



## Fenómenos meteorológicos adversos en España

**Editores: Carlos García-Legaz Martínez,  
Francisco Valero Rodríguez**

CONSORCIO DE COMPENSACIÓN DE SEGUROS-WORLD CLIMATE RESEARCH PROGRAMME SPANISH COMMITTEE.

49 EUROS. 373 PÁGINAS

A MADRID VICENTE EDICIONES.

**E**ncabezada por los versículos 6-7 del Salmo 135 del Libro de los Salmos, la primera página contiene la dedicatoria de los editores García-Legaz y Valero a la memoria de los profesores Morán y Catalá, meteorólogos y catedráticos de Física del Aire de la Universidad Complutense de Madrid (UCM). La contraportada contiene una breve reseña curricular de los editores.

Aunque no existe una definición inequívoca y universalmente aceptada, se suele considerar fenómeno meteorológico adverso a todo suceso que tiene su génesis en el seno de la atmósfera y provoca daños en las personas y bienes materiales que la sociedad es incapaz de abordar (página 11). Tomando como punto de partida las actuales predicciones climáticas, en el futuro será muy probable un aumento en la frecuencia e intensidad de los fenómenos meteorológicos extremos. En este sentido resulta indispensable el diseño y la toma de acciones adecuadas para salvaguardar los bienes y la población.

El índice consta de presentación, prólogo, prefacio, explicación de la obra por los editores del libro y los veintitrés capítulos que se distribuyen en cuatro grandes apartados. El primer apartado 'Fenómenos adversos' compuesto, a su vez, de dos partes: a) Atmosféricos puros y b) Mixtos; abarca los diecisiete primeros capítulos que hacen referencia a múltiples fenómenos, desde los ciclones mediterráneos a los incendios forestales. El segundo apartado 'Climatologías conexas' comprende los capítulos 18 al 21; capítulos más centrados en los estudios climatológicos. El tercer apartado 'Aspecto biometeorológico' comprende el capítulo 22, referido a las condiciones meteorológicas y salud humana. Por último, la obra acaba con el cuarto apartado titulado 'Aspecto asegurador', que hace referencia a la cobertura en nuestro país por el Consorcio de Compensación de Seguros de los riesgos meteorológicos adversos.

Como apunta en el índice el profesor Javier Martín-Vide, presidente del Comité español del World Climate Research Programme (WCRP), la presente obra constituye una aportación sustancial, particularmente completa al conocimiento de los riesgos climáticos en España. Por otra parte, la versión inglesa de la obra preparada a la par, contribuirá a facilitar una mayor difusión internacional. Los veintitrés capítulos han sido elaborados por cincuenta y seis autores, muy recono-

cidos tanto nacional como internacionalmente.

En el apartado 'Explicación de la obra' los editores señalan que este libro parte de una iniciativa del Comité español del WCRP, en el que como miembros del mismo, Martín-Vide les encomendó la gestación completa de la publicación en calidad de editores. Honrados por este encargo, abordaron la tarea, comenzando por la elección del nombre del libro y la selección de los diferentes temas y autores. Los editores son conscientes de la práctica inexistencia de bibliografía en español acerca de la fenomenología meteorológica que se ha dado en denominar adversa, si bien, en revistas especializadas de lengua inglesa puedan encontrarse artículos sobre muchos de los aspectos aquí tratados. Así, uno de los objetivos de la presente obra consiste en subsanar la laguna mencionada y poner al servicio de la comunidad científica, así como al de las entidades gubernamentales implicadas en la protección de vidas y bienes, una recopilación y puesta al día tanto del desarrollo como de los métodos del conocimiento de estos fenómenos de tan considerable impacto en la sociedad. Obra que ha requerido un gran esfuerzo por parte de los autores, al tener que entregar los originales en un plazo muy escaso de tiempo. Este trabajo colectivo se ha gestado gracias al apoyo de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) y del Consorcio de Compensación de Seguros (CCS). Ambas entidades no solo han contribuido con la participación de expertos, sino con el decidido aval de la primera y con la financiación por parte de la segunda.

La primera dificultad digna de tener en cuenta al abordar esta obra, como se nos recuerda de manera muy clara en el capítulo 14 dedicado a las inundaciones, estriba a) en la necesidad de utilizar un lenguaje común entre los diferentes agentes implicados y, b) que exista un entendimiento mutuo que favorezca la comunicación y el trabajo entre los diferentes sectores y disciplinas científicas implicados. Así, por ejemplo, la palabra tormenta no tiene el mismo significado en el campo meteorológico que en un entorno de modelización hidrológica. De hecho, ni la clasificación de los tipos de riesgos naturales o los términos vulnerabilidad y peligrosidad, pueden considerarse que se encuentren normalizados para un uso común. En consecuencia, esta falta de normalización tiene que conducir a un esfuerzo de puesta en común entre los equipos interdisciplinarios para poder profundizar en el conocimiento y abordar





→ VIENE DE LA PAG 47

la predicción con el fin último de paliar los efectos nocivos.

La estructura de los capítulos se suele ajustar a los siguientes epígrafes: resumen en español e inglés, una introducción, desarrollo, conclusiones cuando las haya, para acabar con una amplia y actualizada lista de referencias. La parte A cubre fenómenos capitales como los ciclones mediterráneos y sus impactos en España (capítulo 1). El segundo capítulo está dedicado a los ciclones cuasi-tropicales mesoescalares en el Mediterráneo (medicanes) que, aunque poco frecuentes, representan un fenómeno meteorológico adverso por los vientos y lluvias que producen y los daños que ocasionan. El capítulo 3 está dedicado a las ciclogénesis explosivas atlánticas, un ejemplo de las cuales ha afectado a la Península Ibérica (PI) en las pasadas Navidades. El capítulo 4 versa sobre los tornados en España. Se subraya la conveniencia de conocer y analizar las zonas geográficas del riesgo que permitan minimizar los efectos que producen los tornados; tal estrategia favorecería un diseño más adecuado de las infraestructuras y un sistema de avisos a la población que pudiera verse afectado

## "Este trabajo colectivo se ha gestado gracias al apoyo de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) y del Consorcio de Compensación de Seguros (CCS)"

tada. El capítulo 5 está dedicado al desarrollo de una técnica para la delimitación de zonas de racha de viento máxima alta en situaciones de viento extremo. El capítulo 6, centrado en un modelo de análogos para la predicción de vientos fuertes, goza de gran interés dado que las tormentas que llevan asociados vientos extremos son uno de los desastres naturales en Europa; pueden causar daños graves y por lo tanto, conducir a pérdidas económicas importantes. El capítulo 7, factores de riesgo meteorológico por precipitaciones torrenciales en el este de la PI, estudia los factores y los mecanismos asociados a la génesis de las precipitaciones intensas en la Comunidad Valenciana, analizando tanto la distribución espacial como las configuraciones atmosféricas en las que se producen y la temperatura superficial del agua del mar como factor clave en el desarrollo de estas intensas precipitaciones; reflejándose cómo la orografía de la zona es un factor clave en el desarrollo de la precipitación y su localización geográfica, ya que actúa como un mecanismo de disparo para iniciar el proceso de convección. El capítulo 8, está dedicado a la observación, análisis y predicción de tormentas de granizo. En el resumen se menciona que uno de las soluciones recomendadas para luchar contra las consecuencias de las inclemencias atmosféricas, consiste en mejorar la calidad de las observaciones y de las predicciones meteorológicas. La detección y documentación de las caídas de granizo resulta ser especialmente difícil debido a su pequeña escala tanto espa-

cial como temporal. El capítulo 9 se centra en intensidades extremas y precipitación máxima probable. Conocimiento, como señalan sus autores, imprescindible para la planificación de obras hidráulicas, diseño de los sistemas de drenaje de las aguas pluviales y la prevención de avenidas. El estudio focalizado en las lluvias extremas en Cataluña muestra que mientras las organizaciones a escala sinóptica tienen una influencia mayor en la distribución de la precipitación anual, los factores locales y de mesoescala influyen más en el mapa de la Precipitación Máxima Probable (PMP) en 24 horas.

El capítulo 10 titulado 'Concentración diaria de la precipitación en la España Peninsular. Un mapa de riesgo de precipitaciones torrenciales', presenta un índice de concentración diaria de la precipitación similar al de Gini, procedente de los estudios económicos. Este índice valora el peso de los días más lluviosos en el total anual, reflejando la torrencialidad de las precipitaciones. Entre las conclusiones, la franja oriental de la PI es, junto con el sur de Francia y otros puntos de la cuenca del Mediterráneo occidental, la de mayor concentración diaria de la precipitación en Europa. El capítulo 11, 'precipitaciones torrenciales y patrones de teleconexión en el sur de la Península Ibérica', obedece al interés suscitado sobre si la intensificación del ciclo hidrológico puede incrementar la frecuencia e intensidad de los eventos de precipitación extrema. Su objetivo es a) mejorar el conocimiento de los mecanismos dinámicos que originan los eventos de precipitación extrema en el sur de la PI, en el periodo analizado 1995-2006 y b) completar el estudio con el análisis de la relación de los índices de teleconexión de la Oscilación del Atlántico Norte (NAO) y la Oscilación del Mediterráneo Occidental (WeMO) con los eventos de precipitación extrema y los patrones sinópticos asociados a los mismos. En relación a la variabilidad intraanual en la asociación de estos patrones con los días de precipitación extrema, es interesante resaltar el incremento de la ocurrencia de los mismos durante el otoño, así como el descenso en los meses de invierno y primavera.

El capítulo 12, 'descargas eléctricas atmosféricas', describe los productos necesarios para abordar el estudio del riesgo de impacto de descargas eléctricas naturales en un lugar e instante dado. Los productos están basados en los datos registrados operativamente por la red de descargas eléctricas de AEMET, iniciada operativamente en 1992. El capítulo 13, 'la niebla y su impacto en la sociedad', resume el conocimiento actual de la física de la niebla, su control y pronóstico con especial mención a las nuevas herramientas de seguimiento y a la dificultad que conlleva el pronóstico debido entre otros factores a la falta de información sobre la carga de aerosoles del aire o a los errores en el pronóstico de los valores de viento, temperatura o humedad cerca de la superficie, describiendo su impacto en la sociedad y las estrategias para intentar minimizarlo.

El capítulo de Mixtos aborda entre otros 'una aproximación holística al conocimiento de las inundaciones', 'impactos de los episodios meteorológicos extremos en la vegetación', los aludes, los incendios forestales etc. El capítulo 14, 'una aproximación holística al conocimiento de las inundacio-

nes', tiene como objetivo principal presentar las inundaciones en el marco de la gestión y prevención de los riesgos naturales y, subrayar que las inundaciones constituyen el principal riesgo natural en el mundo. Se recuerda que el holismo es la doctrina que propugna la concepción de cada realidad como un todo distinto de la suma de las partes que lo componen. Dada la complejidad de los procesos involucrados en las inundaciones, éstas constituyen uno de los riesgos naturales que más necesitan un tratamiento desde una perspectiva holística e interdisciplinar. Este capítulo regido por las definiciones hechas por Naciones Unidas dentro de su Estrategia Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales (UNISDR, 2009), contextualiza que no se puede hablar del riesgo de inundaciones sin tener presentes las medidas de mitigación y adaptación que, en esencia, incluyen prevención, predicción, gestión de la emergencia y resiliencia. De esta forma, se podría hablar de cuatro ámbitos de actuación claramente identificables: la prevención mediante la intervención sobre el territorio y el establecimiento de mecanismos de previsión y anuncio, la predicción que hace referencia a la anticipación del fenómeno con mayor o menor antelación, la gestión de la emergencia, y la recuperación.

El capítulo 15, 'impactos de los episodios meteorológicos extremos en la vegetación', pone de manifiesto que las anomalías en la vegetación, como indicadores de las condiciones de humedad de la misma, pueden ayudar a cuantificar y gestionar episodios meteorológicos extremos. La vegetación se acopla con el régimen de precipitación a diferentes escalas temporales y puede comportarse como una memoria biofísica que actúa sobre la precipitación a través de retro-alimentaciones retardadas. En este trabajo se ha mostrado la vulnerabilidad de la vegetación ante condiciones ambientales extremas a tra-

vés de las correlaciones entre índices meteorológicos de sequía (SPI). Las formaciones herbáceas han mostrado una gran vulnerabilidad a la sequía, especialmente durante la fase estacional de máximo crecimiento. El capítulo 16 está centrado en los aludes en España, fenómenos que causan todos los inviernos daños materiales en propiedades e infraestructuras, así como interrupciones de tráfico. Aunque la tipología de los aludes es muy amplia, en función de las características de la nieve se puede hablar de tres tipos principales de aludes: los aludes de nieve reciente, los aludes de placa y los aludes de fusión. A diferencia de otros países, los daños por alud no quedan cubiertos por el Consorcio de Compensación de Seguros, lo que dificulta su cuantificación. Estimar el peligro que en un momento dado suponen los aludes no es algo

inmediato ni trivial, llevándose a cabo a diferentes escalas, que van desde la más local a la regional, que engloba varios macizos montañosos.

El capítulo 17 está dedicado a los incendios forestales, uno de los mayores problemas medioambientales en España. Se han prestado especial atención a diversos aspectos de la amplia relación entre meteorología e incendios forestales, así como la colaboración existente entre los diversos Servicios Meteorológicos Nacionales y los Organismos con competencia en materia de lucha contra incendios. Colaboración que se presta en el marco de actuación definido por la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil de Emergencia por Incendios Forestales. Esta colaboración se apoya en la capacidad para generar estimaciones en tiempo presente y predicciones a distintos alcances de los valores numéricos de los índices de ignición y desarrollo válidos para evaluar determinados parámetros de comportamiento del fuego.

Dentro del II, climatologías coxenas, se consideran las tendencias de las precipitaciones en España en el periodo 1945-2005, evolución de las sequías, olas de calor y frío en España. En el capítulo 18 dedicado a las tendencias de las precipitaciones en España, se indica que las tendencias mensuales excepto en los meses de marzo, junio y octubre no presentan señales significativas y la existencia de un cambio del régimen estacional de precipitaciones. La articulación de las tendencias mensuales y estacionales es compleja y parecen ser el reflejo de la concatenación de una serie de factores globales de la atmósfera y factores meso y micro escalares, cuyos efectos varían espacialmente. Los efectos en la

modificación del régimen estacional pueden ser numerosos porque la estacionalidad de las precipitaciones tiene una importancia crítica en diferentes procesos geomorfológicos, ecológicos, económicos y sociales. El capítulo 19 dedicado a la evolución espacio-temporal de las sequías pluviométricas en España durante el último siglo, analiza la evolución de las sequías utilizando un periodo muy largo 1910-2011. La sequía es uno de los fenómenos climáticos más complejos con repercusiones claras sobre el medio ambiente y la sociedad. Los resultados muestran la gran variabilidad espacial de las sequías en España. El sur de España ha mostrado un aumento de la duración y magnitud de los eventos de sequía, lo que ha incrementado de forma clara la aridez climática de la región. Se plantea como adecuado la utilización de otros índices de sequía, más robustos para analizar la evolución de la





→ VIENE DE LA PAG 49

sequía en España, índice que incluye el efecto de la temperatura en las condiciones de sequía a través de su influencia sobre la demanda evaporativa de la atmósfera. El capítulo 20, tendencias de la temperatura, muestra en la evolución de las temperaturas en el periodo 1951-2012, una tendencia al alza, si bien durante un periodo de 10 años en torno a 1970, se produjo un enfriamiento. En conjunto, todas las temperaturas máximas tienen tendencias positivas excepto en Canarias, donde son de signo negativo. Las tendencias de las temperaturas mínimas son todas positivas, sin excepciones, aunque en algunas cuencas poco significativas. En futuros trabajos, se aconseja realizar la homogeneización de las series de un modo conjunto en lugar de por cuencas, para suavizar las fuertes discontinuidades observadas en las divisorias de las mismas.

El capítulo 21, olas de calor y frío en España, se centra en los extremos de temperatura registrados en España desde

## Se han prestado especial atención a diversos aspectos de la amplia relación entre meteorología e incendios forestales

1900, detallando los patrones sinópticos que originan esas olas de calor y frío y sus consecuencias más importantes. Eventos extremos que son causantes de cuantiosas pérdidas materiales y vidas humanas. En estos últimos años, ha existido un incremento generalizado de las olas de calor y seguirán aumentando, según muestran los modelos climáticos. Las olas de frío parecen disminuir pero no muestran una tendencia tan significativa. En este contexto, sería necesario conocer con detalle su evolución en los escenarios futuros y reducir la incertidumbre que acompaña a estos fenómenos.

Dentro de la sección III, está el capítulo 22 que versa sobre las condiciones meteorológicas y salud humana. Capítulo muy interesante, práctico, lleno de sentido común y donde la edición de las figuras está especialmente cuidada. La primera parte del capítulo se centra en la descripción de algunas de las relaciones existentes entre las variables atmosféricas y la salud humana. En segundo lugar, se realiza una breve presentación de algunos conceptos teóricos clave en el desarrollo de los estudios biometeorológicos. En tercer lugar, se ofrecen algunos ejemplos de Sistemas de Alerta Biometeorológicos (SAB) que se encuentran activos o en fase de desarrollo para concluir con una serie de recomendaciones de cara al diseño y desarrollo futuro de este tipo de servicios climáticos. Entre las conclusiones, el autor del capítulo alude a la propuesta que ciertos expertos en el desarrollo de SAB consideran que todo sistema de alerta debe tener presente como: desarrollo de índices y métodos relativamente sencillos para que cualquier investigador pueda

participar en el proceso de validación, b) deben estar diseñados sobre los esquemas operativos básicos de los Servicios Meteorológicos, así serán fácilmente implementados si resultan efectivos; c) uno de los mayores inconvenientes en el desarrollo de este tipo de sistemas se encuentra en la necesidad de acceso a la información médica, lo que en muchas ocasiones resulta difícil por el carácter privado de este tipo de datos, d) los protocolos de actuación con las autoridades deben estar claramente definidos y acordados, implicando en ello a los servicios de emergencia o al personal médico que se considere oportuno dependiendo del servicio que preste el sistema de alerta. Para que un SAB resulte efectivo y eficiente debe someterse a un proceso de validación previa y de mejora continua. El desarrollo de SAB a la carta es el gran reto que se presenta en las próximas décadas.

El libro concluye con el capítulo 23 'El consorcio de compensación de seguros y la cobertura de los riesgos meteorológicos adversos'. Un capítulo imprescindible y que, con harta frecuencia, tiende a soslayarse. El comportamiento de los peligros naturales reviste unas características especiales que deben ser tenidas en cuenta a la hora de su tratamiento asegurador, porque su frecuencia es baja con respecto a otros riesgos ordinarios cubiertos por el seguro, pero desgraciadamente cuando ocurren pueden ocasionar ingentes daños, afectando simultáneamente a un número muy amplio de asegurados. España cuenta con un sistema de seguro de catástrofes muy desarrollado, consolidado y estable, gestionado por el Consorcio de Compensación de Seguros. El alto potencial de pérdida de los peligros naturales explica que en muchos países el mercado asegurador privado no tenga capacidad para asumir su cobertura.

Para acabar, el análisis de los extremos climáticos en España a lo largo del último siglo se ha convertido en una línea prioritaria de conocimiento con el objeto fundamental de diseñar planes para la gestión y mitigación de sus efectos. No es una tarea fácil ya que no hay un acuerdo general ni en su definición ni en su impacto. Como resumen, hemos visto como en el transcurso de la obra se ha mencionado que una de las soluciones recomendadas para luchar contra las consecuencias de las inclemencias atmosféricas, consiste en mejorar la calidad de las observaciones y de las predicciones meteorológicas. La necesidad de trabajar en equipos interdisciplinarios y compartir información y conocimiento es condición indispensable para poder transformar el conocimiento científico en sistemas de alertas aplicables y útiles.

En suma, conviene subrayar la utilidad de esta obra para la gestión de los daños y, por tanto, para la reducción del número de víctimas por sus causas en España. Muy recomendable y destinado a un amplio abanico de usuarios, constituirá sin ningún género de dudas, una referencia para los estudios del clima. Sería deseable que en las próximas ediciones, se mejorara la edición de leyendas y gráficas, en aras de una mayor legibilidad.

**María Asunción Pastor Saavedra**