Asociación Española de Geografía y Universidad de Zaragoza.
- Fidalgo, C. (1988). *Metodología fitoclimática*. Madrid, España, Universidad Autónoma de Madrid, 122 pp.
- Fidalgo, C. (1989). Balances hídricos en una zona de montaña. Su validez como instrumento fitoclimático. En *Los paisajes del agua: Libro jubilar dedicado al profesor Antonio López Gómez* (49-58). Valencia y Alicante: España, Universidad de Valencia y Alicante.
- Fidalgo, C. (1993). El estudio fitoclimático en montaña. *Cuadernos de sección. Historia- Geografía* (homenaje al Investigador Felix María Ugarte), 20, 347-397. <http://ojs.eusko-ikaskuntza.eus/index.php/vasconia/article/view/653>.
- Fidalgo, C., Cañada, R., Fernández, F., Galán, E. y Rasilla, D. (1999): Análisis de la variabilidad climática en la meseta sur a través de los diagramas bioclimáticos. En Raso, J.M. y Martín Vide, J. (Eds.), *La climatología española en los albores del siglo XXI* (165-168). Barcelona, España, Asociación Española de Climatología, 1.
- Fidalgo, C. y Sancho, I. (2002). Estudio fitoclimático de los eucaliptales en Galicia. *Aportaciones geográficas en memoria del profesor Miguel Yetano Ruiz*, 2002, págs. 227-238.
- Fidalgo, C. y González, J.A. (2004). Estudio fitoclimático del surco Mazarete-Molina de Aragón en las cuencas tobáceas de los ríos Gallo y Mesa (Guadalajara). En *Historia, clima y paisaje: Estudios Geográficos en memoria del profesor Antonio López Gómez* (323-336). Valencia y Alicante.
- Fidalgo, C. y Carretero, A. (2005). Caracterización fitoclimática de los sabinares albares. *Boletín de la Asociación Española de Geografía*, 40, 201-222. Recuperado a partir de <https://bage.age-geografia.es/ojs/index.php/bage/article/view/2015>.
- Galán, E. y Cañada, M.R. (2007). La Investigación en Climatología Aplicada. En Cuadrat, J.M. y Martín Vide, J. (Eds.), *La Climatología española. Pasado, presente y futuro*, (451-512). Zaragoza: España, Prensas Universitarias de Zaragoza.
- García, J. C. y Pacheco, S. (1999). Clima de bosque y clima de prado en el litoral cantábrico. En Raso, J. M. y Martín, J. (Eds.), *La climatología española en los albores del siglo XXI* (189-197). Barcelona, España: Asociación Española de Climatología, 1. <http://hdl.handle.net/20.500.11765/9278>.
- Hernández, M. L. (1988). Climatología agrícola de la comarca de Zaragoza. *Geographicalia*, 25, 94-122. [https://doi.org/10.26754/ojs\\_geoph/geoph.1988252001](https://doi.org/10.26754/ojs_geoph/geoph.1988252001).

- Hernández Navarro, M. L. (1989). La vid en el campo de Cariñena: condiciones agroclimáticas. En *XI Jornadas de viticultura y enología de Tierra de Barros* (395-408). Almendralejo: España. Universidad de Extremadura, Centro Cultural Santa Ana: Junta de Extremadura, Dirección General de Comercio e Industrias Agrarias.
- Hernández, M. L. (1993). La agroclimatología: instrumento de planificación agrícola. *Geographicalia*, 30, 213-228. [https://doi.org/10.26754/ojs\\_geoph/geoph.1993301819](https://doi.org/10.26754/ojs_geoph/geoph.1993301819).
- Hernández Navarro, M. L. (1994). El riesgo de climatología agrícola: propuestas de una metodología de evaluación. En *Actas del VII Coloquio de Geografía Rural* (178-184). Córdoba: España, Universidad de Córdoba.
- Marzol, M.V., Rodríguez, J., Arozena, E. y Gonzalez, M.L. (1988). Rapport entre la dynamique de la mer de nuages et la végétation au nord de Tenerife (Iles Canaries). *Association Internationale de Climatologie*, 1, 273-283.
- Ortega, T. (1987). Incidencia de las condiciones climáticas en la distribución de la vegetación en la Sierra de la Demanda Burgalesa. *Actas del X Congreso Nacional de Geografía* (207-218). Zaragoza, España: Asociación Española de Geografía.
- Prieto, I., Fidalgo, C., González, J.A. y Fernández, A. (2017). Análisis fitoclimático del valle del río Záncara (provincias de Cuenca y Ciudad Real). *Espacio Tiempo y Forma Serie VI Geografía*, 10, 203-223. <http://dx.doi.org/10.5944/etfvi.10.2017.18855>.
- Sancho, I. (2003). *Estudio del paisaje en la cuenca del río Alberche a su paso por la Comunidad de Madrid. Fitoclimatología y Dinámica General*. (Tesis doctoral). Universidad Autónoma de Madrid.
- Sancho, I. y Fidalgo, C. (2007). Modelo de interpretación fitoclimática de la dinámica vegetal: aplicación a la cuenca madrileña del Alberche. *Estudios Geográficos*, 68, (262), 295-320. <https://doi.org/10.3989/egogr.2007.i262.14>.

## Bioclimatología humana: calidad ambiental y clima y turismo

- Cañada, M.R. (2004). Aplicación de la geoestadística al estudio de la variabilidad espacial del ozono en los veranos de la Comunidad de Madrid. En García, J.C., Diego, C., Fernández de Arróyabe, P., Garmendia, C. y Rasilla, D. (Eds.), *El Clima entre el mar y la montaña* (451-462). Santander: España, Asociación Española de Climatología y Universidad de Cantabria, Serie A, 4. Recuperado de [http://aeclim.org/wp-content/uploads/2016/02/0044\\_PU-SA-IV-2004-MR\\_CANADA.pdf](http://aeclim.org/wp-content/uploads/2016/02/0044_PU-SA-IV-2004-MR_CANADA.pdf).
- Cañada, M.R. (2005). Modelado de la variabilidad espacial del ozono en la Comunidad de Madrid. En Ortega, M.T., Morales, C., Calonge, G., Martínez, C. y González, L. (coor.), *Clima y cartografía: representación gráfica y modelización como base de la investigación climática* (107-109). Valladolid: España, Editorial Dossoles.
- Cañada, M.R. (2012). Cambios espaciales y temporales en la contaminación por dióxido de nitrógeno en el municipio de Madrid (2001-2011). *Nimbus*, 29-30, 127-144. <http://hdl.handle.net/10835/3031>.
- Cañada, M. R. (2017). Clasificación de tipos de tiempo y su influencia en las concentraciones de dióxido de nitrógeno, material particulado (PM<sub>10</sub>) y ozono en la ciudad de Madrid, España. *Boletín de la Asociación Española de Geografía*, 75, 447-470. <https://doi.org/10.21138/bage.2508>.
- Cañada, M.R. (2021). El riesgo de contaminación por ozono en dos ciudades españolas (Madrid y Sevilla). Un estudio realizado con técnicas de modelado espacial y SIG. *Geographicalia*, 73, 195-212. [https://doi.org/10.26754/ojs\\_geoph/geoph.2021735168](https://doi.org/10.26754/ojs_geoph/geoph.2021735168).
- Cañada, M.R., Vidal, M. J. y Moreno, A. (2011). Interpolación espacial y visualización cartográfica para el análisis de la justicia ambiental: ensayo metodológico sobre la contaminación por partículas atmosféricas en Madrid. *GeoFocus*, 11, 118-154. Recuperado de <https://geofocus.org/index.php/geofocus/article/view/215>.
- Cañada, M.R., Moreno, A. y González, H. (2014). Modelado de la calidad del aire urbano. Un experimento metodológico con técnicas de interpolación espacial. *Boletín de la Asociación Española de Geografía*, 65, 317-342. <https://doi.org/10.21138/bage.1755>.
- Cañada, M.R. y Moreno, A. (2015). Monitoreo con SIG de la calidad de la atmósfera urbana para la gobernanza local: el caso de Madrid. *Revista de Ciencias Espaciales*, 8 (2), 431-451. <https://www.camjol.info/index.php/CE/article/view/2091>.
- Cañada, M.R. y Moreno, A. (2017). El contraste intraurbano de la contaminación de aire por NO<sub>2</sub> y O<sub>3</sub>: estudio en grandes ciudades españolas con datos observados e interpolados con SIG. *Geofocus*, 19, 27-53. <https://doi.org/10.21138/GF.499>.
- Cañada, M.R., Moreno, A. y Martínez, P. (2020). La amenaza de la polución atmosférica por PM<sub>10</sub>, NO<sub>2</sub> y O<sub>3</sub> sobre la población de grandes ciudades españolas (Madrid, Barcelona y Sevilla): Diagnóstico basado en modelos geoestadísticos y SIG. *Geografía y Sistemas de Información Geográfica (GeoSIG)*, 17, <https://revistageosig.wixsite.com/geosig>.

- Domene, E., López, R., Fauro, B., Rojas, D., Conill, C., Alsina, G., Iglesias, M., Pérez, M. y Marull, J. (2017). Modelling Impacts of Mobility on Urban Air Quality and Health: Scenario Analysis for the Barcelona Metropolitan Area (Metropolitan Mobility Plan). *Journal of Transport & Health*, 5, S60-S61. <https://doi.org/10.1016/j.jth.2017.05.355>.
- Fidago, C., García, R., Hungría, P. y Sancho, I. (1998). Avance de un estudio sobre los efectos de la contaminación en vegetales superiores: La casa de Campo (Madrid). En Fernández, F., Galán, E. y Cañada, M.R. (Coor.), *Clima y ambiente urbano en ciudades Ibéricas e Iberoamericanas* (509-519). Madrid, España: Parteluz.
- Gómez, M.B. (1999a). La relación clima-turismo: consideraciones básicas en los fundamentos teóricos y prácticos. *Investigaciones Geográficas*, 21, 21-34. <https://doi.org/10.14198/INGEO1999.21.04>.
- Gómez, M.B. (1999b). El clima como activo del turismo: los folletos turísticos catalanes. Territorio y su imagen (515-526). Actas del XVI Congreso de la Asociación Española de Geografía. Málaga, Diputación de Málaga.
- Gómez, M.B. (2000). Clima y turismo en Cataluña: Evaluación del potencial climático-turístico de la estación estival. Tesis doctoral inédita, Universidad de Barcelona.
- Gómez, M.B., López, F. y Martín-Vide, J. (2002). Aptitud climática y turismo. Variaciones geográficas y cronológicas de la potencialidad climático-turística del verano en Cataluña. *Ería*, 59, 333-345. Recuperado de <https://reunido.uniovi.es/index.php/RCG/article/view/1426>.
- Gómez, M.B. (2003). Duración y características de la estación climático-turístico estival en Cataluña. *Estudios geográficos*, 253, 623-653. <https://doi.org/10.3989/egeogr.2003.i253.201>.
- Gómez, M.B. (2004). Percepción de la demanda y métodos de evaluación de la potencialidad turística de los recursos atmosféricos en Cataluña. *Documents de Anàlisi Geogràfica Regional*, 44, 43-70. <http://hdl.handle.net/2445/22632>.
- Gómez, M.B. (2005a). Weather, climate and tourism. A geographical perspective. *Annals of Tourism Research*, 32, 3, 571-591. <https://doi.org/10.1016/j.annals.2004.08.004>.
- Gómez, M.B. (2005b). Reflexión geográfica entorno al binomio clima-turismo. *Boletín de la Asociación española de Geografía*, 40, 111-134. Recuperado a partir de <https://bage.age-geografia.es/ojs/index.php/bage/article/view/2011>.
- Gómez, M.B. y Martínez, E. (2012). Tourism demand and atmospheric parameters: non-intrusive observation techniques. *Climate Research*, 51, 135-145. <https://doi.org/10.3354/cr01068>.
- Gómez, M.B., Armesto, X.A. y Martínez, E. (2014a). The Spanish tourist sector facing extreme climate events: a case study of domestic tourism in the heat wave of 2003. *International Journal of Biometeorology*, 58, 781-797. <https://doi.org/10.1007/s00484-013-0659-6>.
- Gómez Martín, M.B., Armesto López, X.A., y Martínez Ibarra, E. (2014b). La información climático-meteorológica proporcionada al turista. Explorando el caso español. *Anales de Geografía de la Universidad Complutense de Madrid*, 34(2), 97-117. Recuperado de <https://revistas.ucm.es/index.php/AGUC/article/view/47074/44143>.
- Gómez Martín, M.B., Armesto López, X.A., y Martínez Ibarra, E. (2017). Tourists, Weather and Climate. Official Tourism Promotion Websites as a Source of Information. *Atmosphere*, 8, 12, 255. <https://doi.org/10.3390/atmos8120255>.
- Sánchez, E. y Aguilar, M. (2018). Caracterización de la temperatura de las aguas litorales como recurso turístico en Andalucía a partir de imágenes de satélite. En J.P. Montávez, J.J. Gómez, J.M. López, L. Palacios, M. Turco, S. Jerez, R. Lorente, P. Jiménez (Eds.), *El Clima: Aire, Agua, Tierra y Fuego* (1085-1097). Murcia, España: Asociación Española de Climatología. Recuperado de <http://aeclim.org/documentacion/xi-congreso-internacional-aec/>.
- Marzol, M.V. (1987). La contaminación atmosférica en Santa Cruz de Tenerife. *Finisterra*, 43, 162-181. <https://doi.org/10.18055/Finis2016>.
- Moreno, A. y Cañada, M. R. (2007). Justicia ambiental y contaminación atmosférica por dióxido de azufre en Madrid: análisis espacio temporal y valoración con Sistemas de Información Geográfica. *Boletín de la Asociación Española de Geografía*, 44, 301-324. Recuperado de <https://bage.age-geografia.es/ojs/index.php/bage/article/view/619>.
- Moreno, A., Cañada, R., Vidal, M.J., Palacios, A. y Martínez, P. (2016). Assessing environmental justice through potential exposure to air pollution: a social spatial analysis in Madrid and Barcelona, Spain. *Geoforum*, 69, 117-131. DOI: 10.1016/j.geoforum.2015.12.008.
- Moreno, A., Cañada, M.R. y Méndez, D. (2020). La concentración de partículas en el aire: análisis estadístico de la relación espacial entre medidas de superficie y del sensor MODIS para dos tipos de tiempo en la Comunidad de Madrid. *Investigaciones Geográficas*, 73, 189-209. DOI: 10.14198/INGEO2020.MJCTMA.



- Moreno, A., Cañada, R., Martínez, P., Vidal, M.J., Palacios, A. (2022). How much inequality in exposure to high PM<sub>10</sub> pollution is too much to be considered environmentally unfair? An assessment for vulnerable groups in two major Spanish cities. *Boletín de la Asociación Española de Geografía*, 92. <https://doi.org/10.21138/bage.3173>.
- Ortega, M.T. (1994). La contaminación atmosférica en Valladolid en los días de niebla invernales. En Pita, M.F. y Aguilar, A. (Coor.), *Cambios y Variaciones Climáticas en España* (329-346). Sevilla: España, Fundación El Monte. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4097457>.
- Ortega, M.T. (1995). Los tipos de tiempo invernales y la contaminación en Valladolid. *Revista Medio Ambiente en Castilla y León*, 3, 32-35. Recuperado de <https://medioambiente.jcyl.es/web/jcyl/MedioAmbiente/es/Plantilla-100Detalle/1246988359553/Publicacion/1284198440191/Redaccion>
- Prieto, M. E., Moreno, A., Gómez, D., Cañada, M.R., Martínez, P. (2017). Contaminación del aire, mortalidad cardiovascular y grupos vulnerables en Madrid: un estudio exploratorio desde la perspectiva de la justicia ambiental. *Scripta Nova*, 21, 553-559. <https://doi.org/10.1344/sn2017.21.18008>.
- Prieto, M.E., Gómez, D., Cañada, M.R. y Moreno, A. (2021). Geographic health inequalities in Madrid City: exploring spatial patterns of respiratory disease mortality. *Journal of Studies and research in Human Geography*, 15, (1). Doi:10.5719/hgeo.2021.151.1.
- Sotelo, M. y Sotelo, J. A. (2019). La contaminación atmosférica y su impacto sobre las actividades turísticas, en Madrid. *Cuadernos de Turismo*, 1 (44), 381-411. <https://doi.org/10.6018/turismo.44.404951>.