

GRANADA

CIENCIA ABIERTA



DEPARTAMENTO DE
Didáctica de las
Ciencias
Experimentales

● Determinar la modificación de los climas requiere continuas medidas meteorológicas durante años en infinidad de lugares

Climas del pasado, predicción del futuro

Antonio García-Alix y Francisco Javier Carrillo

El cambio climático es actualmente una de las principales preocupaciones mundiales ya que tiene repercusiones directas sobre el planeta Tierra y nuestra sociedad, como sequías pronunciadas, desertificación, inundaciones descontroladas, especies al borde de la extinción, fusión de hielo en los polos, subida del nivel del mar... Además parece que la acción del hombre tiene bastante que ver en la amplificación de todos estos fenómenos. Este tema, de gran controversia, está a la orden del día, siendo frecuente en conversaciones de personas ajenas a la ciencia. En la calle se pueden oír comentarios del tipo: "este verano ha hecho muchísimo calor, por el cambio climático", o "el invierno ha sido tan frío como siempre, el cambio climático es un cuento".

Estas afirmaciones sin más argumentos, probablemente denotan una confusión entre tiempo y clima, por cierto muy habitual entre los escolares. Determinar la modificación de los climas del planeta requiere continuas medidas meteorológicas durante años en infinidad de lugares. Además, cuando se habla de cambio climático debemos especificar con respecto a qué escenario se produce ese cambio. Es decir, cuál sería la situación 'normal' y cual la de 'cambio'.

Por otro lado, el clima varía de manera natural a lo largo del tiempo. Por ejemplo, en el pasado reciente, la Pequeña Edad de Hielo fue un periodo especialmente frío en el Hemisferio Norte que se extendió durante los siglos XVI al XIX. El frío llegó a ser tan intenso en Londres que el río Támesis se congelaba temporalmente. Numerosos pintores de la época nos han legado esos helados paisajes. Probablemente la humanidad entonces no lo interpretó como una amenaza ya que carecían de datos adecuados y una perspectiva histórica y global para comparar, por ejemplo, respecto a unos cientos de años antes (siglos X-XIV aproximadamente), cuando las temperaturas fueron, por el contrario, bastante altas en el Hemisferio Norte.

El clima ha tenido un gran im-



Muestreo de la Laguna de Peñón Negro y testigo sedimentario obtenido para realizar un estudio paleoclimático.

pacto en nuestras vidas; por ejemplo, hay investigadores que achacan las grandes crisis del siglo XVII y una reducción significativa de la población mundial, a este cambio climático. Por eso se hace muy necesario conocer cómo se ha visto modificado a lo largo de la historia de la Tierra, con qué fenómenos se relaciona y qué impacto puede tener la actividad humana en el mismo. Centrándonos en las dos primeras aseveraciones hay que destacar que en la actualidad disponemos de datos precisos de variables meteorológicas, como temperatura o precipitación para los últimos 150 años. Sin embargo, hacer predicciones futuras con series de datos tan reducidas, puede provocar importantes errores de estimación. Necesitamos estudios climáticos de intervalos de tiempo mucho mayores a lo largo y ancho del planeta para poder hacer predicciones fiables. ¿Pero cómo podemos obtener esos datos climáticos si las medidas continuas son difíciles de encontrar antes del siglo



El Támesis congelado". 1677, autor desconocido (Museo de Londres).

XVIII? Como no existen medidas directas tan antiguas de temperatura o precipitación para reconstruir el clima del pasado, es decir, el paleoclima, la solución está en usar indicadores indirectos, por ejemplo, los relacionados con los anillos de los árboles, restos fósiles, o datos sobre la composición química e isotópica del registro geológico.

Para hacer reconstrucciones paleoclimáticas de calidad y "alta resolución", es necesario dispo-

ner de series de datos continuas, que en materiales relativamente recientes se pueden obtener a partir de estudios de sedimentos de océanos, o lagos, o incluso de hielo polar o glaciar. Sin ir más lejos, las lagunas y borreguiles de Sierra Nevada están siendo investigadas actualmente con estos propósitos. A partir de estos registros se infiere cómo ha variado, por ejemplo, la temperatura de la superficie de los océanos o la concentración del dióxido de carbo-

no atmosférico. Así, las reconstrucciones paleoclimáticas realizadas a nivel mundial indican que los últimos 10.000 años se caracterizan por ser, en general, un periodo cálido (periodo interglaciar), que contrasta con el periodo glacial inmediatamente anterior, de intenso frío y aridez, que llegó a su clímax hace aproximadamente entre 25.000 y 20.000 años, cuando los casquetes polares eran mucho mayores que los actuales, y el nivel del mar era unos 125 metros más bajo que el actual. Pero si nos vamos un poco más atrás en el tiempo, hace 130.000-115.000 años el clima era entonces cálido (interglaciar), con bastantes similitudes respecto a la época actual.

Los estudios paleoclimáticos ha desvelado que solo durante el último millón de años (¡la Tierra tiene 4560 millones de años!), periodos glaciares e interglaciares se han ido alternando con cierta periodicidad. Las causas principalmente se asocian a fenómenos astronómicos cíclicos, como puede ser la variación en la forma de la órbita de la Tierra, en la inclinación o dirección de su eje, o en la intensidad de la energía solar recibida. A estos fenómenos periódicos, de superposición compleja, hay que sumarles

Hay investigadores que achacan las grandes crisis del siglo XVII a un cambio climático

otras variables como la concentración de gases de efecto invernadero, corrientes oceánicas, distribución de masas continentales, etc.

Pero la información sobre el pasado sigue presentando grandes lagunas tanto temporales como espaciales. Se requiere más investigación para conocer mejor nuestra historia climática, así como la manera en que los distintos ecosistemas reaccionaron ante dichos cambios. Sólo así, y teniendo en cuenta una nueva variable, la influencia humana, podremos predecir con menos incertidumbre la evolución futura de los climas y ecosistemas de la Tierra. En cualquier caso, los estudios científicos ponen de manifiesto que el uso de carbón, petróleo y gas natural está incrementando la concentración de dióxido de carbono en la atmósfera y con ello se modifica el delicado equilibrio climático. Cambiar nuestro estilo de vida a otro más sostenible, es tarea de los agentes económicos, políticos, sociales, educativos... de todos los ciudadanos.