

¿Qué controla el CO₂ en un ecosistema semiárido?

eldiario.es/andalucia/lacuadraturadelcirculo/zonas_aridas-CSIC-Ciencia-divulgacion_6_830876910.html

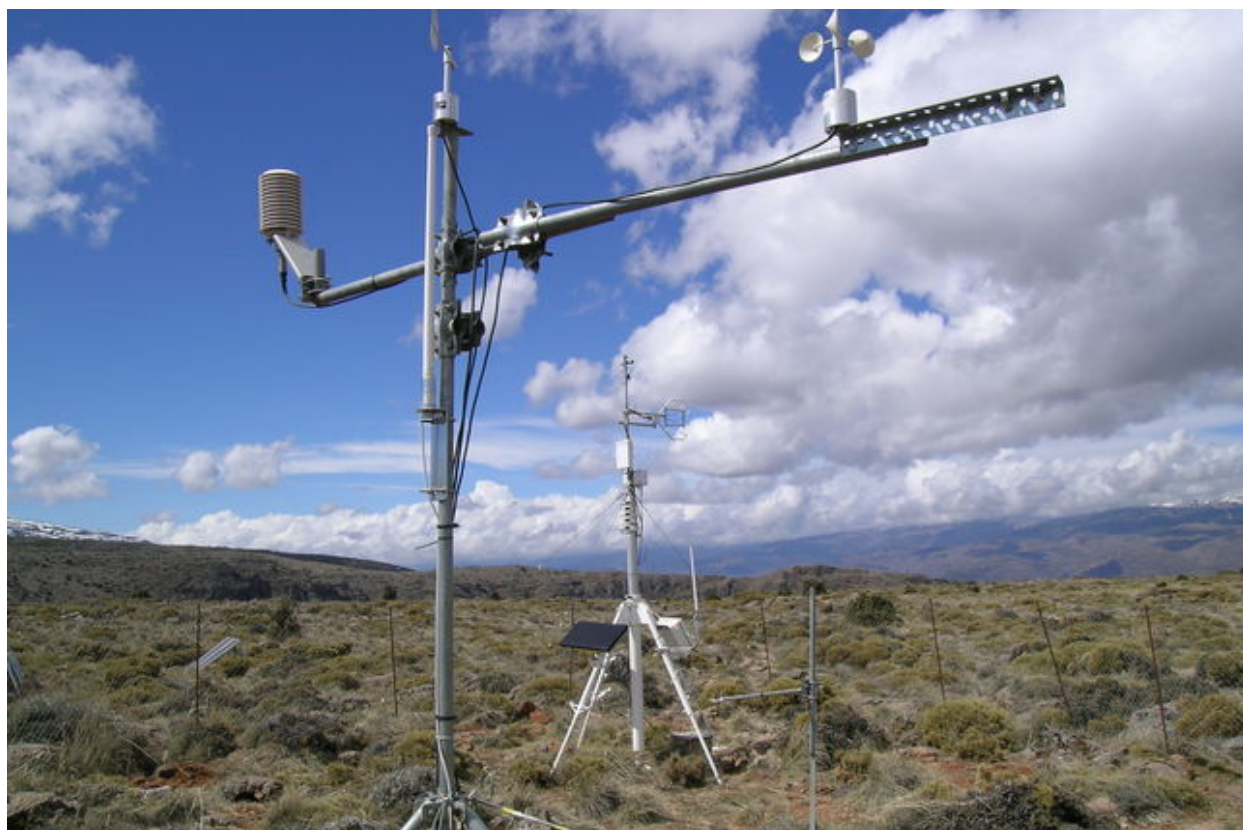


Es indispensable conocer el ciclo del carbono para anticipar los cambios que puedan venir

Clement J.R. López - Estación Experimental de Zonas Áridas (EEZA/CSIC)

01/11/2018 - 20:26h

•



Según el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, ya es inequívoco que las emisiones humanas de dióxido de carbono (CO₂) han modificado el ciclo del carbono de la Tierra, amplificando el efecto invernadero; y esta influencia antrópica va en aumento. Está actualmente generando un cambio climático caracterizado por un calentamiento global que puede amplificar la perturbación no solo del ciclo del carbono sino también del ciclo del agua, así como la pérdida de biodiversidad y de servicios ecosistémicos. Por lo cual, es indispensable conocer el ciclo del carbono para anticipar los cambios que puedan venir.

Un estudio recientemente publicado en la revista científica *European Journal of Soil Science*, ha sido liderado por investigadores de la Estación Experimental de Zonas Áridas (CSIC), en colaboración con la Universidad de Granada y la Universidad de Almería y aporta una nueva perspectiva sobre la comprensión de los mecanismos responsables de las emisiones naturales de CO₂ en zonas áridas y contribuye a mejorar su cuantificación.

Los suelos constituyen un reservorio (o sumidero) considerable de carbono a escala global. Esto es así porque durante la descomposición de la materia orgánica se acumula más carbono de forma estable que el que emiten como CO₂. Las emisiones de CO₂ de los suelos son principalmente debidas a la respiración de los organismos vivos (sobre todo plantas y microorganismos) que ahí están presentes. Para el futuro, existe una gran pregunta: ¿Como el calentamiento global afectará a la “respiración del suelo”? el incremento de la temperatura podría perturbar este equilibrio precario entre almacenamiento y emisión de carbono, tras acelerar la descomposición de materia orgánica secuestrada en los suelos, lo que liberaría aún más CO₂ en la atmosfera.

Aunque todavía no existe consenso, la mayoría de los estudios recientes parecen convergir hacia la conclusión de que el calentamiento global aumentará las emisiones de CO₂ de los suelos, amplificando el efecto invernadero y el aumento de temperatura. Sin embargo, la mayoría de estos estudios han sido realizados en regiones que no sufren de falta de agua, por lo cual las zonas secas están insuficientemente representadas en estas predicciones, aunque representan más de un tercio de la superficie terrestre.

Un laboratorio a cielo abierto

El árido sureste de España constituye un laboratorio a cielo abierto para estudiar el efecto de la sequía y del calentamiento global sobre las emisiones de CO₂ de los ecosistemas. Preocupados por esa problemática, un equipo constituido por investigadores de la Estación Experimental de Zonas Áridas (CSIC), de la Universidad de Granada y de la Universidad de Almería monitorea de forma continuada desde el año 2004 una multitud de parámetros ambientales en un ecosistema de matorral situado sobre formación kárstica en la Sierra de Gádor (Almería). El estudio, basado sobre datos registrados de 2014 a 2015, revela con modelos estadísticos, los factores biológicos y físicos que controlan las emisiones de CO₂ que emanan del suelo de este ecosistema.

Los resultados indican que la humedad del suelo constituye el factor principal afectando a la respiración del suelo. Esto es debido a la limitación de la actividad de las plantas y de los microorganismos por la sequía, la cual se padece gran parte del año. Ahora bien, después de un periodo de sequía, la rehumectación del suelo puede generar breves pero muy intensas emisiones de CO₂, bien descritas por el modelo desarrollado por los investigadores. Esto es debido a una reactivación rápida de los microorganismos y a una aceleración de la descomposición de la materia orgánica del suelo, fenómeno que se denomina “efecto Birch”, debido a su descubridor en los años 50-60. Por definición, al ser más largo el periodo de sequía que el de la rehumectación, más intenso es el efecto Birch y más altas resultan las emisiones de CO₂. Por lo cual, estas emisiones son máximas al final del verano, con las primeras lluvias de otoño, típicas del clima mediterráneo.

Los investigadores también demostraron que la temperatura solo tenía un efecto secundario sobre la respiración del suelo en este ecosistema, además condicionado por la humedad del suelo. De hecho, la temperatura aumentaba significativamente la respiración solamente durante breves periodos suficientemente húmedos como para acelerar la actividad biológica, después de las lluvias. Las temperaturas extremadamente altas durante el verano hasta tenían un efecto deletéreo sobre la respiración del suelo. Esto significa que los modelos basados únicamente sobre la temperatura tradicionalmente usados para describir las emisiones de CO₂ del suelo aparentemente no son adecuados en regiones secas.

La fuerte interacción entre el efecto de la temperatura y la humedad del suelo hace más complejo las predicciones que aspiran a evaluar el efecto del calentamiento global sobre el incremento de las emisiones de CO₂ del suelo. Por una parte, la elevación de temperatura actual debería aumentar el riesgo de sequía. Ahora bien, según los resultados de este estudio, la falta de agua prolongada podría atenuar el efecto potenciador del calentamiento sobre la respiración del suelo. Por otra parte, más periodos de sequía en asociación con precipitaciones más escasas, pero más concentradas (como se pronostican para la península ibérica) podrían acentuar el efecto Birch, liberando importantes cantidades de CO₂ hacia la atmosfera durante intervalos muy cortos. Ahora más investigaciones son necesarias para determinar cuál de estos procesos antagonistas tendrá un efecto dominante sobre el balance de carbono en zonas áridas.

Ventilación subterránea

El modelo construido por los científicos también permitió validar estadísticamente la existencia de un fenómeno revelado hace pocos años por el mismo equipo: la ventilación subterránea de CO₂. Este fenómeno, muy poco tomado en cuenta por los modelos de CO₂, consiste en la expulsión de aire cargado en CO₂ del suelo hacia a la atmosfera cuando la velocidad del viento aumenta drásticamente. Es considerable en tiempo de sequía porque la falta de agua favorece la penetración del viento en los poros del suelo. Este proceso es particularmente intenso en el ecosistema estudiado debido a su sustrato kárstico: la roca madre caliza cavada a lo largo del tiempo por las fuerzas climáticas ha formado numerosas galerías subterráneas; el conjunto constituye un verdadero "emental" que favorece la liberación en la atmosfera de aire subterráneo enriquecido en CO₂ bajo la fuerza del viento.

Además, este estudio aporta nuevos elementos para la comprensión de los procesos precedentes. Los investigadores han comparado la intensidad de estos fenómenos entre zonas de suelo desnudo y con vegetación. Ahora bien, parece que la cobertura vegetal atenúa las emisiones de CO₂, que sean debidas a la rehumectación (tras reducir el efecto Birch), a cambios de temperatura (potencialmente por mecanismos de tolerancia o adaptación a condiciones de estrés) o a la ventilación (las plantas formando una barrera física natural, reduciendo la infiltración del viento en el suelo). Entonces, aparte del papel bien conocido de las plantas para el secuestro de CO₂ atmosférico mediante la fotosíntesis, también podrían contribuir a mitigar la acumulación de CO₂ en la atmosfera de varias otras maneras.

Los investigadores aplicaron una técnica emergente que permite cuantificar con precisión

las emisiones del suelo de todo el ecosistema, extrapolarlo mediciones locales a más grande escala, en función del porcentaje de cobertura vegetal. El eflujo de CO₂ del suelo siendo el componente menos comprendido y con más incertidumbre del ciclo del carbono terrestre, estos nuevos avances participan a reducir estas carencias y a mejor evaluar la vulnerabilidad del sumidero de carbono que constituyen los suelos frente al cambio climático.

Lopez, C. J., Sánchez-Cañete, E. P., Serrano-Ortiz, P. , López-Ballesteros, A. , Domingo, F. , Kowalski, A. S. and Oyonarte, C. (2018), From microhabitat to ecosystem: identifying the biophysical factors controlling soil CO₂ dynamics in a karst shrubland. *Eur J Soil Sci.* . doi:10.1111/ejss.12710

01/11/2018 - 20:26h