

# CAMBIOS EN EL SISTEMA CLIMÁTICO

EL CONCEPTO DE CLIMA ES TAN ANTIGUO COMO COMPLEJO. EN ÉL INTERVIENEN NUMEROSOS COMPONENTES DEL LLAMADO «SISTEMA TIERRA». EL OBJETIVO ES PERFECCIONAR LOS MODELOS MATEMÁTICOS CON LOS QUE SE ELABORAN LAS PROYECCIONES CLIMÁTICAS.

**E**n mi estreno con este primer artículo de «Claves climáticas», he elegido como título el de un libro publicado hace algo más de treinta años, cuando empezaba a hablarse del cambio climático (*Cambios en el sistema climático. Una aproximación al problema*. Alberto Linés Escardó. Instituto Nacional de Meteorología, Serie A, nº 138. Año 1990). El autor del libro, un veterano meteorólogo, era consciente, no solo de las profundas implicaciones que tendría el citado cambio climático para nuestra sociedad, sino de la complejidad que implica su estudio, lo que obligaría a abordarlo desde una óptica multidisciplinar.

Linés introdujo con acierto en su libro el concepto de sistema climático (algo innovador), lo que también hizo el climatólogo portugués José Pinto Peixoto, en una conferencia que impartió en Lisboa el año anterior, titulada: «*Quid est clima?*» (¿Qué es el clima?). El concepto de clima es muy antiguo. La palabra «clima» tiene su origen etimológico en el término griego *κλίμα*, que significa «inclinación» y hace referencia al ángulo con el que inciden en la Tierra los rayos solares, mayor o menor en función de la latitud terrestre. En base a ello, en la antigua Grecia se estableció una primera y elemental clasificación de los climas, cada uno de los cuales caracterizaba una determinada franja terrestre paralela al ecuador.

**CON EL PASO DE LOS SIGLOS, GRACIAS A LA CIENCIA**, la clasificación climática fue perfeccionándose hasta llegar a la actual de Köppen-Geiger, con 30 climas diferentes definidos con precisión analítica. Se comprobó cómo otros factores como la elevación de un lugar, el relieve, o la mayor o menor cercanía

al mar, eran también determinantes. Además, gracias al estudio de los registros geológicos, se pudo constatar que los cambios climáticos han sido una constante a

La toma continua de registros meteorológicos, temperatura, presión, viento, precipitaciones... nos permite ir caracterizando el comportamiento de la atmósfera.



lo largo de la historia de la Tierra. El clima dejó de verse como algo estático y pasó a convertirse en dinámico.

A pesar de los avances en nuestro conocimiento climático, faltaba todavía dar un último salto a nivel conceptual. Si le preguntara, querido lector, qué es el clima, seguramente me contestaría que las condiciones medias del comportamiento atmosférico del lugar del que nos interese conocer su clima, durante un periodo de tiempo lo suficientemente largo (como mínimo 30 años). La toma continua de registros meteorológicos (variables como la temperatura, presión, la precipitación, viento...) nos permite ir caracterizando el comportamiento de la atmósfera. Su definición de clima quizá carezca de la exactitud y el rigor requeridos para definir

un concepto científico, pero no diferirá mucho de la que pueda encontrar en un tratado de climatología. Ahora bien, si lo que nos interesa estudiar es el cambio climático, se quedará corta; lo mismo que cualquier otra que solo esté centrada en la atmósfera.

**EL CONCEPTO DE CLIMA HA IDO EVOLUCIONANDO AL DE SISTEMA CLIMÁTICO**, también conocido como «sistema Tierra». En él, la atmósfera es solo uno de los cinco componentes que lo forman. Los otros cuatro son la hidrosfera (toda el agua líquida que hay en la superficie y la corteza terrestre), la criosfera (el hielo), la biosfera (las formas de vida) y la litosfera (capa superficial sólida de la Tierra).

Los procesos físicos que tienen lugar



JOSÉ MIGUEL VIÑAS  
(@DIVULGAMETEO)  
Meteorólogo de Meteored



SHUTTERSTOCK

en cada componente o subsistema presentan sus propias características y escalas, existiendo múltiples interacciones entre ellos.

Si bien la principal manifestación del cambio climático actual es la inexorable subida de la temperatura en la parte baja de la atmósfera (debido al aumento de las concentraciones de gases de efecto invernadero procedentes de la quema masiva de

combustibles fósiles), el 90 % del exceso de calor provocado por nuestras actividades se ha transmitido de la atmósfera a los océanos, cuyas aguas también se están calentando (y acidificando). El calentamiento de la troposfera y de las aguas superficiales oceánicas está provocando una pérdida creciente de hielo, lo que está transformando el paisaje en muchas regiones del planeta.

Queda claro que los impactos antropogénicos en el clima no solo se perciben en forma de fenómenos meteorológicos extremos, sino que se van transmitiendo por los demás componentes del sistema climático. Solo un estudio integral del mismo nos permitirá seguir mejorando los modelos matemáticos con los que elaboramos las proyecciones climáticas. □

## CURIOSITY ALIMENTOS

# EL ANTIOXIDANTE PISTACHO

**C**ada vez más personas se apuntan a sesiones ultra maratonianas y al ejercicio físico intenso. De hecho, las carreras de resistencia y larga distancia siguen una tendencia alcista en el número de participantes en España. Pero, ¿la práctica exacerbada de deporte es tan saludable? La Dra. Nieves Palacios (Jefe del Servicio de Medicina, endocrinología y nutrición del centro de medicina del deporte) advierte sobre la posibilidad de que la acumulación de radicales libres durante la práctica intensa de ejercicio físico pueda desencadenar enfermedades inflamatorias en músculos, huesos o, incluso, en el hígado. Los radicales libres son esenciales para un correcto funcionamiento del organismo ya que actúan como mensajeros intracelulares (señal de alerta) y ayudan a la adaptación al ejercicio. Para la Dra. Palacios, «el ejercicio físico realizado a una intensidad ligera o moderada estimula la actividad de las

enzimas antioxidantes. Sin embargo, los radicales libres pueden perjudicar el rendimiento deportivo si el ejercicio es muy intenso; y, los antioxidantes pueden prevenir el daño inducido por el ejercicio agotador». Por eso, es necesario de mitigar el potente esfuerzo físico con la ingesta de productos con alta capacidad antioxidante. Una dieta rica en frutas, verduras, semillas y frutos secos es lo más recomendable para los deportistas y personas que practican deporte de forma habitual, pues asegura la correcta ingesta de antioxidantes.

**Y ES AQUÍ DONDE EL PISTACHO SE CONVIERTEN NUESTRO GRAN ALIADO** por su alta capacidad antioxidant —contiene Polifenoles (flavonoles), Vitamina E, Carotenoides y Selenio—, labor en la que compite con arándanos, granadas, cerezas, brócoli y calabaza. Una investigación dirigida por el Dr. Rui Hai Liu en la Universidad de Cornell, ha llegado a la conclusión de que



AMERICAN PISTACHIO GROWERS

el pistacho tiene una alta capacidad antioxidante y gracias a su perfil nutricional saludable rico en grasas insaturadas y sin colesterol, minerales y vitaminas, es un alimento muy interesante en la dieta de un deportista. Una ración de 49 pistachos (30 g), contiene 160 kcal y gran cantidad de nutrientes saludables: 3 g de fibra, 6 g de proteínas, grasas monoinsaturadas y poliinsaturadas, buenas para el corazón; fitoesteroles, que ayudan a reducir la absorción intestinal del colesterol ingerido; el 8 % del valor diario recomendado de potasio; otros minerales como hierro, calcio, fosforo o magnesio; vitaminas del grupo B y vitamina E; y, antioxidantes. □