

viceversa

LA REVISTA PARA VER, OÍR, TOCAR Y CONTAR LA CIENCIA

LA I+D EN LA CALIDAD DEL AIRE

*[Monográfico sobre
calidad del aire]*

04

EL CAMBIO
CLIMÁTICO EN
LA CALIDAD
DEL AIRE

10

COMUNICACIÓN PARA
LA ALFABETIZACIÓN
CIENTÍFICA EN
CALIDAD DEL AIRE

14

AIRE LIMPIO
PARA TODOS

36

LA
SINGULARIDAD
DE LA AEMET

¿QUÉ HAY DE NUEVO?

VICEVERSA #124 - MAY / JUN 2022

20

Antonio López Piñero:
"La producción de arroz con inundación se encuentra amenazada debido a su falta de sostenibilidad"

26

El estudio de las precipitaciones como aspecto clave en el calentamiento global

36

La singularidad de la AEMET: el centro neurálgico de la meteorología en España

50

Predicción polínica de junio

4

El Cambio Climático en la calidad del aire y la polinización anemófila de las plantas

10

La comunicación como herramienta de alfabetización científica en calidad del aire

14

Aire limpio para todos

30

Susanne Schnabel:
"Nunca hemos contado con tantos medios técnicos para el estudio y monitoreo de los fenómenos climáticos como ahora"

40

José Antonio Masero:
"Extremadura sigue siendo un sitio estratégico de parada para las Agujas Colinegras"

51

¿Qué es el ozono troposférico?

La Revista Viceversa UEx&Empresa no se hace responsable del contenido y las opiniones expresadas en los artículos de sus colaboradores, no reflejando necesariamente la línea editorial de la misma

DIRECCIÓN

Fundación Universidad-Sociedad
Gabinete de Imagen y
Comunicación UEx
Servicio de Difusión de la Cultura Científica.

DEPÓSITO LEGAL BA-0591-09

ISSN 2255-5374

REDACCIÓN

Macarena Parejo
Isabel Pagador
Marta Fallola
Leonor Real
María Núñez

EDICIÓN GRÁFICA

Gloria Redondo

FOTOGRAFÍA

Pixabay / Unsplash / Pexels

COLABORADORES

Fundecyt-PCTEEx. SGTRI, Biblioteca UEx, CREEX

CONTACTO

Tfno. 924 289 649
E-mail. macarenapc@unex.es

Ejemplar gratuito © Prohibida la reproducción total o parcial de textos, dibujos o fotografías sin previa autorización

Este monográfico se ha realizado en el marco del proyecto proyecto IB20081 de la Junta de Extremadura **"Estrategias de Traslación Mediática para Información Pública sobre Calidad del Aire en Extremadura"**, financiado por la Unión Europea.



COMUNICAIRE
Proyecto IB 20081
Estrategias de Traslación Mediática para Información Pública sobre Calidad del Aire en Extremadura



Unión Europea

JUNTA DE EXTREMADURA

Consejería de Economía, Ciencia y Agenda Digital

EL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA CALIDAD DEL AIRE Y LA POLINIZACIÓN ANEMÓFILA DE LAS PLANTAS

Por Santiago Fernández

■ Coordinador del Grupo de Investigación AEROUEx

Desde que se formó la atmósfera se han producido numerosos cambios del clima. Algo intrínseco a la capacidad Gaia de la Tierra. Ahora hay que detenerse en cómo ha ido cambiando el cambio climático desde la Revolución Industrial hasta nuestros días. Existiendo por primera vez una relación atribuible al comportamiento antrópico del ser humano relacionado con el uso creciente de combustibles fósiles (de origen principalmente vegetal). Este cambio de escenario de las plantas del suelo al aire en el clima hace que se cambie la temperatura con su progresivo incremento y el régimen dinámico atmosférico global. En este escenario a las plantas no les queda otra manera, como a los animales y demás organismos, que adaptarse al medio en el que viven.





El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático lleva desde el año 1998 trabajando con series de datos climatológicos históricos mundiales para evaluar el impacto, siendo publicado en este año el último informe indicando que los efectos ya no son modelos del futuro, sino que cuyas evidencias están sucediendo.

Un parámetro para poder medir dicho impacto es mediante la medida de la aerobiología (granos de polen y esporas de hongos) en la calidad del aire de las plantas que polinizan por este medio aéreo. En Extremadura se han realizado en los últimos años estudios con datos de Extremadura encontrando resultados que indican que la polinización está variando. Hay plantas que están teniendo cambios en sus patrones de vida ante el cambio climático asociado a lluvias y temperaturas.

A modo de ejemplos relacionados a cambios de clima asociados a temperaturas y precipitaciones se pueden indicar los patrones de los datos diarios de los tres principales tipos polínicos estudiados en Extremadura en las últimas décadas tomando

Un parámetro para poder medir el impacto del cambio climático es mediante la medida de la aerobiología (granos de polen y esporas de hongos) en la calidad del aire de las plantas que polinizan por este medio aéreo. En Extremadura se han encontrado resultados que indican que la polinización está variando.



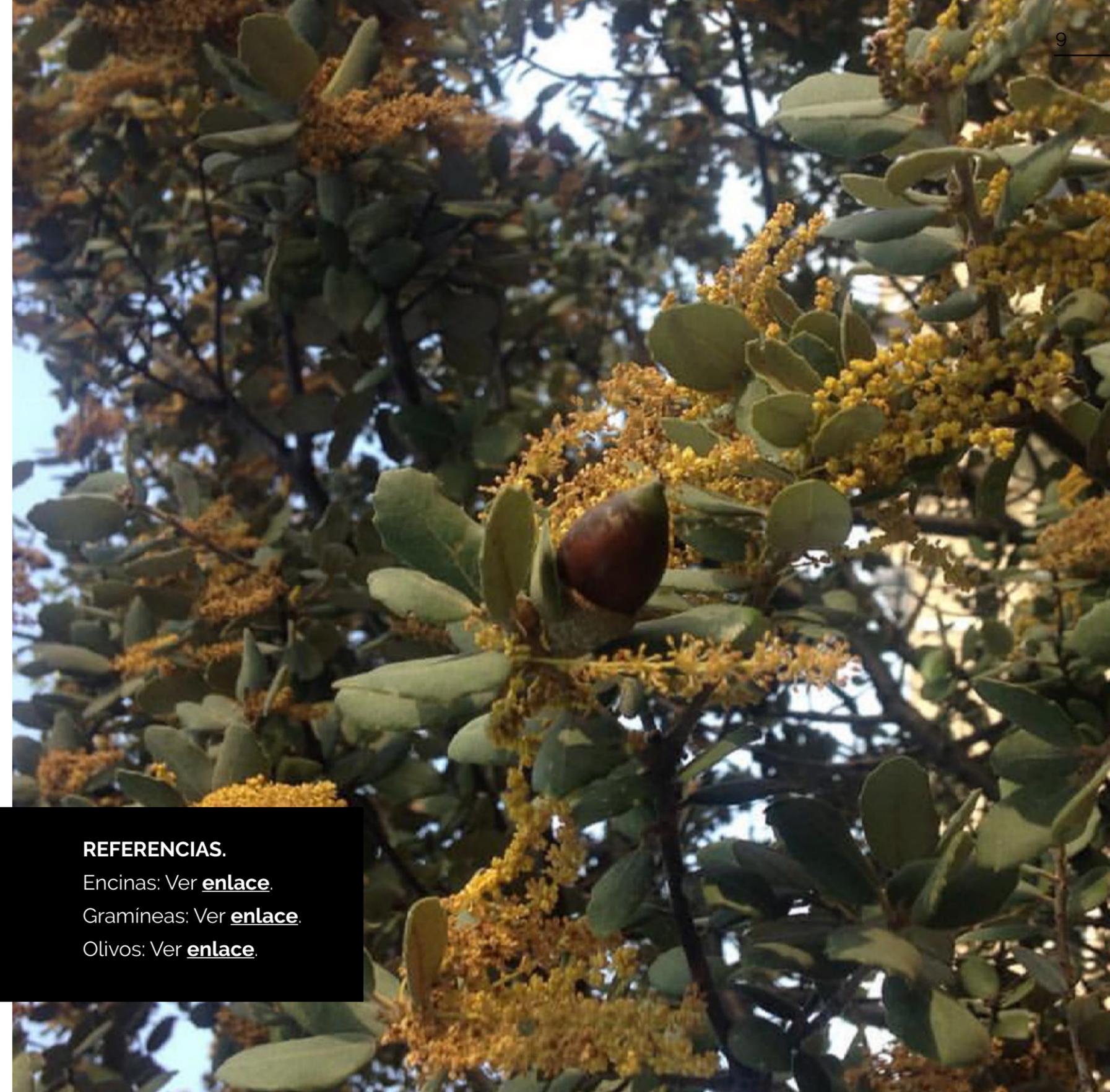
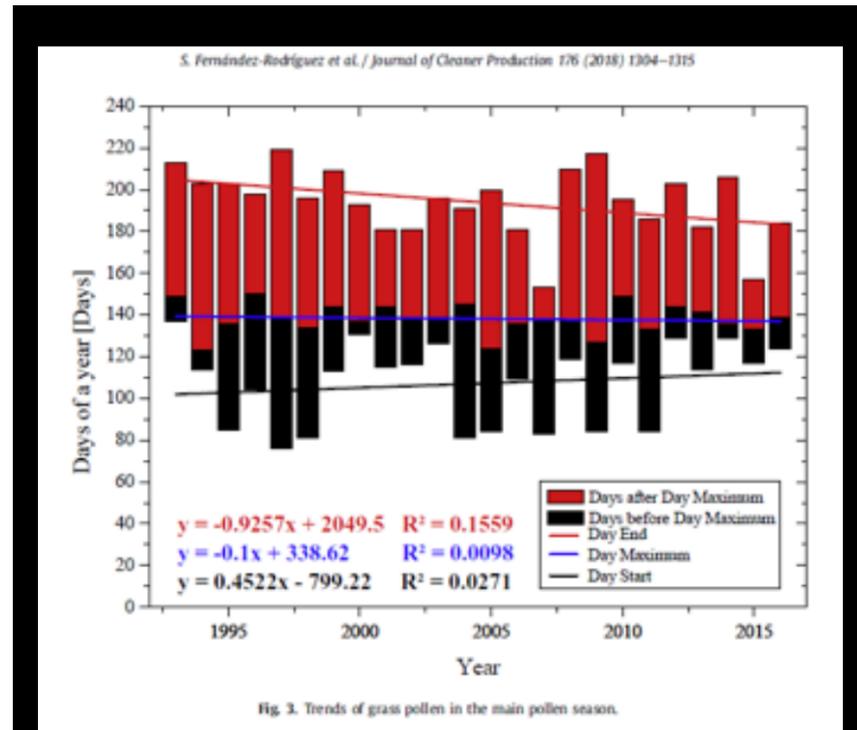
de referencia el primer año muestreado (1993) hasta la actualidad. Así las encinas y alcornoques han mostrado un retraso de fecha de inicio y finalización de floración de unos 10 días, las gramíneas presentaron con un acortamiento del periodo de polinización principal de 25 días, similar tendencia mostró el olivo con una reducción algo menor del día de inicio y finalización de floración en torno a unos 10 días en el período total estudiado.

Ante estos cambios registrados en los principales tipos de vegetación en Extremadura, cuyos resultados están en consonancia con los resultados encontrados en estudios europeos y mundiales, las plantas siguen con su constante adaptación al medio desde que tienen existencia y con periodos evolutivos mucho mayores de los que tenemos los animales. Además, hay que destacar el menor impacto de las plantas y la importancia que tienen la vida en la naturaleza ya sea como sumidero de oxígeno, como reservorio de inicio del ciclo de materia y energía en los ecosistemas, así como su importante papel en la termorregulación del clima y en el ciclo del agua.

“¡Oh, Santo Dios! ¡Cuánto tiempo y constancia se necesitan para ir descubriendo los arcanos de la naturaleza!”

(José Celestino Mutis, 1780).

Las plantas siguen con su constante adaptación al medio desde que tienen existencia y con periodos evolutivos mucho mayores de los que tenemos los animales.



REFERENCIAS.

Encinas: Ver [enlace](#).

Gramíneas: Ver [enlace](#).

Olivos: Ver [enlace](#).



LA COMUNICACIÓN COMO HERRAMIENTA DE ALFABETIZACIÓN CIENTÍFICA EN CALIDAD DEL AIRE

Por Macarena Parejo

■ Coordinadora del Proyecto Comunicaire

La información, la participación y el acceso a la información ambiental son ejes claves para la Unión Europea y para España. El 29 de marzo de 2005 entró en vigor el conocido como Convenio de Aarhus que parte de las siguientes consideraciones:

- 1. Toda persona tiene el derecho a vivir en un ambiente que le permita garantizar su salud y su bienestar, y el deber, tanto individualmente como en asociación con otros, de proteger y mejorar el ambiente en interés de las generaciones presentes y futuras.*
- 2. Para poder estar en condiciones de hacer valer este derecho y cumplir con ese deber, los ciudadanos deben tener acceso a la información, estar facultados para participar en la toma de decisiones y tener acceso a la justicia en asuntos ambientales.*
- 3. Un mejor acceso a la información y una mayor participación del público permiten tomar mejores decisiones y aplicarlas más eficazmente, contribuyen a sensibilizar al público respecto de los problemas ambientales y le dan la posibilidad de expresar sus preocupaciones.*

A pesar de toda declaración de buenas intenciones, sigue existiendo una falta de confianza por parte del científico hacia el proceso comunicativo. Un estudio llevado a cabo en por el experto en comunicación de la ciencia

Hans Peters en Estados Unidos, Japón, Reino Unido y Alemania, en el marco de su análisis sobre la brecha entre los científicos y medios de comunicación, ponía precisamente de manifiesto que uno de los principales problemas que continúan vigentes es la falta de control sobre la noticia final.

Los investigadores siguen experimentando una sensación de riesgo ante la posibilidad de que sus palabras sean malinterpretadas por el periodista. Esto quizás ha llevado a que de manera natural, la relación ciencia y sociedad haya tratado de ir más allá de los media con el diseño de nuevos y factibles mecanismos de contacto. Es ya una realidad, que los investigadores están encontrando nuevos nichos para comunicar la ciencia utilizando una amplia gama de medios on-line (por ejemplo, *Twitter*, *Facebook*, Blogs) desarrollando así diversas estrategias, desde los términos alfabetización científica y comprensión pública de la ciencia hasta el actual compromiso público (*public engagement*).

A pesar que es imposible negar el valor de los medios de comunicación para legitimar públicamente la ciencia y la tecnología, un informe reciente, realizado con científicos de una de las mejores universidades de investigación de Estados Unidos, afirma que el 16 % de los científicos escribe en un blog al menos una vez al mes sobre temas relaciona-

dos con su línea de investigación, y casi uno de cada cinco publica sobre su investigación en la plataforma de *microblogging* Twitter.

Estos datos evidencian un claro cambio de actitud hacia la comunicación de la ciencia y, precisamente, en este nuevo escenario instituciones como las universidades deben ofrecer nuevos contextos de comunicación. Máxime en estos momentos, cuando el mundo está viviendo una crisis sanitaria sin precedentes como consecuencia de la irrupción en nuestras vidas de la COVID-19.

Ahora más que nunca es preciso alinear las estrategias de comunicación con los objetivos y resultados de la Ciencia, pero la misma debe ser trazada de inicio a fin y no de forma improvisada. Este es precisamente el propósito que busca el proyecto "Estrategias de traslación mediática para información pública sobre calidad del aire en Extremadura" que auspicia este monográfico en el que se recogen distintos artículos divulgativos sobre medio ambiente y calidad del aire.

El proyecto COMUNICAIRE (proyecto IB20081 financiado por la Junta de Extremadura, con cofinanciación de la Unión Europea, en el marco de la convocatoria 2020 de ayudas destinadas a la realización de proyectos de investigación en los centros públicos de I+D+i de la comunidad autónoma de Extremadura)

tiene como objetivo proponer a la comunidad investigadora un modelo de comunicación científica validado y eficaz en el ámbito de la calidad del aire.

La propuesta planteada, que será diseñada en los próximos años, pretende abandonar el antiguo paradigma ciencia-sociedad vertical que jerarquizaba a sus protagonistas para plantear, a través de esta experiencia investigadora, un modelo horizontal de convivencia y participación. En esta nueva propuesta el ciudadano se convierte en emisor y gestor de contenido científico, lo que supone la implicación y el aprendizaje de estos últimos en un proceso de transformación de roles, tareas y procedimientos para mejorar el manejo de la información científica y adquiriendo un espíritu crítico frente a lo que ve, lee, escucha y le cuentan.

Además, permitirá a la comunidad científica acercarse a las habilidades y herramientas comunicativas que le demanda una sociedad en constante mediamorfosis y mutación de flujos comunicativos. COMUNICAIRE se presenta como el embate perfecto en Extremadura para perfilar el espíritu crítico de todos los agentes implicados en la generación del conocimiento de una u otra manera y así evitar lo que algunos autores han denominado el estado de ignorancia informada.



El 16 % de los científicos escribe en un blog al menos una vez al mes sobre temas relacionados con su línea de investigación, y casi uno de cada cinco publica sobre su investigación en la plataforma de *microblogging* Twitter.

AIRE LIMPIO PARA TODOS

Por Eduardo C. Pinilla Gil ■

Coordinador del grupo de investigación
en Análisis Químico del Medio Ambiente



Experimentemos la respiración consciente, concentrémonos en los olores del aire limpio, disfrutemos el susurro de la brisa y su caricia en el rostro, y daremos al aire que nos rodea la importancia que merece. No es casualidad que nos sintamos tan a gusto a la orilla del mar.

Cuando participo en talleres divulgativos sobre protección ambiental, empiezo muchas veces preguntando a los participantes cuál es a su juicio el recurso natural más importante, el que necesitamos de manera más inmediata. Casi siempre responden que es el agua, pero rectifican rápidamente cuando les pido que sean conscientes de su respiración. Reconocen en ese momento que efectivamente es el aire el recurso natural que necesitamos más perentoriamente para seguir vivos, ya que respiramos entre ocho y dieciséis veces por minuto, aproximadamente. ¿Por qué suele pasar desapercibida la importancia del aire como recurso natural prioritario? Fundamentalmente porque es poco perceptible si nuestra atención está enfocada en otros asuntos porque todo va bien en el aire. En efecto, respiramos de manera automática, el aire es gratis, normalmente es abundante, casi nunca se ve, no suele oler, habitualmente no lo escuchamos, no se toca ni se puede retener con las manos. En nuestra ajetreada vida urbana sólo percibimos el aire cuando falta y nos asfixiamos, cuando vemos que el cielo tiene un color extraño, cuando huele mal, cuando escuchamos el azote del viento huracanado, cuando arrastra los objetos. Como dice el proverbio italiano "del mirar nace el querer, y del no ver el olvidar". Experimentemos la respiración consciente, concentrémonos en los olores del aire limpio, disfrutemos el susurro de la brisa y su caricia en el rostro, y daremos al aire que nos rodea la importancia que merece. No es casualidad que nos sintamos tan a gusto a la orilla del mar.

Es un hecho que las actividades humanas han causado un deterioro importante de la calidad del aire ambiente. Los efectos se manifiestan a nivel global, como se observa en las preocupantes alteraciones climáticas que se vienen observando cada vez con mayor intensidad. Asimismo, los efectos de la contaminación atmosférica son especialmente acusados en entornos

urbanos o industriales donde las emisiones contaminantes son más abundantes y persistentes. Según informaciones publicadas por la Agencia Europea de Medio Ambiente, más de 400.000 personas en la UE mueren prematuramente cada año debido a las consecuencias de la contaminación del aire: más de 10 veces el número de víctimas de los accidentes de tráfico. Aproximadamente 6,5 millones de personas enferman por problemas como derrames cerebrales, asma y bronquitis relacionados con la contaminación del aire, que también daña nuestro entorno natural, afectando tanto a la vegetación, al suelo, a los océanos, y a la vida silvestre. Se estima que casi dos tercios de los ecosistemas de Europa están amenazados por los efectos de la contaminación del aire.

Es hora de actuar para evitar daños mayores y para volver a disfrutar de un aire limpio para todos. Las estrategias de actuación se basan en la prevención, en la vigilancia y en la reparación de los daños. Obviamente son las estrategias preventivas las más eficaces, mientras que la reparación es un último recurso. La vigilancia actúa como herramienta de diagnóstico para cuantificar impactos y evaluar la eficacia de las medidas preventivas y reparadoras. Por ejemplo, frente al problema de las emisiones contaminantes procedentes de vehículos con motor de explosión impulsados por combustibles fósiles, dejar el vehículo e ir andando es una medida preventiva.

Instalar catalizadores en los escapes es una medida reparadora. Y la vigilancia se ejerce monitorizando los niveles de los contaminantes en el aire urbano, y midiendo las emisiones en los escapes de los vehículos cuando estos pasan la ITV.

La prevención, la vigilancia y la reparación de la contaminación atmosférica son áreas de amplios y crecientes esfuerzos científicos y tecnológicos. Como profesor de Química Analítica especializado en análisis medioambiental, me detendré con algún detalle en los retos de investigación en el campo de la vigilancia de la calidad del aire. Este trabajo requiere métodos analíticos confiables, con la capacidad de entregar datos con alta resolución espacial y temporal, para alcanzar el necesario grado de representatividad. Los analizadores que operan en las unidades de campo de las redes oficiales de vigilancia de la calidad del aire son equipos automatizados de alto precio, operados en cabinas protegidas y acondicionadas. El elevado precio de instalación y mantenimiento de las cabinas condiciona fuertemente la resolución espacial de los resultados, instalándose típicamente una unidad por cada cien mil habitantes en países desarrollados, mientras que otros entornos menos favorecidos carecen de esta herramienta. En otros casos (como la medición de metales pesados o compuestos orgánicos persistentes, es necesario capturar muestras de partículas atmosféricas en filtros que se transportan al laboratorio

Más de 400.000 personas en la UE mueren prematuramente cada año debido a las consecuencias de la contaminación del aire: más de 10 veces el número de víctimas de los accidentes de tráfico.



Hay interesantes experiencias como la vigilancia distribuida basada en redes de sensores portátiles operadas por ciudadanos, las actividades de ciencia ciudadana relacionadas con la calidad del aire, o el empleo de las nuevas tecnologías de la comunicación para llevar el conocimiento sobre la calidad del aire de forma clara, asequible y atractiva, a todos los grupos de interés.

para su análisis mediante técnicas instrumentales de alta complejidad y alto precio.

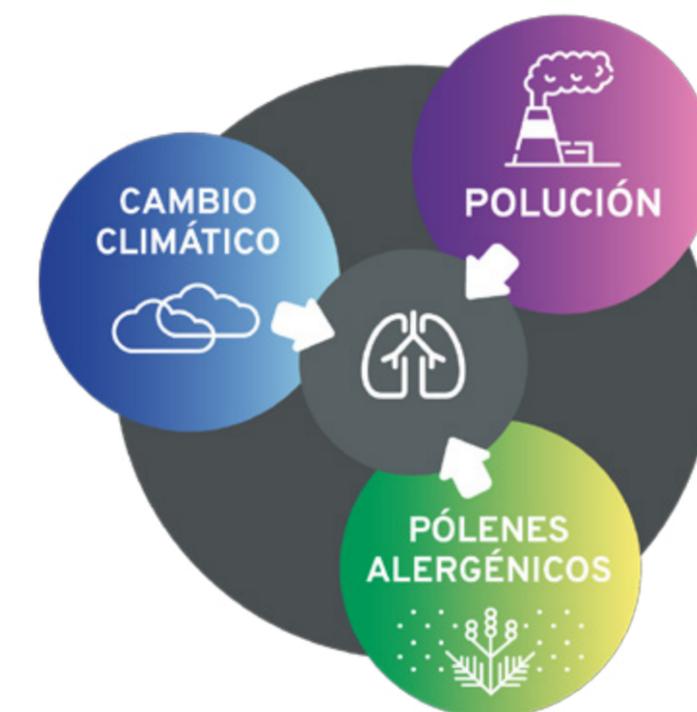
En este contexto, una línea de investigación relevante se orienta a la mejora de las tecnologías de vigilancia mediante el desarrollo y validación de metodologías analíticas fiables, portátiles y de bajo coste, capaces de ofrecer una mayor resolución espacial gracias a la miniaturización y simplificación instrumental, manteniendo en la medida de lo posible la resolución temporal necesaria para verificar el cumplimiento de las normativas de calidad del aire.

Existe también un importante campo de investigación centrado en la interpretación y elaboración de información a partir de las múltiples fuentes de datos ambientales que operan en el entorno urbano o rural. Las técnicas avanzadas de manejo de grandes series de datos (big data) integradas con sistemas de inteligencia artificial basados en herramientas como las redes neuronales o la lógica difusa, permiten convertir una información multidimensional compleja en datos entendibles por los ciudadanos, y por quienes tienen que tomar las decisiones correctas en el campo de la gestión ambiental, añadiendo una potente capacidad predictiva mediante herramientas de modelización.

Cabe destacar también la importancia de las herramientas comunicativas y divulgativas que favorecen la implicación social en el cuidado del medio ambiente. Cabe citar interesantes experiencias como la vigilancia distribuida basada en redes de sensores portátiles de bajo coste operadas por ciudadanos (people as sensors), las actividades de ciencia ciudadana

relacionadas con la calidad del aire, o el empleo de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación para llevar el conocimiento sobre la calidad del aire de forma clara, asequible y atractiva, a todos los grupos de interés. El proyecto de investigación regional Comunaire, actualmente en desarrollo en la UEx, se inscribe en esta línea de acción.

Nos aproximamos así en el ámbito de la gestión de la calidad del aire al concepto de ciudad inteligente (smart city), fuertemente sensorizada, que tantas ventajas puede reportar para la mejora de la calidad de vida de sus habitantes. Concepto extensible a la protección ambiental de los entornos naturales para lograr en definitiva recuperar la simbiosis entre el ser humano y el resto del planeta.



ANTONIO LÓPEZ PIÑEIRO: “LA PRODUCCIÓN DE ARROZ CON INUNDACIÓN SE ENCUENTRA AMENAZADA DEBIDO A SU FALTA DE SOSTENIBILIDAD”

Extremadura es una de las comunidades con mayor riesgo de desertificación en España

Por María Núñez Rodríguez ■

El arroz es un alimento imprescindible para la humanidad. Siendo el segundo cereal más producido en España, su origen se produjo hace 7.000 años según un informe de Statista. A nivel mundial, China e India son los dos principales productores, incluyéndose en un básico de su cocina. En Europa, España e Italia acaparan el 80% del total de la producción europea de arroz.

El Doctor de la Universidad de Extremadura, Antonio López Piñeiro, ha desarrollado un proyecto relativo a la adaptación del cultivo del arroz al cambio climático mediante la gestión sostenible del agua. En él se valora, además, el impacto en la calidad ambiental. Taly como ha apuntado “el arroz es un cultivo crucial para la seguridad alimentaria mundial pero

A nivel mundial, China e India son los dos principales productores, incluyéndose en un básico de su cocina. En Europa, España e Italia acaparan el 80% del total de la producción europea de arroz.



Es imprescindible elaborar estrategias de mejoras de adaptación del cultivo al cambio climático que permitan contar con “sistemas adecuados para reducir su huella ambiental y preservar el agua, siendo clave su gestión para cumplir con la Agenda 2030”.

muy vulnerable al cambio climático. Los sistemas productivos bajo inundación permanente están siendo sometidos a fuerte presión amenazando la sostenibilidad del sector arrocero en países mediterráneos”. Esto podría poner en riesgo la producción del arroz en el continente europeo ya que “además del elevado consumo de agua, este cereal conlleva una serie de riesgos ambientales y sobre la salud humana tales como: elevada emisión de gases de efecto invernadero (GEI), contaminación de suelos y aguas por plaguicidas y acumulación de As y Cd en el propio arroz”, ha señalado. Por ello, resulta imprescindible elaborar estrategias de mejoras de adaptación del cultivo al cambio climático que permitan contar con “sistemas adecuados para reducir su huella ambiental y preservar el agua, siendo clave su gestión para cumplir con la Agenda 2030”. ha indicado.

Este proyecto ha sido desarrollado por investigadores del Grupo de Investigación Gestión, Conservación y Recuperación de Suelos, Agua y Sedimentos, junto con investigadores del Grupo Agronomía. López Piñeiro ha informado que su objetivo global

es generar las bases metodológicas que “permitan desarrollar y difundir un sistema de producción de arroz con técnicas convencionales, pero con riego mediante inundaciones intermitentes que, por sí misma o en combinación con la aplicación de carbón biológico y de selenato sódico, constituya una estrategia viable y sostenible, adaptada al cambio climático en ambiente Mediterráneo, basado en la reducción de la huella hídrica y ambiental”.

El cambio climático ha provocado la reducción de precipitaciones, necesarias para la agricultura ya que se trata de una actividad que consume mucha agua. Por ello, según ha dictaminado el Doctor de la UEx “la reducción potencial de la cosecha puede generar mayores necesidades de agua, así como la disminución de la seguridad alimentaria”. Esta ausencia de precipitaciones y del agua disponible podría limitar las producciones agrarias en el sur de Europa. Por otro lado, “los sistemas de cultivos pueden verse también afectados por las inundaciones, aumento de procesos erosivos e incremento de plagas y enfermedades directamente relacionados con el cambio climático, pudiendo también producir reducciones en los rendimientos”, ha asentado.

Si bien es cierto que el cambio climático no afecta a todos los países y regiones de

la misma forma, López Piñeiro ha advertido que “el arroz cultivado de forma tradicional es el cultivo que más agua consume. Por ello, su producción con inundación se encuentra amenazada debido a su falta de sostenibilidad, especialmente en regiones mediterráneas en las que el problema del agua está empeorando y en las que, en muchas ocasiones, la posibilidad de su siembra y viabilidad depende de las últimas lluvias registradas. Este hecho genera gran incertidumbre en el sector, traduciéndose en un continuo descenso en la superficie de este cultivo.” Concretamente, en España, el calentamiento global supone una gran amenaza para el país, augurándose que el 80% del territorio está en riesgo de desertificación en lo que resta de siglo. Según el porcentaje que representa en el total del territorio, Extremadura se encuentra entre las comunidades con mayor riesgo de desertificación como así lo determinan datos del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Esta es una de las razones por las que se incrementa el continuo consumo de agua asociada al regadío. Este hecho deriva “en la necesidad urgente de desarrollar y transferir estrategias de adaptación del cultivo de arroz al cambio climático, con sistemas de manejo adecuados que permitan reducir su huella hídrica, reduzcan las emisiones de gases de efecto invernadero, y sean económica y ambientalmente viables”, ha puntualizado López Piñeiro.

Pero, ¿es posible instaurar un sistema de cultivo de arroz con mayor viabilidad medioambiental y económica, y por tanto, más sostenible? En este sentido, el Doctor de la UEx ha concretado que “el proyecto pretende dar respuesta a los problemas ambientales, de seguridad alimentaria y rentabilidad asociados al cultivo del arroz que amenazan la viabilidad de esta importante actividad agraria en regiones vulnerables al cambio climático como España, debido al manejo y uso poco eficiente de los principales recursos empleados en el mismo”. Por tanto, el proyecto que aún está en fase de desarrollo, “asume la hipótesis de que la implantación del sistema de riego mediante inundaciones intermitentes, por si misma, o en combinación con la adición al suelo de carbón biológico y/o la biofortificación con selenio, puede minimizar los efectos adversos asociados al cultivo tradicional, manteniendo o mejorando su productividad y viabilidad, pero con un ahorro en el consumo de agua del 30-40%”, ha concluido.



“El arroz cultivado de forma tradicional es el cultivo que más agua consume. Por ello, su producción con inundación se encuentra amenazada debido a su falta de sostenibilidad”.

EL ESTUDIO DE LAS PRECIPITACIONES COMO ASPECTO CLAVE EN EL CALENTAMIENTO GLOBAL

Maricruz Gallego: "Deberíamos estar pensando en soluciones, y actuando para evitar las malas consecuencias de esta situación"

Por María Núñez Rodríguez ■

"Ya estamos observando tendencias negativas en muchos índices de precipitación y los modelos nos indican que lloverá menos en toda la cuenca mediterránea por el cambio climático"

El impacto del calentamiento global afecta directamente en la distribución de las precipitaciones. Desde la Universidad de Extremadura, concretamente desde el Grupo Aire, liderados por Maricruz Gallego, se han realizado diversos estudios sobre las tendencias de índices relacionados con varias variables meteorológicas, especialmente, con las precipitaciones. De esta forma, el Grupo de Investigación de Física de la Atmósfera, Clima y Radiación de Extremadura desarrolla líneas de investigación relativas a la climatología, series temporales, clima histórico, relación actividad solar-sistema climático, entre otras.

La investigadora extremeña ha puntualizado que "nuestros resultados concuerdan con los obtenidos por otros grupos de investigación internacionales y presentan un panorama difícil para la región mediterránea." Ha alegado, además, que "ya estamos observando tendencias negativas en muchos índices de precipitación y los modelos nos indican que lloverá menos en toda la cuenca mediterránea por el cambio climático". Sin duda, no son buenas noticias, por lo que, como ha apuntado Gallego "deberíamos estar pensando en soluciones y actuando para evitar las malas consecuencias de esta situación".

¿Es complicado divulgar una explicación sobre un tema tan complejo como este y que pueda ser entendido por el público general? En este sentido, la profesora de la UEx ha afirmado que "hay muchos detalles que pueden parecer contradictorios". Por eso, ha proseguido "la precipitación es una variable muy compleja de estudiar, y muy local, en la que debemos combinar estudios de intensidad,

duración y frecuencia de la misma". No obstante, "en cualquier caso, el cambio climático nos está llevando, en general, a aumentar los eventos extremos y a que se produzcan de manera más frecuente", ha continuado. En relación a los estudios sobre velocidad del viento realizados por la investigadora extremeña, es importante advertir que "no están en un contexto climatológico (grandes intervalos de tiempo, típicamente mayores de 30 años), sino en un contexto meteorológico (escalas de tiempo pequeñas)", ha señalado. Pero, hagámonos una pregunta, ¿es el cambio climático una tendencia generalizada? Lo es. Se trata de un problema que afecta al planeta y a la humanidad en general. Si bien es cierto que, a pesar de tratarse de un marco generalizado, las consecuencias del cambio climático no afectan del mismo modo en cualquier parte del mundo. Maricruz Gallego ha insistido en que "desgraciadamente, estamos ante un tema muy complejo que puede verse desde perspectivas muy diferentes pero que afecta de forma global y tiene impacto en muchos aspectos de la vida de nuestro planeta y de la nuestra". Por eso, ha continuado, "debemos limitar cuanto antes nuestras emisiones de gases de efecto invernadero. Y

para cada lugar habrá que elegir las mejores medidas de adaptación al cambio climático".

Sobre su línea de investigación dirigida a la actividad solar en el contexto entre el Sol y la Tierra, Gallego ha señalado que "llevamos más de 20 años realizando estudios sobre la actividad solar como forzadora natural del clima de la Tierra". Entre los resultados obtenidos, "el más llamativo es la confirmación de que el Sol no es la causa del cambio climático que estamos observando" aunque "quizás, para nosotros, los resultados más interesantes tienen que ver con el denominado Mínimo de Maunder". Con este término se hace referencia a un periodo de la historia del Sol, desde 1645 hasta 1715 aproximadamente, en el que la actividad solar fue muy baja. La investigadora ha indicado que "todos piensan que, si la actividad del Sol es muy baja, la temperatura de la Tierra debe disminuir pues estamos recibiendo un poco menos de energía del Sol. Sin embargo, nuestro grupo y otros investigadores de la comunidad internacional hemos constatado que eso no es tan sencillo y las ideas lineales de causa-efecto no funcionan bien aquí. La física de lo complejo es mucho más sutil".



“La precipitación es una variable muy compleja de estudiar, en la que debemos combinar estudios de intensidad, duración y frecuencia de la misma. El cambio climático nos está llevando, en general, a aumentar los eventos extremos y a que se produzcan de manera más frecuente”

SUSANNE SCHNABEL: “NUNCA HEMOS CONTADO CON TANTOS MEDIOS TÉCNICOS PARA EL ESTUDIO Y MONITOREO DE LOS FENÓMENOS CLIMÁTICOS COMO AHORA”

Por María Núñez Rodríguez ■

Desde la Universidad de Extremadura se estudian las repercusiones que el cambio climático pueda generar sobre el medio rural, el territorio y la sociedad en su conjunto

Luchar contra el cambio climático se convierte en una odisea global que hace responsable a toda la sociedad. ¿Cuánto tiempo lleva alertándose sobre el deterioro que está sufriendo el planeta?

Este, que supone uno de los mayores retos a los que se enfrenta la humanidad, es un desafío sin fronteras.

Pero debe tenerse en consideración una cuestión inicial, y es que cambio climático y calentamiento global no significan lo mismo aunque se trate de conceptos relacionados. La realidad es que el calentamiento global es la causa del cambio climático. ¿Por qué? Porque si la temperatura del planeta aumenta, provocado este hecho por las emisiones de gases de efecto invernadero, se originan variaciones artificiales del clima. ¿Por qué artificiales? Porque se trata de fenómenos que no se producirían de forma natural.



Todo ello, es por tanto, consecuencia de un exceso de explotación abusiva de recursos por parte de la actividad humana. Los procesos esenciales de muchos organismos se están viendo afectados en sus primeras fases, pudiendo, incluso, llegar a comprometer la viabilidad de algunas poblaciones, además de provocar el riesgo de desaparición de determinadas especies.

Susanne Schnabel, catedrática de Geografía Física, dirige el Instituto de Investigación para el Desarrollo Territorial Sostenible (INTERRA) de la Universidad de Extremadura que integra a multitud de investigadores de diversos campos científicos afincados en las diferentes facultades de la UEx. El Instituto, que posee un enfoque interdisciplinar, "no se dedica solo al estudio del cambio climático, sino a todos los ámbitos de la investigación que tienen que ver con el desarrollo territorial, socioeconómico y ambiental de la región y de otras regiones poco pobladas del Planeta", ha apuntado Schnabel.

Desde INTERRA no se investiga el cambio climático como tal, pero sí las repercusiones que este pueda generar sobre el medio rural, el territorio y la sociedad en su conjunto. De este modo, "la investigación siempre va enfocada a la búsqueda de soluciones a los problemas que el propio cambio climático y sus repercusiones puedan plantear en nuestra sociedad. Además, aunque el cambio climático es un problema muy serio, no es el único escenario que hay que tomar en consideración, sino también otros procesos como son los cambios de uso y manejo y la degradación de la Tierra. Este último incluye la degradación y erosión del suelo, la reducción de la biodiversidad y la alteración del ciclo hidrológico. El conjunto de estos fenómenos, incluyendo el cambio climático, se denomina cambio global y es a lo que se enfrenta



Aunque el cambio climático es un problema muy serio, no es el único escenario que hay que tomar en consideración, sino también otros procesos como son los cambios de uso y manejo y la degradación de la Tierra. Este último incluye la degradación y erosión del suelo, la reducción de la biodiversidad y la alteración del ciclo hidrológico.

el mundo y, naturalmente, también Extremadura", ha señalado Schnabel.

En Extremadura se augura "un aumento de las temperaturas, una reducción de la cantidad de precipitación y un aumento de la intensidad de las sequías". Todo ello, implica un incremento de las pérdidas de agua por evaporación, lo que junto a la disminución de las precipitaciones provoca una reducción de la disponibilidad de agua en el suelo y disminución de los caudales en los ríos, así como de la renovación de las aguas subterráneas" ha determinado Schnabel. Un reciente estudio hidrológico del río Jerte ha constatado que existe una tendencia negativa de sus caudales, reflejándose también en una reducción de las cantidades de agua en la estación estival. Este acontecimiento denominado estiaje indica menores aportes por flujos subterráneos. Schnabel ha señalado en este sentido que "hemos sido testigos de la escasez de agua que se produjo en los pueblos del Valle del Jerte durante el verano de 2021".

Miembros del equipo de INTERRA han participado en proyectos e investigaciones relacionadas con el desarrollo de técnicas de riego eficiente y ahorro de agua en el Valle del Jerte que “incluyen la modelización hidrológica e hidráulica en pequeñas cuencas agrícolas de montaña”

Miembros del equipo de INTERRA han participado en proyectos e investigaciones relacionadas con el desarrollo de técnicas de riego eficiente y ahorro de agua en el Valle del Jerte que “incluyen la modelización hidrológica e hidráulica en pequeñas cuencas agrícolas de montaña” informaba la geógrafa. Del mismo modo, el Proyecto *GANAWA*, es otro ejemplo de ello. Desarrollado en fincas de ganadería extensiva, incluye el estudio de la disponibilidad y calidad del agua en charcas ganaderas. Aunque la investigación continúa su curso, el resultado apunta a la alta vulnerabilidad de las explotaciones durante sequías si no se dispone de fuentes alternativas de agua. Por esta razón se trata de buscar soluciones técnicas adaptadas al cambio climático. Otro ejemplo es el proyecto europeo *AGROMIX* que investiga sistemas agroforestales y agrícolas mixtos como formas de aprovechamiento más resilientes al cambio climático. En este proyecto investigadores, agricultores y políticos exploran la transición hacia una agricultura más eficiente y sustentable en Europa.



Los procesos tecnológicos también están jugando un papel fundamental en el estudio de la superficie terrestre: imágenes de satélite y fotografías aéreas tomadas con drones, incluyen el análisis de imágenes LIDAR y multispectrales. “Toda esta información se analiza con posterioridad mediante sistemas de información geográfica (SIG), aplicándose también modelos espaciales predictivos y de geoestadística. El seguimiento del lince ibérico, el desarrollo de metodología para detectar amianto en las cubiertas de Extremadura o el estudio del dolmen de Guadalperal son algunos ejemplos de trabajos en los que se han utilizado técnicas geomáticas” ha indicado Schnabel.

En términos generales, “podemos afirmar que nunca hemos contado con tantos medios técnicos para el estudio y monitoreo de los fenómenos climáticos como ahora. Sin embargo, la prevención de riesgos y la solución de posibles problemas no solo depende de las nuevas tecnologías, sino en gran medida de los comportamientos humanos a la hora de ocupar y utilizar el territorio y los recursos naturales de una forma racional, lógica y sostenible” ha concluido la investigadora.

LA SINGULARIDAD DE LA AEMET: EL CENTRO NEURÁLGICO DE LA METEOROLOGÍA EN ESPAÑA

Por María Núñez Rodríguez ■

Los análisis y estudios sobre Cambio Climático para Extremadura auguran un aumento de las temperaturas en los próximos años

La diferencia entre clima y tiempo es un aspecto que no siempre la ciudadanía sabe explicar con precisión. Marcelino Núñez Corchero, Delegado Territorial de la **Agencia Estatal de Meteorología** (AEMET) en Extremadura explica que "la diferencia fundamental que separa a estas palabras es la escala temporal". De esta forma, "cuando hablamos de tiempo, tiempo atmosférico o tiempo meteorológico, nos estamos refiriendo a las variables meteorológicas como temperatura, humedad o presión en una zona y momento concreto y determinado", ha señalado. Por ejemplo, consultar la predicción meteorológica en la AEMET para un día o momento concreto, implica conocer qué tiempo hará pero no se hace referencia al clima. En cambio, "el clima hace referencia a los valores de esas mismas variables meteorológicas pero promediados para una determinada región, a lo largo de un periodo largo de tiempo, mínimo 30 años", ha apuntado el meteorólogo.

Continuamente resuenan dos expresiones: clima mediterráneo y cambio climático. Pero, ¿qué las diferencia? Con el término *clima mediterráneo* se hace referencia a "ese promedio

Los análisis y estudios sobre Cambio Climático para Extremadura auguran un aumento de las temperaturas en los próximos años



Los datos que proporciona la AEMET a la sociedad son innumerables: resúmenes diarios de la red de estaciones automáticas, información sobre fenómenos atmosféricos muy locales, raros y de alto impacto social, distintos productos de observación de la precipitación mediante la red de radares, entre otros.

que nos indica veranos secos y temperaturas suaves en invierno", en cambio, al hablar de *cambio climático* "se hace teniendo en cuenta una referencia, usualmente el treinteno 1961-1990, y la variación de los registros y datos recogidos durante muchos años con respecto a ese periodo", ha puntualizado.

Diariamente, y con constante actualización conocemos todos los aspectos relativos a la meteorología gracias a la AEMET. Adscrita al **Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico** a través de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente, la Agencia Estatal es la encargada de prestar servicios meteorológicos de competencia estatal a la sociedad española.

Actualmente, está creciendo el interés por conocer todo lo relativo al cambio climático, algo que como ha indicado Núñez Corchero "es debido al mayor grado de educación, técnica y sofisticación de la sociedad actual". Sin duda, "la meteorología en su escala temporal corta (tiempo) afecta a nuestra vida diaria, a los negocios, a los planes de futuro, a la economía, a los viajes de cualquier tipo, a la agricultura, a la pesca, y sobre todo a la Protección Civil, evitándose con los avisos de AEMET, muchas pérdidas de vidas que pueden

ocasionar (y a veces ocasionan) los Fenómenos Meteorológicos Adversos", ha destacado. Además, el especialista ha remarcado que "nos encontramos ante el reto más importante al que se está enfrentando la humanidad en los últimos años: el cambio climático". Por esta razón resulta lógico que "una sociedad culta y sensibilizada sienta cada día más atracción por estos temas".

Los datos que proporciona la AEMET a la sociedad son innumerables: resúmenes diarios de la red de estaciones automáticas, información sobre fenómenos atmosféricos muy locales, raros y de alto impacto social, distintos productos de observación de la precipitación mediante la red de radares, entre otros. Todos ellos derivados de "una observación moderna basada en la teledetección, es decir, observaciones realizadas por radares y satélites meteorológicos", ha explicado. "Entre la información obtenida por las distintas redes de observación de AEMET se pueden encontrar datos horarios y resúmenes de casi 800 estaciones convencionales de observación en superficie así como otros muchos de radiación solar, contenido de ozono y contaminación de fondo. Aparecen también imágenes de satélites meteorológicos, distintos productos de observación de la precipitación obtenidos mediante la red de radares y de la actividad tormentosa procedente de la red de detección de rayos. Además se pueden visualizar los fenómenos atmosféricos singulares (extraordinarios y/o raros)

recogidos en el **Sistema de Notificación SINOBAS**, tales como los tornados, las trombas marinas, las granizadas de cierto tamaño, los reventones, entre otros”, ha apuntado.

Los ciudadanos pueden, además, consultar información relativa a imágenes de los satélites meteorológicos en distintos canales, formatos y productos derivados. Incluso, la red de detección de descargas eléctricas proporciona información sobre rayos caídos en el territorio nacional en las últimas horas. Entre otras acciones encaminadas por la Agencia se encuentran distintas medidas de radiación solar y de evolución de la capa de ozono. La contaminación es también objeto de estudio para la AEMET, realizándose así observaciones de componentes químicos atmosféricos lejos de fuentes contaminantes. Esta práctica es conocida como *contaminación de fondo*. Por último, se suman las campañas de observación antárticas, poniendo a disposición de la población datos de las estaciones meteorológicas que la Agencia Estatal tiene instaladas en las bases españolas de la Antártida.

Una vez introducido el tema, veamos a continuación qué impactos puede tener el cambio climático en Extremadura. En este sentido, Núñez Corchero ha puntualizado que “tratándose de un fenómeno que hay que observarlo a escala planetaria, es decir global, no es correcto fijarse en una pequeña región comparada con todo el planeta como la

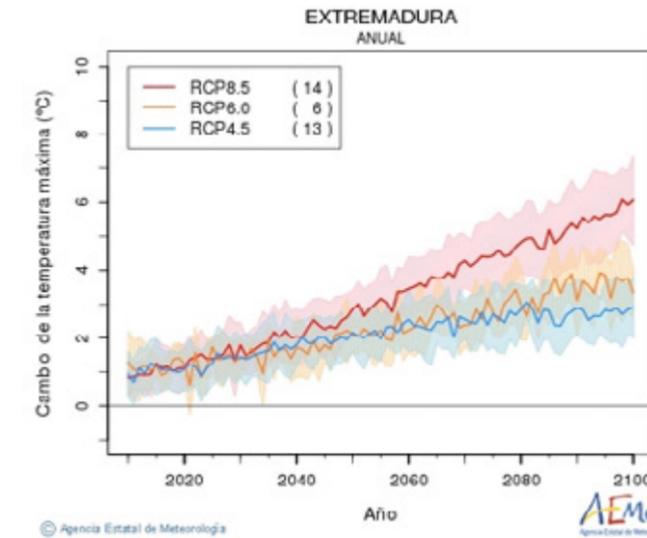
nuestra”. Si bien es cierto que “el calentamiento del sistema climático es inequívoco” ya que “desde 1950 se han observado cambios en el sistema climático que no tienen precedente, tanto si se comparan con registros históricos observacionales, que datan de mediados del siglo XIX, como si se comparan con registros paleoclimáticos referidos a los últimos milenios”, ha continuado. Por esta razón, la atmósfera y los océanos se han calentado; han disminuido la cantidad y la extensión de las masas de hielo y nieve; el nivel del mar ha subido; y las concentraciones de gases efecto invernadero han aumentado.

Sin lugar a dudas, en España, los cambios de temperatura son los principales indicadores de cambio climático, ya que “son consistentes con los observados en las latitudes medias y superiores a los cambios medios mundiales”, ha dictaminado. En el caso de las precipitaciones, en la Península Ibérica, estas se caracterizan por una gran variabilidad interanual y las tendencias dependen de cada periodo. Sin embargo, “las series disponibles indican un descenso de los valores medios desde el inicio de los años 70, pero no se observan tendencias significativas si se analizan desde el inicio de las observaciones hacia 1860”, ha sentenciado el meteorólogo.



Los ciudadanos pueden, además, consultar información relativa a imágenes de los satélites meteorológicos en distintos canales, formatos y productos derivados. Incluso, la red de detección de descargas eléctricas proporciona información sobre rayos caídos en el territorio nacional en las últimas horas.

“Se abren importantes oportunidades para los empresarios, los emprendedores, los académicos y, en general, para todos, hacia el desarrollo de una economía verde, que incluye como componente fundamental, las energías renovables, sistemas de producción más eficientes, el desarrollo y uso de materiales biodegradables”.



Los análisis y estudios sobre Cambio Climático para Extremadura auguran un aumento de las temperaturas en los próximos años.

En el marco del **Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático** (PNACC), los análisis y estudios sobre Cambio Climático para Extremadura auguran un aumento de las temperaturas en los próximos años. Datos que pueden ser consultados en el siguiente **enlace**. Núñez Corchero ha anticipado que “la tendencia de la precipitación es ligeramente negativa” ya que se espera que disminuya de forma progresiva”. No obstante, “lo más llamativo que indican nuestros modelos a muy largo plazo, a varias décadas, es que habrá un cambio en la duración de los periodos secos y se prevé que estos aumenten, disminuyendo el número de días de precipitación”. Esto, permitirá una concentración de las lluvias ya que la precipitación global apenas va a variar según los estudios mencionados.

Todo ello, unido al consumo incontrolado y a la actividad humana, está provocando consecuencias múltiples adheridas al Cambio Climático. Ya no es una sorpresa para na-

die que el mundo natural está cambiando. El problema no afecta ya solo al entorno, sino a la biodiversidad, y muy posiblemente “podrá haber cultivos que en un futuro no puedan darse en Extremadura, o explotaciones ganaderas que quizás dejen de ser rentables. Pero esto se escapa a mis competencias y formación”, ha indicado Núñez Corchero.

No obstante, ahondando en cuestiones técnicas y en la evolución de las nuevas tecnologías, el meteorólogo ha puntualizado sobre un dato interesante y es que “se abren importantes oportunidades para los empresarios, los emprendedores, los académicos y, en general, para todos, hacia el desarrollo de una economía verde, que incluye como componente fundamental, las energías renovables, sistemas de producción más eficientes, el desarrollo y uso de materiales biodegradables. También se incluyen, el desarrollo de capacidades técnicas, de formación y de creación de equipos humanos para las tareas de prevención, mitigación y adaptación ante los efectos ya inevitables.”

JOSÉ ANTONIO MASERO: “EXTREMADURA SIGUE SIENDO UN SITIO ESTRATÉGICO DE PARADA PARA LAS AGUJAS COLINEGRAS”

Por María Núñez Rodríguez ■

El calentamiento global provoca que las aves y otras especies estén reduciendo su tamaño



Hablar de cambio climático no implica simplemente una distorsión de las temperaturas y precipitaciones, ni tan solo una revolución temporal interestacional. Por ello, este monográfico, que aglutina diferentes perspectivas y enfoques de científicos, investigadores y profesionales en diversas áreas medioambientales, abarca también sobre cómo los hábitos de los seres vivos se modifican, adelantando o anticipando sus actividades primarias en función de los cambios en el clima.

“El cambio climático afecta a las aves y otros animales de diversos modos”. En este sentido, “se producen cambios en la fenología”, es decir, “en las fechas de eventos clave como la migración o reproducción”, incluso “afecta a los rangos de distribución de las especies”.

José Antonio Masero Osorio, profesor titular de la Universidad de Extremadura de la Facultad de Ciencias, y experto del departamento de Anatomía, Biología Celular y Zoología, ha señalado que el “el cambio climático afecta a las aves y otros animales de diversos modos”. En este sentido, “se producen cambios en la fenología”, es decir, “en las fechas de eventos clave como la migración o reproducción”, incluso “afecta a los rangos de distribución de las especies”. Esto quiere decir que “si un ave no tolera ciertas temperaturas intenta ocupar nuevos sitios más favorables”, ha apuntado. Sumado a ello, el calentamiento global, por su parte, provoca que “las aves y otras muchas especies animales estén cambiando de tamaño” tendiendo a ser cada vez más pequeñas. Por ello, “en

aquellas áreas geográficas donde la temperatura ha aumentado gradualmente, las aves han respondido reduciendo su tamaño”, ha indicado. El experto en Zoología ha apuntado, también, que “una de las hipótesis propone que es debido a que los tamaños más pequeños pierden calor más eficientemente”.

Existe una gran diversidad de especies de aves, en torno a 11.000. Su capacidad de resistir al aumento de las temperaturas y las olas de calor va a depender de diversos factores según ha explicado Masero Osorio: “Hay especies más resilientes debido a su gran flexibilidad metabólica, a sus hábitos de alimentación generalistas, etc., mientras que otras serían mucho más sensibles”.

¿Cómo ha afectado entonces la variación de la temperatura en la hibernación? Tal y como ha sostenido el experto, “el efecto de la temperatura sobre las estrategias migratorias ha sido uno de los efectos



“Las especies migratorias que pasan el invierno en África, por ejemplo, llegan antes a la Península Ibérica durante sus migraciones hacia las áreas de reproducción en el norte de Europa. Otras especies como la cigüeña blanca cuentan con poblaciones en Iberia que no migran, pero ello es debido también a otros efectos derivados de la acción del hombre”

más evidentes. Las especies migratorias que pasan el invierno en África, por ejemplo, llegan antes a la Península Ibérica durante sus migraciones hacia las áreas de reproducción en el norte de Europa. Otras especies como la cigüeña blanca cuentan con poblaciones en Iberia que no migran, pero ello es debido también a otros efectos derivados de la acción del hombre como es la disponibilidad de comida en los basureros”.

La creciente pérdida de biodiversidad provocada por la acción directa e indirecta del hombre hace considerar a muchos científicos que hemos entrado en la gran sexta extinción de algunas especies. Masero ha sostenido que “las aves nos brindan grandes servicios ecosistémicos y también culturales. Por ejemplo, un estudio reciente, muy bueno, encontró

“Extremadura sigue siendo un sitio estratégico de parada para las Agujas Colinegras durante su migración desde África hasta sus zonas de cría”. Aunque, pasando de contar “con más de 30.000 aves a unas 2.000-3.000 este año”

que sin la ayuda de las aves el rendimiento de las plantaciones de café disminuiría un 14%”. Entre los estudios de campo y de laboratorio que se están desarrollando para valorar cómo afectarán las olas de calor -entre otros fenómenos- a la salud de algunas aves comunes en los campos extremeños, se está comprobando que “las especies sedentarias son menos resilientes al aumento de temperatura que las especies migratorias o que las olas de calor pueden cambiar la coloración de las aves y la estructura de sus plumas”.

El profesor Masero, perteneciente al grupo de Biología de Conservación de la UEx, ha realizado investigaciones dirigidas a estudiar los efectos a corto y largo plazo de una ola de frío extremo en la supervivencia y reproducción de la Aguja Colinegra. Este ave acuática de considerable tamaño (40-44 cm) y largo pico, es una especie migratoria de largas distancias que los arrozales de Extremadura acogen dos veces al año en su viaje de ida y vuelta desde el norte de Europa hasta la costa africana occidental. Masero ha señalado que “Extremadura sigue siendo un sitio estratégico de parada para las Agujas Colinegras durante su migración desde África hasta sus zonas de cría”. Aunque, pasando de contar “con más de 30.000 aves a unas 2.000-3.000 este año”, ha comentado. Ante este problema, el investigador ha anticipado que “estamos intentado implementar algunas medidas de manejo en los arrozales que ayuden a amortiguar, por ejemplo, la escasez de zonas con agua”. No obstante, “esta especie también ha cambiado su dieta en las últimas décadas y estamos valorando qué impacto puede tener en su salud el comer tipos de alimentos en los que los ácidos grasos poliinsaturados como el DHA son muy escasos”, ha concluido.



PREDICCIÓN POLÍNICA

de Junio:



¿Qué tipos polínicos van a tener concentraciones elevadas en Junio?

Las concentraciones de polen descienden durante este mes, especialmente en la segunda quincena. Poaceae es el que presentará los valores más altos.

POACEAE ▲

¿Qué plantas

están incluidas en los tipos polínicos?

Poaceae:
GRAMINEAS



plantasyhongos.es

¿Dónde ver imágenes de especies englobadas en los tipos polínicos principales de Junio?

bit.ly/3qsoHbo

+Info polínica de Extremadura en:
www.aerouex.es/aerouex.htm



Aquí puedes ver la **PREDICCIÓN POLÍNICA DIARIA**

bit.ly/3JBpzSu



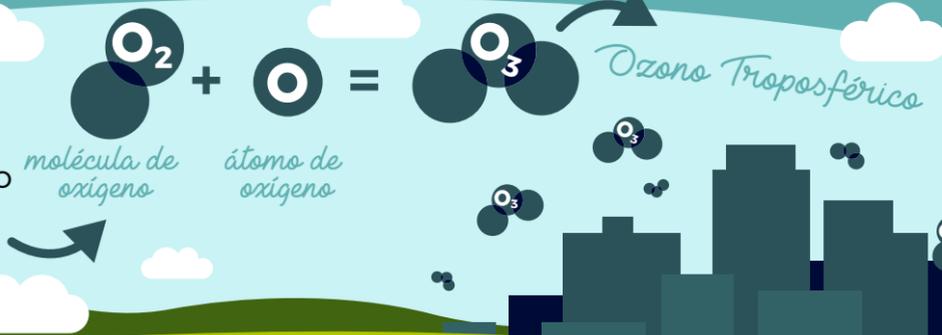
¿Qué es el OZONO TROPOSFÉRICO?

Radiación solar



Ozono Estratosférico Protege a la tierra de la radiación solar

Es un contaminante secundario, es decir que no es emitido directamente a la atmosfera, sino que se forma a partir de reacciones fotoquímicas.



¿Se puede ver?

El ozono es un gas incoloro a bajas concentraciones, pero a concentraciones altas presenta un color azulado.

¿Es un contaminante importante en Extremadura?

¿Se vigila de manera continua?

Sí, es uno de los contaminantes que más se aproxima a los límites establecidos para la protección de la salud humana, especialmente, en verano. Se monitoriza de manera continua y existe un protocolo de avisos de superación de niveles de información y alerta.

¿Qué efectos tiene en la salud?

Es un compuesto oxidante que produce **problemas respiratorios, irritación ocular, dolor de cabeza y sequedad en la garganta.** También tiene efectos negativos sobre la vegetación.



¿Dónde puedo ver

la calidad del aire en tiempo real?

¿Y la predicción diaria?

www.ica.miteco.es



VICCE

revistaviceversa.com

124 - MAY / JUN 2022



versa