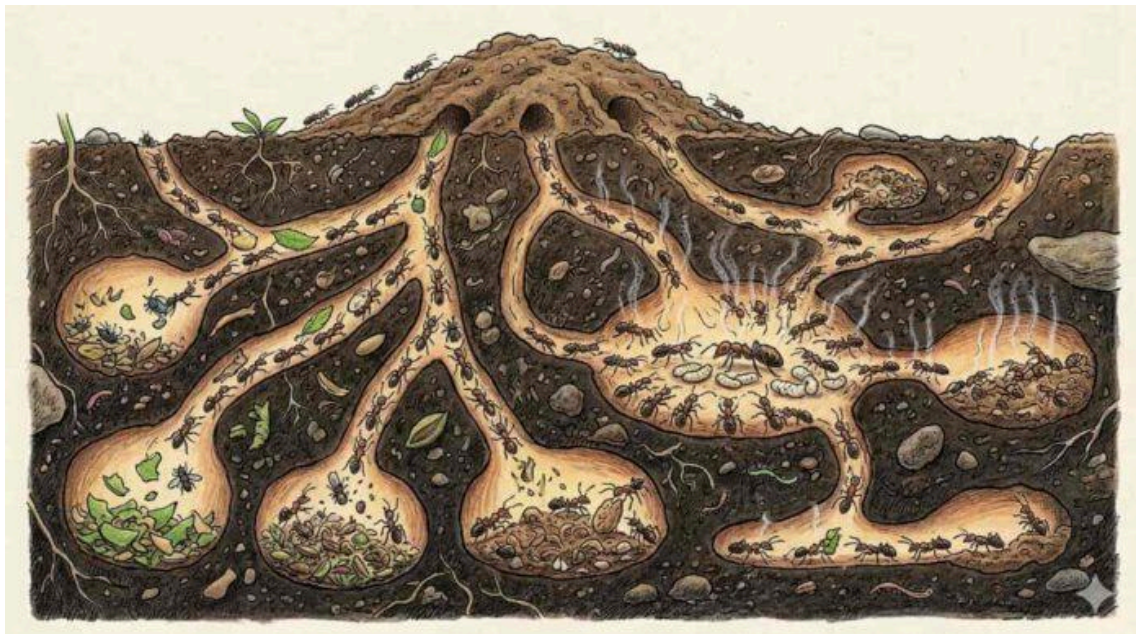


# Ingenieras del subsuelo: el impacto invisible de las hormigas en el balance de carbono

*Un estudio internacional con más de 2.200 mediciones descubre que los nidos de hormigas alteran de forma significativa el almacenamiento y la liberación de carbono en el suelo. El efecto es más intenso en zonas áridas. Y el balance final aún no tiene respuesta.*

mayo 12, 2026

porBioEconomía.info



La ciencia climática ha pasado décadas observando las copas de los árboles, la inmensidad de los océanos y el metabolismo de los microorganismos para entender cómo respira el planeta. Sin embargo, bajo nuestros pies, una civilización de 20 cuatrillones de individuos ha estado operando una de las mayores redes de logística de biomasa de la Tierra sin recibir el reconocimiento técnico adecuado. Son las hormigas: millones de colonias que perforan, transportan, acumulan y respiran. Mueven semillas, hojas, insectos muertos y restos vegetales desde la superficie hacia galerías subterráneas. Un reciente y exhaustivo análisis internacional ha puesto cifras a esta labor: los nidos de hormigas son auténticos centros de procesamiento que alteran drásticamente la química del suelo y el ciclo del carbono global.

Durante años, cuando los investigadores hablaban del carbono del suelo, su atención apuntaba a los bosques tropicales, a los océanos, a los microorganismos descomponedores. Las hormigas aparecían, en el mejor de los

casos, como una nota al pie de página. Ahora, un análisis internacional liderado por investigadores de la Northwest A&F University de China, con colaboración de equipos de Alemania y Suecia, propone revisar ese lugar secundario. Y los números son tan claros como incómodos: las colonias almacenan más carbono en el suelo, sí. Pero también liberan mucho más CO<sub>2</sub>. El balance final —si las hormigas son aliadas o rivales del clima— es exactamente la pregunta que la ciencia todavía no puede cerrar.

## **Un inventario global de hormigueros y carbono**

El estudio partió de una base de datos enorme para la escala del problema: 2.232 mediciones provenientes de 136 investigaciones distintas realizadas en desiertos, bosques, humedales, praderas y zonas agrícolas de todo el planeta. El objetivo era entender, con consistencia estadística, cómo la actividad de las hormigas modifica la dinámica del carbono en distintos ecosistemas.

Los resultados son notables. Los suelos con hormigueros contenían, en promedio, un 22% más de carbono orgánico que los terrenos cercanos sin actividad de hormigas. No es un efecto menor. Para entenderlo, hay que pensar en lo que hacen estas colonias todos los días: transportan materia orgánica hacia el nido sin parar. Hojas, semillas, cadáveres de insectos, fragmentos vegetales. Todo ese material se acumula bajo tierra, donde los procesos de descomposición son más lentos que en la superficie. El resultado es una concentración de carbono en puntos concretos del terreno, generada por millones de pequeños ingenieros que trabajan sin descanso y sin ningún plan climático consciente.

Pero hay otra cara del dato.

Esos mismos hormigueros liberaban un 84% más de dióxido de carbono que los suelos sin presencia de colonias. Parte de esas emisiones proviene de la respiración de las propias hormigas. Otra parte, de los microorganismos que descomponen la materia orgánica acumulada en los nidos. La actividad biológica intensa que hace posible el almacenamiento de carbono es, a la vez, la que acelera su liberación.

## **La suma de millones de respiraciones diminutas**

Uno de los aspectos más sólidos del estudio es metodológico: los investigadores compararon nidos activos en el campo con muestras de suelo tomadas de esos mismos hormigueros, pero sin hormigas presentes. Esa comparación permitió aislar y cuantificar el impacto directo de la respiración de la colonia, separándolo del efecto general de la microbiología del suelo.

El resultado: aproximadamente el 52% del CO<sub>2</sub> adicional emitido por los hormigueros procede directamente de las hormigas respirando. No de la descomposición bacteriana, sino del metabolismo de los insectos. Una sola colonia puede albergar decenas de miles de individuos. Multiplicado por las colonias activas que existen en todos los ecosistemas terrestres del planeta —se estima que hay alrededor de 20 cuatrillones de hormigas en la Tierra, una biomasa que equivale aproximadamente a una quinta parte de toda la masa corporal humana— la cifra deja de parecer pequeña.

La ciencia ya sospechaba que las hormigas influyen en las emisiones del suelo. Lo nuevo en este trabajo es la escala del análisis y la consistencia de los patrones observados en ecosistemas muy diferentes entre sí: el efecto aparece en desiertos de Asia central, en praderas norteamericanas, en bosques boreales europeos y en suelos agrícolas tropicales. No es un fenómeno local.

## El dato más disruptivo: los desiertos

Si hay un hallazgo en este estudio que merece atención especial, es el que viene de las regiones áridas. En los desiertos, los hormigueros aumentaron el carbono almacenado hasta un 74%, muy por encima del promedio global del 22 %. Un salto que obliga a repensar el papel de las hormigas en los ecosistemas más secos del planeta.

La lógica es clara. En un paisaje árido, donde la materia orgánica es escasa y la actividad biológica del suelo es baja, cualquier acumulación de hojas, semillas o restos orgánicos crea una especie de microoasis fértil alrededor del nido. Las hormigas concentran en ese punto lo que el entorno no puede generar por sí solo. En bosques densos y ricos en carbono, el efecto se diluye porque el suelo ya contiene grandes cantidades de materia orgánica. En un desierto, cada gramo importa.

Este hallazgo tiene implicaciones prácticas que van más allá de la ecología pura. Las zonas áridas cubren una fracción enorme de la superficie terrestre del planeta y son especialmente vulnerables a la desertificación. Almacenan menos carbono que los bosques, pero son sistemas donde cualquier perturbación —incluyendo la actividad de insectos sociales— puede tener un efecto desproporcionado. Regiones como el Mediterráneo, el norte de África, Oriente Medio o la Patagonia árida merecen atención específica en este sentido.

### *No todas las hormigas actúan igual*

El estudio también detalló diferencias importantes entre especies. Géneros como *Formica*, *Pheidole* o *Pogonomyrmex* mostraron una fuerte capacidad para aumentar tanto el almacenamiento de carbono como las emisiones de CO<sub>2</sub>. Otras especies apenas modificaban el suelo. La alimentación define gran parte del efecto: las hormigas recolectoras de semillas o las que «cultivan» áfidos transportan grandes cantidades de materia vegetal rica en azúcares, lo que alimenta a los microorganismos del suelo y acelera ciertos procesos biológicos. Las especies depredadoras, en cambio, aportan restos animales ricos en nitrógeno, modificando la química del entorno de otra manera.

Incluso la arquitectura del nido importa. Los hormigueros contruidos con restos vegetales sobre la superficie acumulaban más carbono que los montículos minerales formados principalmente con tierra extraída del subsuelo. El material de construcción no es un detalle decorativo: es parte del proceso.

## El calentamiento global podría ampliar su influencia

El estudio advierte sobre una dinámica que comienza a volverse relevante para los modelos climáticos: el cambio climático está alterando la distribución geográfica de las hormigas. Con temperaturas más altas, algunas especies están expandiéndose hacia regiones frías, humedales o zonas agrícolas donde antes tenían poca presencia. Las previsiones apuntan a que muchas poblaciones seguirán creciendo en las próximas décadas.

Si el efecto de las colonias sobre el carbono del suelo es significativo hoy, podría serlo mucho más a medida que su rango se amplíe. Y esa retroalimentación —más calor, más hormigas, más alteración del ciclo del carbono— es exactamente el tipo de variable que los grandes modelos climáticos han tendido a subestimar o ignorar. La mayoría de esos modelos no incorporan el papel de insectos sociales en la dinámica del carbono del suelo.

Todavía faltan datos de regiones con enorme diversidad de hormigas, como África subsahariana, el Amazonas o Australia. El estudio lo reconoce como una limitación explícita. Los patrones observados son consistentes, pero el mapa global está incompleto.

## El balance que la ciencia aún no puede cerrar

La pregunta que estructura todo el análisis sigue sin respuesta definitiva: ¿las hormigas son sumideros netos de carbono o fuentes de emisiones? El estudio no lo resuelve, y eso es parte de su honestidad.

Lo que sí queda claro es que ambos efectos son reales y simultáneos. Las hormigas acumulan carbono orgánico en el suelo a través de su actividad de transporte y construcción. Pero esa misma acumulación activa procesos biológicos que aceleran la liberación de CO<sub>2</sub>. El resultado neto depende del ecosistema, de la especie, del tipo de nido, de la temperatura y de una combinación de factores que varía con cada contexto.

Lo que el estudio sí permite afirmar es que ignorar ese rol ya no tiene justificación científica. Las hormigas están en casi todos los ecosistemas terrestres del planeta. Airean el suelo, redistribuyen nutrientes, mejoran la infiltración del agua y transportan materia orgánica de maneras que influyen en la fertilidad y la resiliencia de los ecosistemas. Que su efecto sobre el carbono

haya quedado fuera de los modelos clásicos dice más sobre los límites de esos modelos que sobre la importancia de los insectos.

El hallazgo también refuerza algo que viene ganando peso en la ecología moderna: los organismos pequeños sostienen procesos planetarios enormes. La bioquímica del suelo no es solo microorganismos y hongos. También son las hormigas que perforan y transportan. Los gusanos que airean. Los escarabajos que descomponen. Esa red invisible de procesos biológicos es lo que mantiene el ciclo del carbono en funcionamiento. Y cuanto menos la entendemos, peor podemos anticipar cómo va a responder al calentamiento.

Por ahora, la ciencia tiene una paradoja documentada con solidez: las hormigas almacenan más carbono en el suelo y también emiten más CO<sub>2</sub>. El balance final espera más datos, más mediciones, y probablemente modelos que aún no existen. Mientras tanto, la próxima vez que aparezca un hormiguero en el campo o en el jardín, vale la pena recordar que debajo hay un proceso que los climatólogos recién están aprendiendo a leer.