



LA REVISTA 'NATURE' PUBLICA EL TRABAJO EL 29 DE AGOSTO

Una investigación demuestra que el efecto invernadero influyó en el clima entre 10 y 2 millones de años atrás

- El estudio de la Universidad de Oviedo evidencia que el aumento del CO₂ atmosférico provocó la subida de las temperaturas en un periodo más cálido que el actual y con un nivel de concentraciones de dióxido de carbono similar al esperado para finales de este siglo
- El avance, publicado en *Nature*, ha sido posible al averiguar el historial de adaptación de las algas marinas a distintas concentraciones de CO₂

Oviedo, 28 de agosto de 2013. Investigadores de la Universidad de Oviedo aportan nuevos datos sobre la relación entre el efecto invernadero y la subida de las temperaturas en un estudio que publica la revista *Nature*. El trabajo ofrece evidencias de un vínculo muy estrecho entre el descenso en el CO₂ atmosférico y los enfriamientos y glaciaciones en el pasado geológico, en un periodo sobre el que los científicos tenían dudas: entre 10 y 2 millones de años atrás. Este hallazgo supone la primera constatación de que el efecto invernadero trajo consigo una subida de las temperaturas en este periodo más cálido que el actual y en el rango de concentraciones de CO₂ esperado para finales de este siglo. La investigación se llevó a cabo analizando el historial de la adaptación de las algas marinas a niveles crecientes de CO₂, que se produce mucho más rápido de lo que hasta ahora se pensaba. El estudio, firmado por las investigadoras Clara Bolton y Heather Stoll, del Departamento de Geología de la Universidad de Oviedo, ha sido financiado por el Consejo de Investigación Europeo (European Research Council).

La concentración de CO₂ en la atmosfera es clave para el clima, porque regula el efecto invernadero. Asimismo es esencial para todas las plantas –tanto terrestres como marinas–, como factor indispensable para la fotosíntesis. Cuando hay poco CO₂ la fotosíntesis puede ser más lenta, por lo que las plantas han desarrollado mecanismos para compensar este déficit. Así, muchas algas marinas emplean y transportan recursos



de carbono “extra”, más abundantes en el océano, como bicarbonato. Sin embargo, esta estrategia requiere más energía y nutrientes, por lo que las algas dejan de usarla cuando la concentración de CO₂ aumenta.

Un nuevo indicador ha permitido averiguar en qué momento del pasado las algas dejaron de utilizar uno de estos recursos “extra” de carbono. El resultado aclara tanto la adaptación de las algas a distintas concentraciones de CO₂, como el historial de cambios en el CO₂ atmosférico. Dado que algunas algas fabrican conchas microscópicas que se acumulan en el fondo del mar – al igual que las conchas en la orilla – es posible emplear estas conchas fósiles de las algas para averiguar cómo éstas se adaptaron a los niveles de CO₂ existentes mientras vivían.

En este sentido, un nuevo modelo sobre cómo las células algares transportan carbono revela que hay un cambio en la composición química de la concha cuando la célula tiene que emplear recursos extra como el bicarbonato para crecer. Midiendo la composición de las conchas fósiles que han crecido en distintos intervalos de tiempo durante los últimos 60 millones de años, las autoras muestran que las algas empezaron a depender mucho de las fuentes de carbono “extra” en un periodo relativamente reciente, hace entre 7 y 5 millones de años.

El hecho de que la adaptación se produzca en este periodo es sorprendente. Hasta la Revolución Industrial, el clima llevaba enfriándose decenas de millones de años, con casquetes de hielo formándose primero en la Antártida hace 33 millones de años y más tarde en Groenlandia hace 2.5 millones de años. Este enfriamiento estuvo generalmente asociado a una debilitación gradual del efecto invernadero mientras el CO₂ fue eliminado de la atmósfera por procesos naturales. Por ejemplo, hay evidencias de un descenso abrupto en CO₂ hace 33 millones de años, coincidiendo con la glaciación de la Antártida.

Sin embargo, la historia del CO₂ atmosférico en los últimos 10 millones de años ha sido muy polémica, con varios estudios indicando un nivel bajo y constante de CO₂ a pesar de una tendencia climática general de enfriamiento progresivo. "Los resultados del nuevo estudio indican que el CO₂ estaba en descenso y cruzó un umbral crítico hace aproximadamente 7 millones de años, un resultado coherente con las evidencias del enfriamiento del océano", afirma Heather Stoll. Hasta ahora las únicas medidas directas del CO₂ del pasado se referían a los últimos 800.000 años y demostraban una relación muy estrecha entre temperatura y el CO₂, pero en periodos más fríos que el nuestro. Para periodos previos había que emplear indicadores indirectos.



El estudio, que se realizó a partir de sedimentos obtenidos en el Caribe y en el Atlántico Sur, también indica que las algas se adaptan en niveles de CO₂ en torno a 500 partes por millón. Según explica Clara Bolton, "estos niveles podrían alcanzarse a finales de este siglo debido al uso de combustibles fósiles, y tal adaptación probablemente tendrá consecuencias para los ecosistemas marinos en el futuro".

La investigadora estadounidense Heather Stoll llegó a la Universidad de Oviedo en 2005. Este proyecto, en su momento el de mayor importe concedido a la institución académica, ha traído a la Universidad 4 investigadores doctorales y postdoctorales, incluida Clara Bolton, para trabajar durante los 5 años de duración del proyecto, que finaliza en noviembre de 2014. El proyecto, denominado PACE (Precedents for algal adaptation to atmospheric CO₂: New indicators for eukaryotic algal response to the last 60 million years of CO₂ variation), emplea nuevos laboratorios de investigación e instrumentación para medidas isotópicas de carbono financiado por el Plan Regional de Investigación del Principado de Asturias, gestionado por FICYT. Se lleva a cabo en colaboración con investigadores de varios departamentos incluido Geología, Ecología, Química Analítica, y Física.

Descripción de la imagen:

Las algas cocolitoforidos cubren sus células con placas llamadas cocolitos, compuestas de carbonato cálcico. El nuevo estudio emplea la relación de dos isótopos de carbono en los dichos cocolitos para averiguar cómo la célula se adaptaba a cambios en el nivel de CO₂ atmosférico.

Título del artículo: "Late Miocene threshold response of marine algae to carbon dioxide limitation"

Página web del proyecto PACE:

<http://geol00.geol.uniovi.es/Investigacion/PACE/index.html>