PALEO SCIENCE JOURNAL FOR TEENS

SEPTIEMBRE 2026

¿Cómo reaccionó la civilización maya ante el cambio climático?



Autores:
Daniel James, Stacy Carolin y otros
Editores asociados:
Naomi Greenberg y Fiona Firth

Resumen

Cuando el día está lluvioso o soleado, ¿cómo adaptas tu rutina según la situación? Y es que los seres humanos no solo nos adaptamos a las condiciones meteorológicas diarias sino también al clima. El clima es el patrón meteorológico a largo plazo. Los cambios climáticos, como las sequías prolongadas, pueden afectar la forma de vida de las personas e incluso a civilizaciones enteras.

Queríamos averiguar si el cambio climático afectó a la civilización maya clásica. Esta civilización habitó Mesoamérica hace más de mil años. Estudiamos las capas de una estalagmita en una cueva. Estas nos mostraron evidencia de sequías prolongadas y severas. Poco después, los mayas abandonaron sus ciudades en la zona. Creemos que las sequías pudieron haber obligado a la población a emigrar y haber provocado el colapso de sus sistemas políticos.

Introducción

¿Te imaginas cómo sería si casi no lloviera durante 13 años? Incluso con tecnología moderna, cuando no llueve, la vida es mucho más difícil. Los agricultores no pueden cultivar y no hay suficiente agua potable.

La gente que vivía en la antigua **civilización maya** pudo haber enfrentado graves **sequías**. La civilización maya alcanzó su apogeo en **Mesoamérica** hace más de mil años. Construyeron templos imponentes, usaron matemáticas avanzadas y escribieron en jeroglíficos. Vivían en ciudades-estado, cada una con su propio rey guerrero y un consejo de consejeros. Tenían un sistema de calendario llamado la **Cuenta Larga** y grabaron fechas importantes en monumentos y edificios.

La civilización maya cambió mucho entre los años 800 y 1000 d.C. A este periodo se le conoce como **periodo maya clásico terminal**. Historiadores y **arqueólogos** observaron que había menos fechas del Calendario de Cuenta Larga en los monumentos durante este tiempo. También descubrieron que la gente dejó de construir y fabricar cosas. Este estudio se basó en **datación por radiocarbono**.

Creemos que el pueblo maya abandonó sus ciudades para trasladarse más al norte, donde construyeron nuevos lugares para vivir.



Un relieve del gobernante de la ciudad maya de Tikal. Los jeroglíficos en la parte superior izquierda muestran la fecha de la Cuenta Larga: 711.ESTE.
Foto: Dennis Jarvis, CC BY-SA 2.0

¿Por qué sucedió esto? Cambios en el **clima**: factores como las sequías prolongadas pueden haber provocado la pérdida de cosechas y que la gente pasara hambre. Sin embargo, como no tenemos registros escritos del clima en este periodo, no sabemos con exactitud qué causó el colapso de estas ciudades. No tenemos registros escritos del clima de ese período.

Por suerte, ¡sí tenemos un registro natural! En algunas cuevas hay columnas minerales llamadas **estalagmitas**. Cuando llueve, el agua se filtra a través del techo de la cueva y comienza a **gotear**. Las estalagmitas crecen más altas a medida que el goteo deja tras de sí capas de **calcita**. Es como un árbol que desarrolla un nuevo anillo cada año. Cada nueva capa en las estalagmitas contiene información sobre el clima del año en que se formó.

Nos preguntábamos si podríamos observar indicios de sequía en las estalagmitas. Queríamos comparar este registro con la historia de la civilización maya clásica. Esto podría ayudarnos a comprender mejor los efectos de la sequía en el pueblo maya.

Métodos

La estalagmita que estudiamos (Figura 1A) proviene de una cueva en la península de Yucatán, México. Esta cueva se encontraba cerca de dos importantes ciudades mayas antiguas.

Primero, tuvimos que determinar la edad y la fecha de la estalagmita.

- Molimos pequeñas secciones hasta convertirlas en polvo. Medimos la composición química de los **isótopos** de los elementos uranio y torio. Estos isótopos cambian con el tiempo. Al estudiar cuánto han cambiado, podemos determinar la edad de la roca o el objeto.
- Cortamos la estalagmita por la mitad y usamos un microscopio de vídeo para contar todas las capas de calcita que había en su interior.

Hecho esto, buscamos indicios de sequía en las capas de estalagmitas.

- Utilizamos análisis químicos para medir los isótopos de oxígeno en las capas. Esto nos indica cuán lluvioso o seco era el clima cuando se formó cada capa de calcita.
- Durante un año, medimos mensualmente la cantidad de agua de lluvia y recolectamos agua de goteo (Figura 1B). Analizamos los isótopos de oxígeno en el agua de goteo. Esto nos permitió comprobar que los cambios en los isótopos de oxígeno coincidían con los cambios en la cantidad de lluvia.

Finalmente, comparamos nuestros datos climáticos con las fechas del Calendario de Cuenta Larga que figuran en los monumentos tallados de la región.

A.



B.



Figura 1:
A. Una estalagmita formándose en la cueva donde encontramos la nuestra. La estalagmita que estudiamos se desprendió de forma natural y la recogimos del suelo de la cueva. Esta es la mejor manera de preservar el entorno de la cueva.
B. Ola Kwiecien y nuestro sistema de recolección de agua por goteo. La caja recoge el agua que se filtra a través del techo de la cueva y gotea hacia el interior, donde se formó la estalagmita.
Fotos: Sebastian Breitenbach

Resultados

Descubrimos que parte de la estalagmita abarca los años 871-1021.

- Esto significa que se estaba formando durante el período en que la civilización maya estaba cambiando.
- La estalagmita tenía alrededor de 180 capas. Cada capa representa un año.

Encontramos indicios de sequía en las capas de estalagmita.

- Nuestras mediciones de isótopos de oxígeno en las capas de calcita mostraron ocho sequías extremas de tres o más años consecutivos. Esto incluyó una sequía de 4 años que comenzó en el año 894 d. C. y una sequía de 13 años desde el año 929 hasta el año 942 d. C. (Figura 2).
- El agua de goteo que recogimos demostró que nuestras mediciones de isótopos de oxígeno coincidían con las estaciones lluviosas y secas.

Según las fechas del Calendario de Cuenta Larga, sabemos que los mayas no construyeron muchos monumentos después del año 900 d. C. Dejaron de construir en esta región hacia el año 925 d. C. Esto coincide con las sequías de finales del siglo IX y principios del siglo X.

¿Cuál fue la sequía más prolongada registrada en la estalagmita y cuándo tuvo lugar?

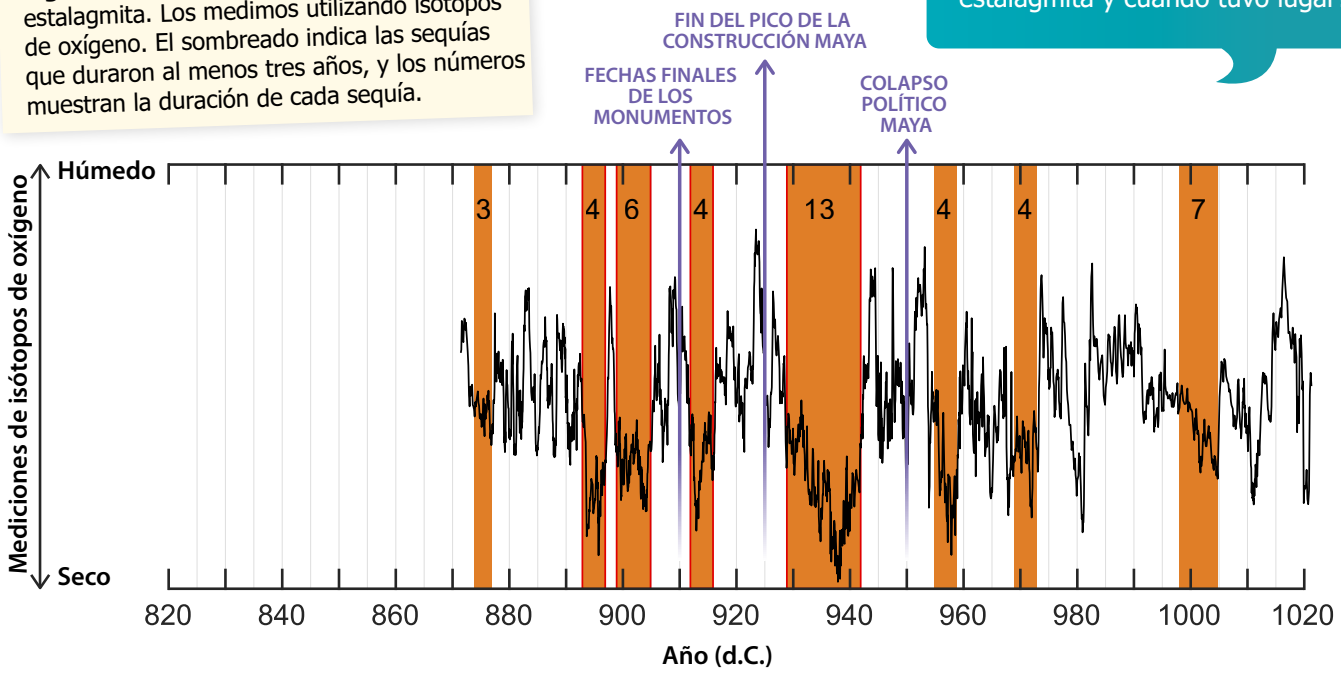


Figura 2: Registramos los años secos en la estalagmita. Los medimos utilizando isótopos de oxígeno. El sombreado indica las sequías que duraron al menos tres años, y los números muestran la duración de cada sequía.

Discusión

Descubrimos que hubo muchas sequías prolongadas en la región a finales del siglo IX y principios del XX. Poco después, los mayas dejaron de construir templos y monumentos. Historiadores y arqueólogos saben, gracias al estudio de las fechas de la Cuenta Larga, que el sistema político maya clásico se había derrumbado hacia el año 950. Esto ocurrió ocho años después del fin de la sequía de trece años que encontramos.

Los mayas contaban con muchas estrategias para afrontar la sequía, como pozos y canales. Pero creemos que las sequías prolongadas y repetidas eran lo suficientemente graves como para provocar malas cosechas y hambruna. Las sequías también pueden haber provocado conflictos y enfermedades, generando inestabilidad política.

Nuestra estalagmita nos proporcionó mucha información. Recopilamos más detalles que en estudios anteriores sobre estalagmitas en la región. Pudimos observar cómo era el clima cada año entre 871 y 921, y entre 1070 y 1100 d. C. Los registros naturales pueden ser una herramienta poderosa para ayudarnos a comprender cómo era el mundo hace mucho tiempo.

Conclusión

El estudio de la estalagmita nos proporcionó un registro natural de las sequías ocurridas en los siglos IX y X. Por esa misma época, se produjeron importantes cambios políticos en la civilización maya. Esto demuestra que la evidencia científica respalda lo que los historiadores ya creían.

En la escuela, la ciencia y la historia suelen enseñarse como asignaturas separadas. Pero al combinarlas, podemos aprender aún más. Los científicos pueden estudiar rocas, anillos de árboles, hielo o incluso huesos antiguos para comprender cómo era la vida hace mucho tiempo. ¿Qué aspecto de la historia te interesa más? ¿Cómo podrías usar la ciencia para aprender más sobre él?

Glosario de términos clave

Arqueólogos — científicos que estudian la historia humana excavando y examinando objetos, edificios y otros restos del pasado.

Calcita — un mineral duro compuesto de calcio, carbono y oxígeno. Se forma cuando el agua deposita minerales en las cuevas, creando lentamente formaciones como estalagmitas y estalactitas.

Civilización maya — una sociedad avanzada que habitó partes de México y Centroamérica durante miles de años. Los mayas son conocidos por sus ciudades, templos, sistema de escritura, matemáticas y calendarios.

Clima — el patrón meteorológico habitual en un lugar durante un largo período de tiempo. El clima incluye aspectos como la temperatura media, las precipitaciones y los cambios estacionales.

Cuenta larga — un sistema de conteo de años utilizado por los antiguos mayas. Les ayudaba a medir largos períodos de tiempo y a registrar eventos importantes.

Datación por radiocarbono — un método utilizado por los científicos para determinar la edad de objetos y restos antiguos midiendo la cantidad de isótopos de carbono que contienen.

Estalagmitas — una formación rocosa que crece hacia arriba desde el suelo de una cueva. Se forma cuando el agua que gotea del techo deja tras de sí minerales como la calcita a lo largo del tiempo.

Goteo de agua — agua que gotea lentamente del techo de una cueva, a menudo transportando minerales que pueden formar estalactitas y estalagmitas.

Isótopos — formas ligeramente diferentes del mismo elemento químico. Los científicos pueden medir los isótopos para obtener información detallada, como la edad de los materiales o el origen del agua o los minerales.

Mesoamérica — una región cultural que se extiende desde el centro de México a través de partes de Centroamérica. Allí habitaron civilizaciones antiguas como la maya, la azteca y la olmeca.

Periodo maya clásico terminal — una época, alrededor del siglo IX d.C., en la que muchas ciudades mayas de las tierras bajas del sur fueron abandonadas, a menudo debido a problemas ambientales o sociales.

Sequía — un período prolongado en el que un lugar recibe mucha menos lluvia de lo normal. Las sequías pueden secar las fuentes de agua y dificultar que las plantas, los animales y las personas obtengan suficiente agua.

Reconocimiento: Este artículo contó con el apoyo de la Change Happens Foundation.

Revisa si entendiste

1. ¿Cuántas sequías extremas (que duraron al menos tres años) encontramos en el registro de estalagmitas?

2. ¿Por qué era importante recolectar agua de lluvia cada mes durante un año?

3. ¿Cómo supimos cuándo la civilización maya clásica dejó de construir monumentos?

4. Creemos que muchos mayas del periodo clásico se desplazaron debido a sequías extremas. A veces usamos el término «migración climática» para describir lo que sucede cuando muchas personas se desplazan debido a cambios en el clima. Además de las sequías, ¿qué otros tipos de cambio climático podrían provocar migraciones climáticas?

5. Puedes contar los anillos de un árbol para saber su edad, y puedes estudiar las capas de una estalagmita para aprender sobre la lluvia. ¿Se te ocurre algún otro registro natural?

6. El anillo exterior del tronco de un árbol es el más joven. Las capas superiores de una estalagmita son las más recientes. En un grupo pequeño, imaginen qué podría deducir un científico sobre su vida basándose en el orden en que han dejado o guardado los objetos en casa o en la escuela. ¿Qué registros, intencionados o accidentales, crean en su día a día?

REFERENCIAS

Daniel James, Stacy Carolin, Sebastian Breitenbach, Julie Hoggarth, Fernanda Lases-Hernández, Erin Endsley, Jason Curtis, Christina Gallup, Susan Milbrath, John Nicolson, James Rolfe, Ola Kwiecien, Christopher Ottley, Alexander Iveson, James Baldini, Mark Brenner, Gideon Henderson, and David Hodell (2025) *Classic Maya response to multiyear seasonal droughts in Northwest Yucatán, Mexico.* Science Advances.
https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.adw7661

Universidad de Cambridge: Las estalagmitas en cuevas mexicanas revelan la duración y la gravedad de la sequía durante el colapso maya
https://www.cam.ac.uk/stories/mexico-cave-maya-drought

BBC Bitesize: Una introducción a los antiguos mayas.
https://www.bbc.co.uk/bitesize/topics/zq6svcw/articles/zqv6msg#z8pxxbk