



# Geografía: Cambios, Retos y Adaptación

---

Actas del XXVIII Congreso de la  
Asociación Española de Geografía  
Logroño, 12 al 14 de septiembre de 2023



---

# Geografía: cambios, retos y adaptación

---

Editores:

José Arnáez, Purificación Ruiz-Flaño, Nuria E. Pascual-Bellido, Noemí Lana-Renault, Jorge Lorenzo-Lacruz, Adrián Díez Angulo, Natalia Martín-Hernández, Teodoro Lasanta y Estela Nadal-Romero

LIBRO DE ACTAS  
XXVIII CONGRESO DE LA ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE GEOGRAFÍA  
Logroño, 12 al 14 de septiembre del 2023

*Geografía: cambios, retos y adaptación*

Asociación Española de Geografía (AGE)  
Universidad de La Rioja



Todas las comunicaciones han sido sometidas a un proceso de evaluación por miembros del Consejo Científico del XXVIII Congreso de la Asociación Española de Geografía:

Gabriel Alomar Garau (Universidad de Islas Baleares), M. Pilar Alonso Logroño (Universidad de Lleida), Eugenio Baraja Rodríguez (Universidad de Valladolid), Antonio Bento Gonçalves (Universidade do Minho), Adolfo Calvo Cases (Universidad de Valencia), María Teresa Camacho Olmedo (Universidad de Granada), Rafael Cámara Artigas (Universidad de Sevilla), Erik Cammeraat (Universidad de Ámsterdam), M. Carmen Cañizares Ruiz (Universidad de Castilla-La Mancha), Francisco Cebrián Abellán (Universidad de Castilla-La Mancha), Eugenio Cejudo García (Universidad de Granada), Artemi Cerdà Bolinches (Universidad de Valencia), José María Cuadrat (Universidad de Zaragoza), Rafael de Miguel González (Universidad de Zaragoza), Severino Escolano Utrilla (Universidad de Zaragoza), Javier Esparcia Pérez (Universidad de Valencia), Cayetano Espejo Marín (Universidad de Murcia), Joaquín Farinós Dasí (Universidad de Valencia), José María Fera Toribio (Universidad Pablo Olavide), Felipe Fernández García (Universidad de Oviedo), Robert Fletcher (Universidad de Wageningen), José María García Ruiz (Instituto Pirenaico de Ecología, CSIC), Juan Carlos García Codrón (Universidad de Cantabria), José León García Rodríguez (Universidad de La Laguna), Arlinda García Coll (Universidad de Barcelona), Jacinto Garrido Velarde (Universidad de Extremadura), Isabel María Gómez Trigueros (Universidad de Alicante), José Gómez Zotano (Universidad de Granada), Amelia Gómez Villar (Universidad de León), José Carlos González Hidalgo (Universidad de Zaragoza), María José González Amuchástegui (UNED), Angela Hof (Universität Salzburg), Josep A. Ivars Baidal (Universidad de Alicante), Juan Ignacio López Moreno (Instituto Pirenaico de Ecología, CSIC), Juan Antonio Marco Molina (Universidad de Alicante), Javier Martín Vide (Universidad de Barcelona), Antonio Martínez Puche (Universidad de Alicante), José Martínez Fernández (Universidad de Salamanca), Rafael Mata Olmo (Universidad Autónoma de Madrid), José Ojeda Zújar (Universidad de Sevilla), Jorge Olcina Cantos (Universidad de Alicante), Alfredo Ollero Ojeda (Universidad de Zaragoza), David Palacios Estremera (Universidad Complutense de Madrid), M. Pilar Paneque Salgado (Universidad Pablo Olavide), Emma Pérez Chacón (Universidad de las Palmas de Gran Canaria) Fernando Pérez Cabello (Universidad de Zaragoza), María José Piñeira Mantiñán (Universidad de Santiago de Compostela), Ignacio Plaza Gutiérrez (Universidad de Salamanca), María Cruz Porcal Gonzalo (Universidad del País Vasco), Ángel Pueyo Campos (Universidad de Zaragoza), Jean-Yves Puyo (Université de Pau et des Pays de l'Adour), Joaquín Recaño Valverde (Universidad Autónoma de Barcelona), José María Redondo (Universidad de León), José Alberto Río Fernández (Universidad de Porto), Fermín Rodríguez Gutiérrez (Universidad de Oviedo), María Asunción Romero Díaz (Universidad de Murcia), José Damián Ruiz Sinoga (Universidad de Málaga), Francisca Ruiz Rodríguez (Universidad de Sevilla), Onofre Rullán Salamanca (Universidad de Islas Baleares), Roberto Serrano Notivoli (Universidad Autónoma de Madrid), Enrique Serrano Cañadas (Universidad de Valladolid), José Antonio Sotelo Navalpotro (Universidad Complutense de Madrid), Juan Manuel Trillo Santamaría (Universidad de Santiago de Compostela), Jesús Ventura Fernández (Universidad de Sevilla), Sergio M. Vicente Serrano (Instituto Pirenaico de Ecología, CSIC).

© de la edición: AGE y Universidad de La Rioja, 2023

© de los textos: los/las autores/as

© de las imágenes: los/las propietarios/as

Edita: Asociación Española de Geografía y Universidad de La Rioja

Diseño de cubierta: J. Arnáez

ISBN: 978-84-09-53925-3 (pdf)

DOI: 10.21138/CG/2023.lc

## ANÁLISIS DE LA INCIDENCIA PLUVIOMÉTRICA DE LA PRIMAVERA DE 2022 EN LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL SEGURA

VÍCTOR RUIZ ÁLVAREZ (id)<sup>1</sup>  
JAVIER MARTÍ TALAVERA (id)<sup>2</sup>  
ESTHER SÁNCHEZ ALMODÓVAR (id)<sup>2</sup>  
JUAN ANTONIO AMOR JIMÉNEZ (id)<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*Departamento de Geografía Humana, Universidad de Sevilla, C. Doña María Parilla, 1, 41004, Sevilla, Spain*

<sup>2</sup>*Instituto Interuniversitario de Geografía, Laboratorio de Climatología, Universidad de Alicante, Carr. de San Vicente del Raspeig, s/n, 03690 San Vicente del Raspeig, Alicante, Spain*

<sup>3</sup>*Departamento de Geografía, Universidad de Murcia, C. Santo Cristo, 1, 30001 Murcia, Spain*

Autor de correspondencia: [victor.ruiz1@um.es](mailto:victor.ruiz1@um.es)

**Resumen.** El actual estudio tiene como objetivo analizar la incidencia de las precipitaciones durante la primavera de 2022 en la Demarcación Hidrográfica del Segura. Dicha estación tuvo un comportamiento excepcionalmente húmedo en gran parte de este ámbito territorial. Se lleva a cabo un análisis de la configuración sinóptica que dio lugar a persistentes precipitaciones durante gran parte de los meses de marzo y abril. La retirada a principios de marzo del anticiclón y su posicionamiento al norte de Europa provocó un bloqueo que favoreció la frecuente circulación para las borrascas por el sur de España, siendo estas retroalimentadas por el importante flujo marítimo con vientos de levante. Se presta especial atención a los enormes contrastes pluviométricos registrados en los sistemas montañosos centrales ante la influencia de las lluvias de origen mediterráneo.

El trabajo se ha llevado a cabo a partir de más de 150 observatorios, pertenecientes a diferentes organismos públicos y redes de asociaciones de aficionados a la meteorología. Mediante estos datos se ha elaborado una cartografía de precipitación acumulada durante la primavera. Además, se ha elaborado un mapa de anomalías pluviométricas para resaltar la excepcionalidad del rango temporal analizado. Los resultados reflejan que nos encontramos ante un periodo histórico, donde se batieron varios récords mensuales y estacionales de precipitación, y donde se pudieron apreciar las enormes diferencias pluviométricas existentes, fruto de la disposición del relieve.

**Palabras clave:** climatología, precipitaciones orográficas, meteorología, Mar Mediterráneo.

### ANALYSIS OF THE SPRING 2022 RAINFALL IN THE SEGURA RIVER BASIN DISTRICT

**Abstract.** The current study aims to analyse the incidence of rainfall during the spring of 2022 in the Segura Hydrographic Demarcation. This season was exceptionally wet in a large part of this territorial area. An analysis is carried out of the synoptic configuration that led to persistent rainfall during most of the months of March and April. The withdrawal of the anticyclone at the beginning of March and its positioning to the north of Europe caused a blockage that favoured the frequent circulation of squalls over southern Spain, which were fed by the important maritime flow with easterly winds. Special attention is paid to the enormous rainfall contrasts recorded in the central mountain systems under the influence of the Mediterranean rains. The work has been carried out on the basis of more than 150 observatories, belonging to different public bodies and networks of amateur meteorology associations. Using this data, a map of accumulated rainfall during the spring has been drawn up. In addition, a map of pluviometric anomalies has been drawn up to highlight the exceptional nature of the time range analysed. The results show that this was a historic period, where several monthly and seasonal rainfall records were broken, and where the enormous differences in rainfall, due to the layout of the relief, could be appreciated.

**Keywords:** climatology, orographic rainfall, meteorology, Mediterranean Sea.

## 1. INTRODUCCIÓN

Las precipitaciones en la mayor parte de la Demarcación Hidrográfica del Segura (DHS) suelen concentrarse en los meses de primavera y otoño (Vidal-Abarca *et al.*, 1987), debido a un mayor dinamismo en los centros de acción, que propician la presencia de flujos de vientos procedentes del mar Mediterráneo. Este tipo de situaciones, recopiladas y definidas por Gallego Jiménez (1995) dan lugar a los conocidos como temporales de Levante que se producen bajo unas configuraciones sinópticas particulares, y que suelen provocar precipitaciones de tipo orográfico tras interactuar con el relieve. La presencia de orografía y su orientación son un factor clave para entender la distribución espacial de la precipitación en los territorios mediterráneos (García *et al.*, 2001). Sánchez-Laulhé y Lara (2017) explican como en determinadas circunstancias el viento de Levante no llega a traspasar la barrera orográfica y crea un bloqueo que origina una gran cizalladura vertical que tiende a generar precipitaciones convectivas de alta intensidad horaria incluso en áreas alejadas de grandes relieves. En cambio, cuando este bloqueo se rompe las precipitaciones se concentran principalmente en las áreas montañosas, quedando el resto de zonas a merced de las precipitaciones generadas por el propio frente. La altitud también es determinante para la generación de tormentas, de hecho, Espín Sánchez y Romero Díaz (2014) apuntan a la relación existente entre ambas variables, de ahí que sean las zonas de mayor elevación de la Región de Murcia las que registran también un mayor número de eventos tormentosos, que son acompañados en la mayor parte de los casos por precipitaciones locales de gran intensidad horaria. Miró *et al.* (2018) muestran como el peso de las precipitaciones por advecciones del Este sobre la precipitación anual es superior al 50% en las zonas litorales y prelitorales de la DHS para el periodo de referencia 1955-1985. De hecho, este mismo estudio refleja como los episodios de precipitaciones torrenciales asociadas a este flujo se están incrementando. Este tipo de situaciones suelen ser recurrentes prácticamente todos los años, aunque su intensidad y afectación suele variar.

Por lo general, la mayor parte de la literatura centrada en este tipo de situaciones tiende a poner su interés en episodios concretos que han dejado grandes intensidades horarias y acumulados importantes como, por ejemplo, la borrasca Gloria, calificada por Oria Iriarte (2020) como el evento más extremo en el conjunto del Mediterráneo español, en cuanto a cantidades de precipitación se refiere, el evento de precipitaciones torrenciales registrado en las comarcas de la Vega Baja (Alicante) y el Campo de Cartagena (Murcia) en septiembre de 2019 (Martí Talavera *et al.*, 2021; Olcina Cantos, 2021) o eventos históricos como el episodio de precipitación que provocó la "Pantanada de Tous" en 1982 (Pérez-Cuevas y Armengot-Serrano, 1983; Rivera, 2013; Oria Iriarte, 2019). Sin embargo, se ha dejado de lado los episodios donde ha primado la persistencia de las precipitaciones generalizadas durante varias semanas, como se analiza en este estudio. Este trabajo tiene como fin dar a conocer y contextualizar los registros pluviométricos de marzo y abril de 2022 en la DHS, así como conocer la configuración sinóptica que propiciaron las persistentes precipitaciones acaecidas en su mayor parte entre el 16 de marzo y 4 de mayo de 2022. La elevada densidad de observatorios permite examinar con gran detalle el papel ejercido por los sistemas montañosos a barlovento de los vientos de levante.

A pesar de que se trató de una primavera extremadamente húmeda en gran parte de la fachada mediterránea (AEMET, 2022), este trabajo se centra exclusivamente en el territorio comprendido dentro de la DHS, situada en el sureste de la península ibérica. Este territorio, que abarca prácticamente 19.000 km<sup>2</sup>, comprende casi la totalidad de la Región de Murcia, el sur de la provincia de Albacete, el extremo oriental de Jaén, parte de la provincia de Almería y la comarca del Bajo Segura, situada en la provincia de Alicante. Esta área se caracteriza por contar con unos fuertes contrastes pluviométricos definidos por la influencia del flujo atlántico y mediterráneo y la presencia y orientación del relieve. Las zonas con un mayor promedio pluviométrico, con medias anuales de más de 1.200 mm se registran en el extremo noroccidental de la cuenca en las cabeceras de los ríos Segura y Mundo expuestas a los frentes atlánticos, mientras que en el litoral existen entornos con medias anuales de precipitación inferiores a los 250 mm. La irregularidad del régimen de precipitaciones es una de las características más conocidas alternándose largos periodos áridos con episodios de precipitaciones torrenciales que suelen provocar avenidas e inundaciones urbanas.



## 2. METODOLOGÍA

Con el objetivo de analizar la distribución espacial de las precipitaciones en la primavera de 2022 se han utilizado un total de 165 pluviómetros, distribuidos espacialmente a lo largo del marco territorial de la Demarcación Hidrográfica del Segura y zonas limítrofes (como apoyo durante el proceso de interpolación espacial). Los registros han sido obtenidos de diferentes organismos públicos (Agencia Estatal de Meteorología- AEMET, Sistema de Información Agrario de Murcia- SIAM, Demarcación Hidrográfica del Segura, Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir y Demarcación hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas) y redes de aficionados (Meteoclimatic, Wunderground y Asociación Meteorológica FrostSE- Red SUREMET). Los datos de las redes de aficionados son registros tomados en pluviómetros Hellmann por lo que presentan total garantía para poder ser utilizados en el análisis. En lo referido, al análisis de la anomalía de precipitación durante la primavera de 2022, el número de registros pluviométricos se reduce a 75, ya que para el cálculo de las anomalías se utiliza el periodo temporal 1981-2010 como referencia. La técnica de interpolación espacial utilizada para la realización de los mapas pluviométricos ha sido "Inverse Distance Weighted" (IDW), ya que es el método más eficaz para cartografiar eventos pluviométricos con gran irregularidad espacial, como es el caso analizado.

## 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este apartado se lleva a cabo una contextualización de los episodios de precipitaciones persistentes que dieron lugar a excepcionales acumulados durante la primavera de 2022. En primer lugar, la Figura 1 presenta un mapa con la anomalía promedio en el geopotencial a 500 hPa durante el periodo de mayor inestabilidad, transcurrido entre el 16 de marzo y 4 de mayo. Durante este periodo la Oscilación del Mediterráneo Occidental, más conocida como WeMO, y descrita por Martín-Vide y López-Bustins (2006), fue claramente negativa debido a la presencia de bajas presiones sobre el Golfo de Cádiz y de unos registros barométricos más altos en el Norte de Italia. El índice de Oscilación del Atlántico Norte conocido como NAO también mostró valores negativos durante gran parte del mes de marzo y abril. Una NAO negativo favorece que las altas presiones se debiliten y permita la entrada de borrascas por latitudes más meridionales. Este tipo de configuración sinóptica favorece la llegada de vientos gran recorrido marítimo a la vertiente mediterránea peninsular que dan lugar a importantes episodios de precipitación que pueden tener un carácter persistente como el caso de la primavera de 2022 (Sánchez-Laulhé y Lara, 2017; Marco-Ortega *et al.*, 2018; Miró *et al.*, 2018; Sánchez- Almodóvar *et al.*, 2022). A ello hay que sumar que la presencia de relieve no solo favoreció la aparición de precipitaciones orográficas, sino que motivó que, ante una columna troposférica cargada de humedad, y la presencia de aire frío en altura, se dieran las condiciones idóneas para la aparición de células convectivas durante algunas jornadas, dejando intensidades horarias de precipitación importantes.

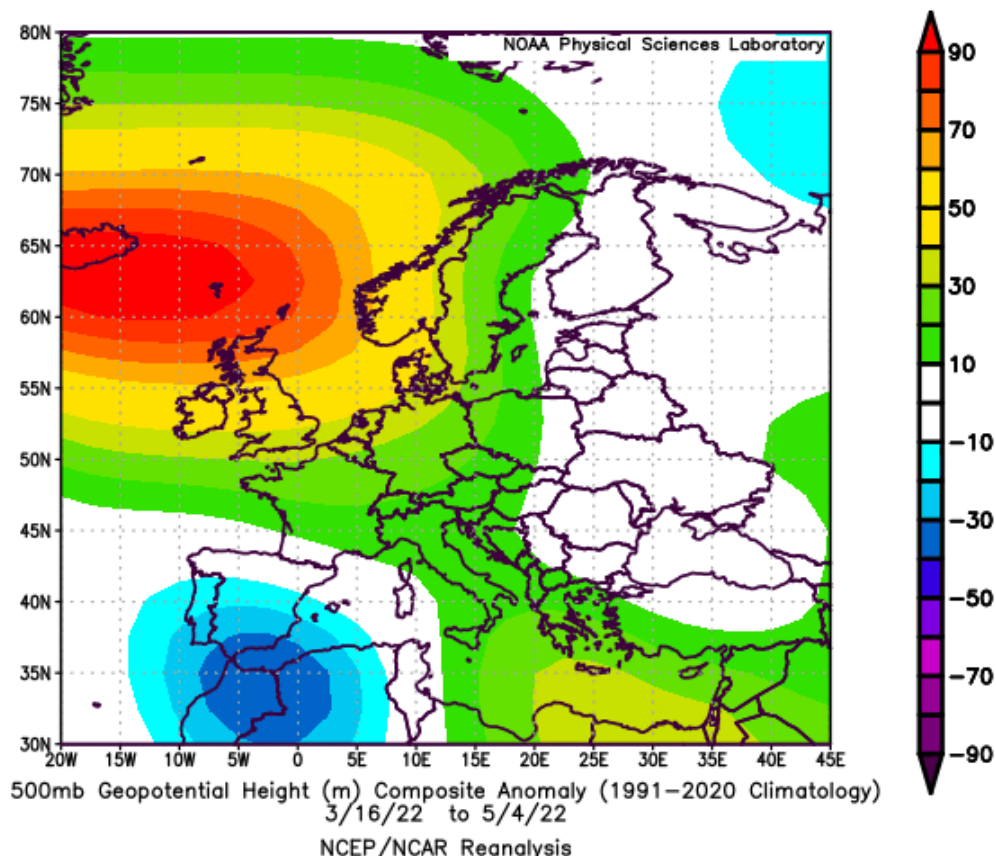
En segundo lugar, se lleva a cabo una secuenciación de la evolución de la configuración sinóptica durante los tres meses examinados, poniendo especial énfasis en el periodo de mayor inestabilidad transcurrido entre el 16 de marzo y 4 de mayo.

La histórica primavera húmeda del 2022 comenzó con un importante cambio de patrón en la circulación atmosférica a comienzos del mes de marzo, con la entrada, en la tarde del día 2 de marzo, de un frente frío bastante activo por el NW de España que se iría desplazando por toda la península hasta el SE. Este fue dejando a su paso precipitaciones generalizadas hasta el día 3, siendo en forma de nieve en el interior SE por encima de los 1.100 metros. En la jornada del 4 de marzo, la formación de una baja en el mar Mediterráneo produjo un incremento de la inestabilidad en la fachada oriental del territorio peninsular, donde las precipitaciones fueron localmente persistentes en algunos puntos. La situación comenzaría a remitir en las jornadas posteriores. Esta primera decena de marzo dejaba acumulados más elevados en la Región de Murcia: 73,6 mm en La Copa y 72,6 mm en el Aceniche.

Durante los días 11 al 13 de marzo el paso de varios frentes atlánticos dejaría precipitaciones en el sureste, principalmente en el interior donde estas tuvieron un carácter localmente fuerte, registrando acumulados que alcanzaron los 46 mm en Fuente Segura o 42 mm en Pontones (Jaén). De cara al 13-14 de marzo, un proceso de ciclogénesis dio lugar a la borrasca Celia originado por el desplazamiento de una vaguada atlántica que se separó de la circulación polar dando lugar al aislamiento de una DANA (Depresión Aislada en Niveles Altos) sobre la vertical del suroeste de la península, la cual se mantuvo durante varias jornadas estacionaria, concentrando la mayor inestabilidad en Andalucía occidental. No sería hasta el

miércoles 16 de marzo por la tarde cuando ese embolsamiento de aire frío y los restos de esa borrasca comenzara a desplazarse hacia el este, dando lugar al establecimiento de una configuración de flujo del este trasladando consigo la inestabilidad al área mediterránea donde los acumulados de lluvia fueron muy significativos. Este episodio llevo asociado una extraordinaria intrusión de polvo sahariano sobre la mitad sur peninsular, llegándose a superar los 1000 ug/m<sup>3</sup> en las partículas de PM10 en algunas estaciones de calidad del aire del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico- MITECO (García-Valero, 2022)

Figura 1. Anomalia promedio en el geopotencial de 500 hPa entre el 16 de marzo y 5 de mayo de 2022.



Fuente: Composición a partir del producto NCEP/NCAR Reanalysis - National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA)

En las siguientes jornadas, el bloqueo anticiclónico tan potente anclado en las islas británicas y países escandinavos que alcanzaba los 1050 hPa, favorecía que las masas de aire frío circularan muy al sur, provocando que las vaguadas se fragmentaran quedando aisladas de la corriente en chorro. Dicha configuración originaba un pasillo de entrada por el Golfo de Cádiz de las borrascas, posicionándose entre el mar de Alborán-norte de Argelia, y que retroalimentadas por el importante flujo marítimo de levante se desencadenaran precipitaciones abundantes en la fachada mediterránea. El día con el mayor acumulado pluviométrico fue el 23 de marzo, donde se recogieron 167 mm en el Aceniche (Murcia). Dicha circulación se mantendría hasta el día 26 de marzo. Para los últimos días de marzo se descolgó una nueva vaguada sobre la vertical peninsular que dejaría lluvias en el extremo oriental, donde las acumulaciones serían elevadas en zonas de la cabecera del Segura durante los días 30-31 de marzo. El mes de marzo finalizó con acumulados históricos y excepcionales, batiendo récords en muchas series climáticas del SE peninsular. A destacar los registros de lluvias más importantes que se dieron en la Región de Murcia durante este mes: Aceniche 623 mm, Totana-La Carrasca 580 mm, Paraje El Francés 544 mm, Campo Béjar 508,8 mm Benizar 486 mm.



El mes de abril comenzaría con una nueva borrasca (3-4 abril) situada en el Golfo de Cádiz que en su desplazamiento hacia el este, y su posterior incorporación a la circulación zonal, dejaría precipitaciones abundantes en el arco mediterráneo y que debido a la masa de aire frío instalada en la península -2 °C a 850 hPa se registraron nevadas copiosas por encima de los 1.000 metros. Este episodio de lluvias registraba hasta 77 mm en el observatorio de El Aceniche o 59 mm en Campo de Béjar, ambos enclaves pertenecientes a la Región de Murcia. A partir del 12 de abril, de nuevo la inestabilidad atmosférica llegaba con el paso de un frente frío asociado a la borrasca Evelyn que dejaba precipitaciones moderadas y que tras este un embolsamiento de aire frío completamente aislado ocasionaba chubascos localmente intensos, concentrados mayoritariamente en el interior SE peninsular: Campo de San Juan (Murcia) 83 mm y 75 mm en Inzares (Murcia).

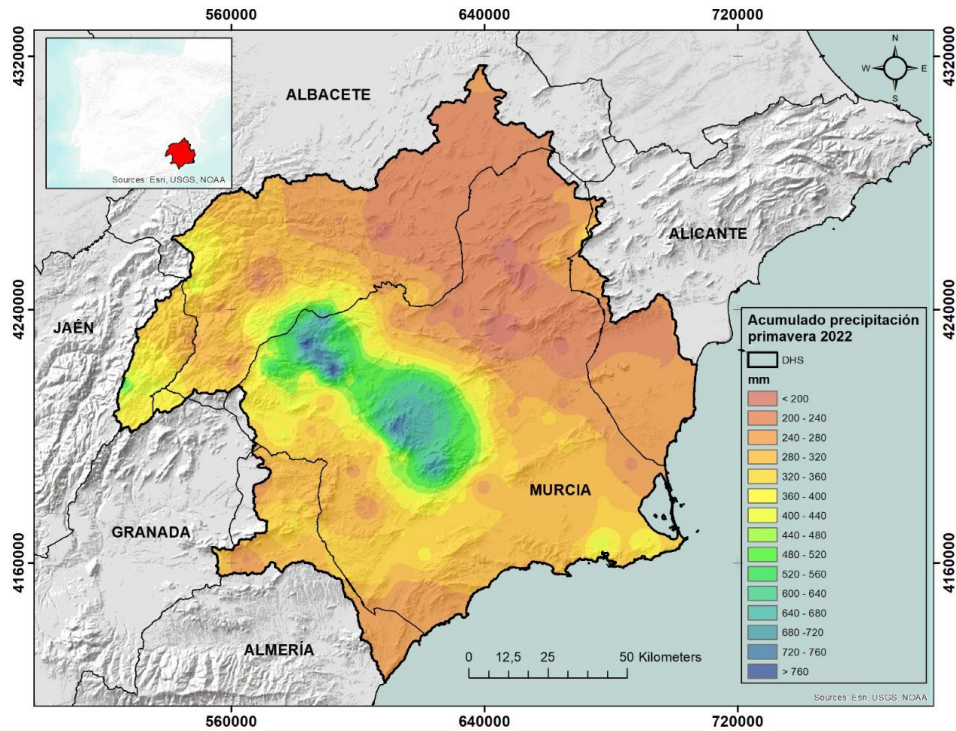
Durante los días 19-23 el descuelgue de una vaguada a la península ibérica originaba un episodio destacado de tormentas en el sureste peninsular. Dichos chubascos asociados a la formación de una Borrasca Fría Aislada (BFA) se posicionaría sobre nuestra vertical provocando intensas tormentas en zonas de los litorales de Murcia y Alicante. En su desplazamiento hacia el mar Balear favoreció la llegada de nuevos chubascos convectivos con un desplazamiento NO-SE por el posicionamiento de la Baja. Acumulados cuantiosos se registraron en el arco bético con los 94 mm en Tus (Albacete) o los 89 mm de Pontones (Jaén). Para los días 27 y 28, una nueva DANA se situaba sobre el mar de Alborán, ocasionando precipitaciones de carácter tormentoso en la vertiente mediterránea para finalizar el mes de abril.

El mes de mayo se iniciaría con la entrada de una masa de aire frío en altura procedente de Centroeuropa que fue inestabilizando progresivamente la atmósfera. El día 2 de mayo numerosos núcleos convectivos dejaban precipitaciones torrenciales en muchos puntos del interior de la Región de Murcia. Esta jornada se registraba acumulados súbitos en poco tiempo, registrando 96 mm en Caravaca de la Cruz (Murcia) o 70 mm en La Copa (Murcia), dichos valores caídos en menos de 2 horas. Para el día 3 la masa de aire frío terminó de romperse en su flanco sur y originó una DANA (Depresión Aislada en Altura) con giro ciclónico a partir de la madrugada del día 4. Para esta madrugada se formó una profunda borrasca con centro aproximado en la costa occidental de Argelia que se fue desplazando en dirección noreste, introduciendo en su movimiento ciclónico aire muy húmedo a todo el interior del sureste, y dejando precipitaciones durante la madrugada. A lo largo del día el centro de la borrasca se fue desplazando hacia el sur, entre el Cabo de Palos y el Cabo de Gata, dejando precipitaciones en todo el sureste. Ambos días el acumulado ascendió a 67 mm en El Cantalar (Murcia).

Las zonas con mayor acumulado pluviométrico queda restringido a los relieves centrales de la Región de Murcia (sierras de los Álamos, Gavián, Burete, Lavia, Cambrón, Espuña) como bien se observa en la Figura 2, donde se muestra una cartografía con la distribución espacial de la precipitación en la primavera de 2022. Dichos relieves quedan favorecidos por su exposición a los temporales de levante, siendo muy significativos los eventos de lluvias de carácter orográfico. En este tipo de episodios la torrencialidad es inexistente en cuanto a la cantidad de lluvia que se recoge en un momento puntual (Marco Ortega et al., 2018).

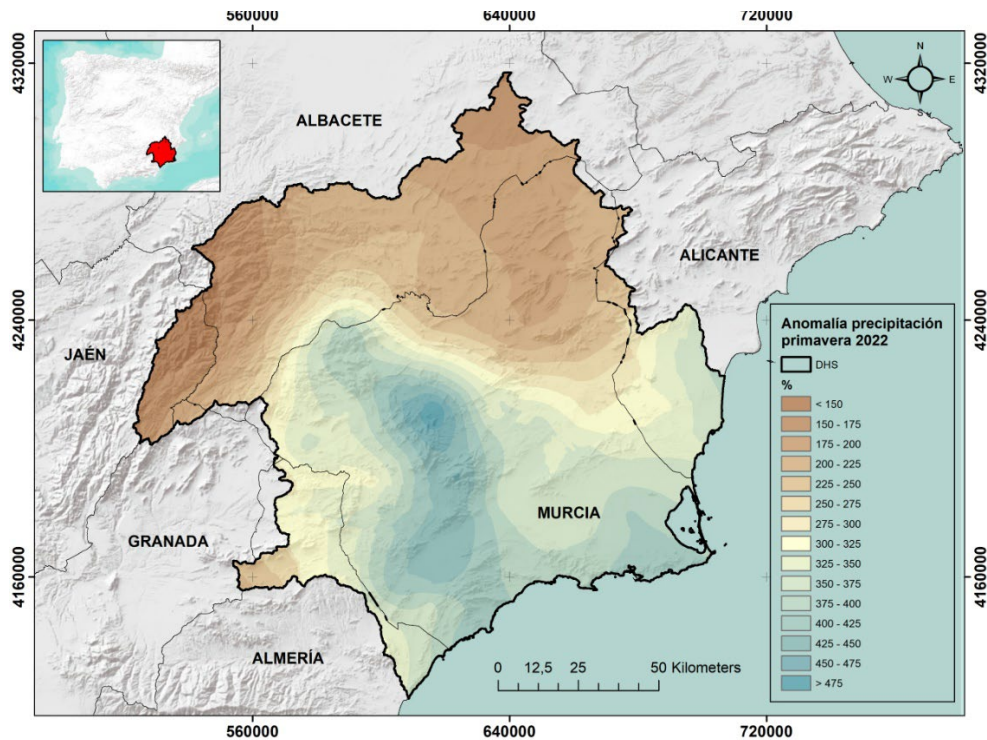
La pluviosidad de la primavera 2022 recogía valores históricos para una estación del año en muchos puntos del SE peninsular. Enclaves como el paraje de Gollain (Caravaca de la Cruz, Murcia) se recogían hasta 836 mm, al igual que en Fotuya (Moratalla, Murcia) se acumulaban 801 mm. En la sierra de Lavia se superaban la barrera de los 700 mm, destacando los 794 mm del Aceniche (Cehegín, Murcia), 775 mm en Campo de Béjar (Moratalla, Murcia) o los 710 mm en Sierra Espuña. Cabe destacar una vez más la importancia que tiene la exposición de los relieves antes los vientos predominantes con largo recorrido marítimo, facilitando el ascenso de las masas de aire cargadas de humedad al chocar con las montañas, generando así los mayores acumulados, principalmente en las vertientes a barlovento. En la Figura 3 se expone un mapa con las anomalías registradas durante el lapso temporal examinado. La anomalía pluviométrica fue superior a los 400 % en los relieves centrales de la DHS a barlovento de los vientos de levante, destacando los valores de anomalía positiva más elevados con 594 % de Bullas, los 492 % de Benizar y de Totana-La Carrasca, este último en pleno pulmón de Sierra Espuña, o los 459 % de Cehegín, todos los enclaves pertenecientes a la provincia de Murcia. La zona de la cabecera del Segura y el extremo septentrional de la DHS son las zonas que presentan una anomalía positiva menos destacada, ya que son relieves que están menos expuestos a los vientos de levante. Cabe destacar entre los emplazamientos con las anomalías más bajas en Salto de Miller (Santiago-Pontones, Jaén) con 132 %, Arguellite (Yeste, Albacete) con 144 % al igual que Paterna Madera (Albacete) y el Embalse de la Fuensanta (Yeste, Albacete) con 145 %.

Figura 2. Distribución espacial de las precipitaciones durante la primavera de 2022 en la Demarcación Hidrográfica del Segura



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos pluviométricos de diferentes organismos públicos y redes de aficionados a la meteorología.

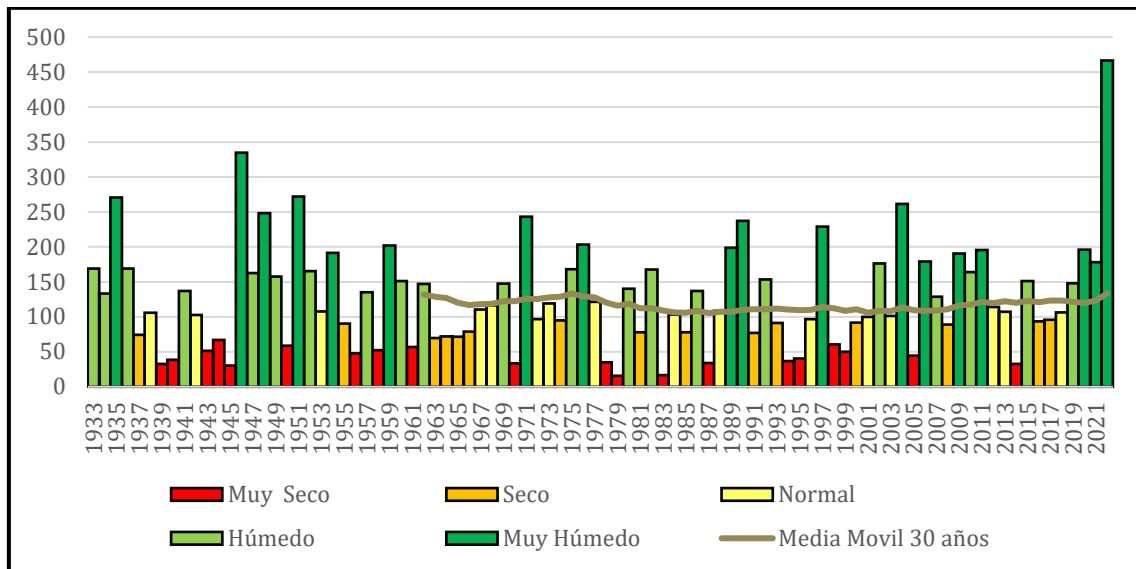
Figura 3. Distribución espacial de las anomalías de precipitación durante la primavera de 2022 en la Demarcación Hidrográfica del Segura.



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos pluviométricos de diferentes organismos públicos y redes de aficionados a la meteorología.

En la Figura 4 se expone el ejemplo de lo acontecido en la serie de AEMET de Caravaca de la Cruz (625 msnm), ya que se encuentra en una de las zonas mejor expuestas al viento de levante. La primavera de 2022 fue con mucha diferencia la más húmeda de toda la serie con 466,6 mm superando por más de 100 mm el anterior récord ostentado por la primavera de 1946 con 334,9 mm. Además, es la estación más húmeda de toda la serie superando los 376 mm del otoño de 1989. Entre otras series pluviométricas longevas de AEMET ubicadas en la DHS también se batieron efemérides pluviométrías durante la primavera 2022 como por ejemplo Murcia (1864-2022) con 270,8 mm (anterior récord de 228 mm en 2004), Alcantarilla (1940-2022) con 301 mm (anterior récord 337 mm en 1951). En la serie de Cehegín (1955-2022) muy expuesta al viento de levante la primavera fue la más húmeda con muchísima diferencia con 536.3 mm, superando los 319.3 mm de la primavera de 2004. Estos datos evidencian total excepcionalidad de esta estación. En la Tabla 1 se muestra los acumulados de precipitación en los días emplazamientos con mayor cantidad recogida.

Figura 4. Evolución de la precipitación durante la primavera en la serie de Caravaca de la Cruz (Murcia) entre 1933 y 2022



Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET)

Tabla 1. Principales acumulados de precipitación en la Demarcación Hidrográfica del Segura en la primavera de 2022

Paraje	Fuente	UTMX	UTMY	Precipitación (mm)
Gollain	FrostSE	592390	4221160	836
Fotuya	Aficionado	583839	4229135	800
Puerto del Aceniche	SUREMET	612561	4202463	794
Aceniche	FrostSE	613104	4204664	780.3
Campo Béjar	FrostSE	587994	4225567	775.4
Benizar	AEMET	589106	4236532	723
Paraje El Frances	Aficionado	616128	4198941	700
Totana la Carrasca	AEMET	624483	4190899	700
Bullas	FrostSE	616717	4211837	661
Bullas - Sierra de Lavia	Meteoclimatic	610949	4206576	610

Fuente: Datos recopilados a partir de diferentes organismos oficiales y redes de aficionados a la meteorología.

#### 4. CONCLUSIONES

La Demarcación Hidrográfica del Segura se presenta como uno de los ámbitos territoriales más áridos del continente europeo. Los extremos pluviométricos son especialmente intensos en este marco territorial debido a su ubicación geográfica, de forma que a lo largo de la historia se han sucedido intentos episodios de sequía y eventos de lluvias torrenciales muy destacados. En el presente trabajo se ha analizado detenidamente la incidencia pluviométrica durante la primavera de 2022. Este lapso se caracterizó por la presencia de persistentes precipitaciones, especialmente entre el 16 de marzo y el 4 de mayo. A diferencia de otros episodios de lluvias en este territorio la torrencialidad fue un rasgo poco presente lo que permitió que en general las precipitaciones fueran bastante beneficiosas, aunque hubo que destacar algunas incidencias en los cascos históricos de los núcleos urbanos más afectados.

La configuración atmosférica estuvo marcada por un potente y persistente bloqueo anticiclónico en las Islas Británicas y Escandinavia que favoreció que las bajas presiones tuvieran que circular por latitudes más meridionales. Esta configuración también originó un flujo marítimo de componente este muy persistente en la fachada mediterránea de la península ibérica. Los acumulados de precipitación superaron los 700-800 mm en los relieves centrales mejor expuestos a los vientos de levante (Sierras de Gavilán, Lavia, Espuña, Cambrón, Muela o Álamos). En estas zonas las anomalías de precipitación superaron el 400% respecto al período de referencia 1981-2010.

El análisis de este evento pluviométrico excepcional ha puesto en relieve el papel jugado por los relieves centrales de la DHS a barlovento de los vientos de levante, cuya incidencia apenas se había podido examinar en profundidad debido a la carencia de observatorios meteorológicos. La proliferación en los últimos años de las redes de aficionados a la meteorología resulta de gran ayuda para analizar con detalle la repercusión territorial de eventos pluviométricos como el analizado. En este sentido, la colaboración entre los aficionados y diferentes organismos públicos resulta primordial para el avance en el estudio del comportamiento de los eventos pluviométricos de lluvia intensa.

En futuros estudios, se espera indagar sobre la incidencia del cambio climático en el incremento de los eventos pluviométricos extremos. Cabe destacar que, tras la excepcionalmente húmeda primavera de 2022, el período mayo-diciembre fue excepcionalmente cálido y muy seco en este marco territorial. Dicho lapso temporal estuvo marcado por un potente y persistente bloqueo anticiclónico que dio lugar a anomalías positivas muy destacadas, especialmente durante el otoño de 2022 que en general tuvo un comportamiento muy seco. El análisis de estas cuestiones es de vital importancia para adaptar el territorio a los nuevos condicionantes climáticos marcados por eventos cada vez más extremos. Esta adaptación pasa por la reconversión de los usos del suelo hacia actividades más sostenibles.

#### REFERENCIAS

- AEMET (Agencia Estatal de Meteorología) (2022). *Resumen climatológico mensual*. Primavera 2022. [https://www.aemet.es/documentos/es/serviciosclimaticos/vigilancia\\_clima/resumenes\\_climat/estaciones/2022/Est\\_primavera\\_22.pdf](https://www.aemet.es/documentos/es/serviciosclimaticos/vigilancia_clima/resumenes_climat/estaciones/2022/Est_primavera_22.pdf)
- Espín Sánchez, D., Romero Díaz, A. (2014) Génesis de tormentas severas y su incidencia en la Región de Murcia. *Investigaciones Geográficas (Esp)*, 62, 67-81. <https://doi.org/10.14198/INGEO2014.62.05>
- Gallego Jiménez, F. (1995). *Situaciones de flujo mediterráneo y precipitaciones asociadas. Aplicación a la predicción cuantitativa en la cuenca del Segura*. Murcia: Universidad de Murcia, 412 Págs.
- García, M., Ramis, C., Romero, R., Alonso, S., Homar, V. (2001). Relación entre las distribuciones espaciales de precipitación en las regiones Mediterráneas españolas y la orografía. En *2nd Simpósio de Meteorologia e Geofísica da APMG / 3rd Encontro Luso-Espanhol de Meteorologia* (pp. 222-227). Presentación de comunicación, Évora, 12-15 febrero.
- García Valero, J.A. (2022). *Informe acerca de la intrusión de polvo de origen sahariano sobre el territorio peninsular español entre los días 14 y 16 de marzo de 2022*. Agencia Estatal de Meteorología, p. 1-11. <http://hdl.handle.net/20.500.11765/13571>
- Marco Ortega, V., Estrela Navarro, M.J., Miró Pérez, J.J. (2018). Precipitación intensa en la Región de Murcia. Distribución espacial y relación con la circulación sinóptica (1980-2000). En J.P. Montávez Gómez, et al. (Eds.), *El Clima: aire, agua, tierra y fuego* (pp. 103-113). Madrid: Asociación Española de Climatología, Agencia Estatal de Meteorología.

- Martí Talavera, J., Amor Jiménez, J.A., Giménez García, R., Ruiz Álvarez, V., Biener Camacho, S. (2020). Episodio de lluvias torrenciales del 11 al 15 de septiembre de 2019 en el sureste de la península ibérica: Análisis meteorológico y efectos de las transformaciones en los usos del suelo (1990-2018) en los impactos territoriales. *Finisterra*, 55, 151-174. <https://doi.org/10.18055/Finis18993>
- Martin-Vide, J., Lopez-Bustins, J.A. (2006). The Western Mediterranean Oscillation and rainfall in the Iberian Peninsula. *Int. J. Climatol.*, 26: 1455-1475. <https://doi.org/10.1002/joc.1388>
- Miró, J.J., Estrela, M.J., Caselles, V., Gómez, I. (2018). Spatial and temporal rainfall changes in the Júcar and Segura basins (1955–2016): Fine-scale trends. *Int. J. Climatol.*, 38, 4699– 4722. <https://doi.org/10.1002/joc.5689>
- Olcina Cantos, J. (2021). Inundaciones de septiembre de 2019 en la Vega Baja del Segura. La oportunidad del Plan “Vega Renhace”. *Geographicalia*, (73), 243-271. [https://doi.org/10.26754/ojs\\_geoph/geoph.2021735084](https://doi.org/10.26754/ojs_geoph/geoph.2021735084)
- Oria Iriarte, P. (2019). Los mayores episodios de precipitación de los últimos 50 años en España. *Calendario meteorológico*, pp. 342-351. <http://hdl.handle.net/20.500.11765/11150>
- Oria Iriarte, P. (2021). ¿Ha sido Gloria la mayor borrasca mediterránea de los últimos tiempos?. *Selección del blog de AEMET 2020*, pp. 35-44. <http://hdl.handle.net/20.500.11765/12832>
- Pérez Cueva, A.J., Armengot Serrano, R. (1983). El temporal de octubre de 1982 en el marco de las lluvias torrenciales en la cuenca baja del Júcar. *Cuadernos de Geografía*, 32–33, 61–86
- Rivera, A., 2012. *Las lluvias torrenciales del 20 de octubre de 1982 y el inicio de la meteorología de mesoescala en España*. XVIII Jornadas de Meteorología “Eduard Fontserè”, Barcelona, 24 de noviembre de 2012.
- Sánchez-Laulhé, J.M., Lara Jaén, M. (2017). Lluvias Mediterráneas Orográficas. *Revista de la Asociación Meteorológica Española*, 5(55), 37-40. <http://hdl.handle.net/20.500.11765/10108>
- Sánchez-Almodóvar, E., Martín-Vide, J., Olcina-Cantos, J., Lemus-Canovas, 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>
- Vidal-Abarca, M. R., Montes, C., Ramírez-Díaz, L., Suárez, M. L. (1987). El clima de la cuenca del río Segura (S.E. de España): factores que lo controlan. *Anales de Biología*, (12), 11–28.