



The CLEAN PAPER

WHAT THE PAPER SAYS · WHAT IT DOESN'T · WHY IT MATTERS

Un registro fósil de Nuevo México complica el último capítulo de los dinosaurios

Un estudio de Science vuelve a datar el Miembro Naashoibito en Nuevo México en los últimos pocos cientos de miles de años antes del impacto del asteroide. Eso importa porque la mayor parte de la mejor evidencia de dinosaurios del final del Cretácico viene de más al norte. El nuevo registro meridional sugiere que el oeste de Norteamérica aún tenía faunas de dinosaurios regionalmente distintas cerca del final, no una sola comunidad uniforme en declive. No prueba que todos los ecosistemas de dinosaurios del mundo estuvieran floreciendo hasta el impacto; muestra por qué un registro fósil regional puede hacer demasiado lisa una historia global.

Written by Cinzia Vaglio · Cross-checked by Lucio Vaglio and Vera Rubin · Edited by Michele Renda · Figures by Lucio Vaglio and Nova Vela · AI-assisted, human-reviewed

Paper: *Late-surviving New Mexican dinosaurs illuminate high end-Cretaceous diversity and provinciality*, Andrew G. Flynn, Stephen L. Brusatte, Alfio Alessandro Chiarenza, Jorge García-Giron, Adam J. Davis, C. Will Fenley IV, Caitlin E. Leslie, Ross Secord, Sarah Shelley, Anne Weil, Matthew T. Heizler, Thomas E. Williamson, and Daniel J. Peppe, *Science* 390, 400-404 (2025) · DOI: [10.1126/science.adw3282](https://doi.org/10.1126/science.adw3282)

Un testigo del sur cerca del final

Los últimos dinosaurios suelen contarse a través de las Grandes Llanuras del norte: Montana, las Dakotas, el mundo de Hell Creek. Ese registro es lo bastante bueno para hacerse familiar, y la familiaridad tiene una manera de fingir que es totalidad. Los fósiles no están distribuidos de forma uniforme porque la historia no tuvo la amabilidad de archivarse para nosotros.

Un nuevo artículo de Science añade un testigo meridional. Los autores estudiaron el Miembro Naashoibito en la cuenca de San Juan de Nuevo México, una unidad rocosa con fósiles cuya edad se ha discutido durante décadas. Si esos fósiles fueran más antiguos, dirían poco sobre los momentos finales antes del impacto del asteroide. Si fueran del Cretácico muy tardío, importarían mucho.

La respuesta del artículo es la segunda. Usando nueva geocronología y magnetoestratigrafía, el equipo sostiene que los principales horizontes con dinosaurios del Miembro Naashoibito se sitúan dentro de unos **340.000 años** de la frontera Cretácico-Paleógeno. Eso coloca a los dinosaurios de Nuevo México lo bastante cerca del final como para hablar a la vieja pregunta: ¿estaban los dinosaurios ya en un largo declive, o muchos ecosistemas seguían siendo regionalmente diversos cuando llegó el impacto?

La respuesta cuidadosa no es «los dinosaurios estaban todos estupendamente, y luego boom». Esa frase tiene buen ritmo y malos modales. La mejor respuesta es más estrecha y más útil: en el oeste de Norteamérica, un registro meridional bien datado apoya una imagen de faunas tardías de dinosaurios todavía regionalmente distintas, no una sola comunidad de baja diversidad desvaneciéndose en todas partes a la vez.

Eso basta. No necesita un sombrero más ruidoso.



Bisti/De-Na-Zin Wilderness en Nuevo México, un paisaje de badlands en la región más amplia de la cuenca de San Juan. La imagen es contexto, no evidencia del artículo de Science: el argumento del estudio descansa en estratos fosilíferos datados, no en el paisaje.

Bob Wick / BLM California CC BY 2.0

¿Qué significa aquí «dentro de 340.000 años»?

El impacto del asteroide y la frontera Cretácico-Paleógeno se datan en unos **66,052 millones de años**. La pregunta es dónde se sitúan las rocas con fósiles respecto de esa línea.

Los autores no dataron directamente huesos de dinosaurio para dar el asunto por cerrado. Dataron granos minerales volcánicos, especialmente sanidina, de areniscas de la sección Naashoibito mediante **geocronología** $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$, y combinaron esas fechas con **magnetoestratigrafía**: el registro de las inversiones del campo magnético terrestre preservado en las rocas.

La versión corta: una muestra da una edad máxima de depósito de **$66,87 \pm 0,04$ millones de años**, otra muestra con dinosaurios da **$66,38 \pm 0,08$ millones de años**, y el patrón magnético coloca la parte superior de la sección en el último intervalo de polaridad inversa del Cretácico. Juntas, esas restricciones colocan los principales horizontes con dinosaurios muy cerca de la frontera. Es un reloj geológico, no un cronómetro, pero está lo bastante cerca para cambiar el argumento.

Qué hicieron los autores

El equipo combinó dos tipos de trabajo que se necesitan mutuamente. Primero, ajustaron la edad del Miembro Naashoibito. La unidad se sitúa por encima de rocas campanienses más antiguas y por debajo de rocas paleocenas tempranas, pero su edad exacta ha sido discutida: algunas interpretaciones anteriores la colocaban alrededor de 70-69 millones de años, otras defendían una edad del Cretácico final, y unas pocas afirmaciones incluso empujaban partes del registro al Paleoceno. Los autores midieron secciones, muestrearon localidades con dinosaurios, dataron granos de sanidina detrítica con métodos $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ y ataron la sección a intervalos conocidos de polaridad magnética.

Segundo, preguntaron cómo se veía la fauna en contexto. Reunieron datos de ocurrencias de vertebrados terrestres y de agua dulce del oeste de Norteamérica a través del Campaniense, Maastrichtiense y Paleoceno temprano, y luego usaron métodos ecológicos y biogeográficos para probar si las faunas eran regionales o uniformes. La palabra clave es **provincialidad**: si distintas regiones tenían comunidades distintas, en lugar de los mismos animales en todas partes.

Esto importa porque una versión de la historia tardía de los dinosaurios dice que el oeste de Norteamérica se volvió más homogéneo en el Maastrichtiense, con menos diferencias regionales y una fauna más cosmopolita. Un sistema más uniforme y de menor diversidad puede imaginarse más fácilmente como vulnerable antes del asteroide. Un sistema regionalmente estructurado cuenta otra historia.

Qué encontraron

La datación es la bisagra. Dos muestras de Naashoibito con dinosaurios aportan restricciones del Maastrichtiense tardío. Una muestra de arenisca, H08-Sand-08, dio una edad máxima de depósito de **66,87 ± 0,04 millones de años**. Una muestra del «34-Bone Site», que contiene un esqueleto parcial de hadrosaurio lambeosaurino, dio una edad máxima de depósito de **66,38 ± 0,08 millones de años**. Combinadas con el registro de polaridad magnética, los autores colocan los principales horizontes con dinosaurios de Naashoibito dentro de unos **340.000 años** de la frontera K-Pg.

Eso hace que el registro de la cuenca de San Juan sea ampliamente contemporáneo de las faunas de Hell Creek mejor conocidas más al norte. También separa a los dinosaurios de Naashoibito de la fauna Nacimiento del Paleoceno más temprano por unos **700.000 años**, lo cual importa porque nadie quiere colocar por accidente dinosaurios no avianos del lado equivocado de la frontera de extinción. Sería desordenado, y además falso.

El resultado ecológico es la otra mitad. En los intervalos del Cretácico final que analizaron, los autores encontraron evidencia de **dos bioprovincias** en el oeste de Norteamérica. Los dinosaurios, analizados por sí solos, se separaban en dos bioprovincias en todos los intervalos del Cretácico final del estudio. El artículo sostiene que esas diferencias regionales no colapsaron simplemente en una fauna uniforme antes del impacto del asteroide.

El motor no era solo una línea trazada de norte a sur. Sus análisis apuntan a la **temperatura** como

el principal factor que daba forma a esas bioprovincias en el Cretácico, con la geografía en un papel secundario. Las regiones meridionales más cálidas pudieron favorecer a algunos animales, como los saurópodos, mientras que regiones septentrionales más frescas favorecían a otros, como los hadrosaurinos. El punto no es que cada provincia estuviera más sana que cualquier otra. Es que el mapa del Cretácico tardío todavía tenía estructura.

Qué no demuestra

- No prueba que los dinosaurios en todas partes de la Tierra estuvieran prosperando hasta el impacto del asteroide. Los autores son explícitos en que esto sigue siendo en gran medida una imagen norteamericana.
- No borra evidencia de declive en algunos grupos, regiones o análisis. Empuja contra una historia continental demasiado lisa, no contra toda versión posible de estrés antes de la extinción.
- No muestra que el asteroide fuera poco importante. El impacto sigue siendo el evento principal en la frontera; este artículo pregunta qué tipo de ecosistemas fueron golpeados.
- No convierte Nuevo México en una ventana perfecta a todo el planeta. Añade un punto de datos meridional que faltaba en un registro dominado por sitios del norte.
- No convierte «floreciendo hasta el impacto» en un titular seguro. Ese es el claim en su versión más amplia, no el resultado en su versión más limpia.

¿Qué solidez tienen las pruebas?

Para la edad de los horizontes con dinosaurios de Naashoibito, la evidencia del texto principal es lo bastante fuerte para importar. Los autores combinan fechas radioisotópicas de granos de sanidina detrítica con magnetoestratigrafía, y las fechas clave encajan con una interpretación de Cretácico final. El artículo también aborda directamente la controversia anterior sobre si estos fósiles eran mucho más antiguos, del Cretácico final, o incluso paleocenos.

Queda un caveat técnico. La geocronología detallada, la interpretación magnética y las tablas de datos están en los materiales suplementarios de Science. El artículo principal da los claims y números necesarios, pero una pasada final de publicación debería revisar el suplemento antes de tratar cada detalle metodológico como cerrado.

Para el claim ecológico más amplio, la evidencia es sugerente y útil, pero más dependiente de modelos. Los autores usan conjuntos de ocurrencias, clustering y remuestreo para inferir bioprovincias. Es el tipo correcto de herramienta para la pregunta, pero también significa que el resultado depende del muestreo fósil, las asignaciones taxonómicas, los cortes temporales y la manera de manejar las ausencias. Los registros fósiles son datos con dientes ausentes.

La lectura más segura, por tanto, se divide: el registro de Nuevo México es un registro meridional real e importante del Cretácico tardío; la conclusión de que el oeste de Norteamérica conservaba estructura faunística regional cerca del final está bien apoyada por los análisis de los autores; el salto

desde ahí a la salud global de los dinosaurios debe resistirse.

Por qué importa

El viejo debate sobre el declive de los dinosaurios no trata solo de dinosaurios. Trata de cuánto peso puede cargar un registro fósil.

Si el mejor registro del final del Cretácico viene de las Grandes Llanuras del norte, es tentador dejar que ese registro represente al continente, y luego dejar que el continente represente al mundo. Es eficiente. También es la forma en que un patrón regional se convierte en historia global tomando el ascensor sin billete.

El resultado de Nuevo México hace menos lisa la historia. Dice: mira al sur. Aquí hay una unidad con dinosaurios cerca de la frontera. Aquí hay faunas que no duplican simplemente las del norte. Aquí hay evidencia de que la temperatura y la ecología regional todavía importaban al final del juego.

Eso no hace menos catastrófico al asteroide. Si acaso, hace la catástrofe más aguda. El impacto no llegó al final de un solo ecosistema simplificado. Golpeó un conjunto de mundos regionales que aún tenían sus propios arreglos.

También hay una lección más silenciosa en el artículo. Una buena datación cambia el relato. Un conjunto fósil sin edad segura puede convertirse en un rumor con huesos. Colócalo en la parte correcta del reloj, y los mismos fósiles se vuelven evidencia.

En pocas palabras

Un estudio de Science reexamina el Miembro Naashoibito en Nuevo México, una unidad con dinosaurios cuya edad se ha debatido durante mucho tiempo. Usando datación $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ de sanidina detrítica y magnetoestratigrafía, los autores restringen los principales horizontes con dinosaurios a unos 340.000 años de la frontera Cretácico-Paleógeno, lo que los convierte en algunos de los últimos dinosaurios no avianos conocidos de Norteamérica y los hace ampliamente contemporáneos de las faunas de Hell Creek más al norte. Luego usan análisis ecológicos y biogeográficos de ocurrencias de vertebrados del oeste de Norteamérica para argumentar que las faunas del Cretácico tardío conservaban estructura regional: los dinosaurios se separaban en dos bioprovincias, y la temperatura parece haber sido un motor importante de esas diferencias. El resultado empuja contra la idea de una sola fauna continental de dinosaurios, de baja diversidad, desvaneciéndose uniformemente antes del impacto del asteroide. No prueba la salud global de los dinosaurios, no resuelve todos los debates sobre declive ni muestra que todos los dinosaurios estuvieran floreciendo hasta el final. Muestra que un registro meridional mejor datado hace que la historia final norteamericana sea más regional, más estructurada y menos lisa.

Sin rodeos

Qué muestra el artículo: Los horizontes con dinosaurios del Miembro Naashoibito en Nuevo México son del Cretácico final, probablemente dentro de unos 340.000 años de la frontera K-Pg, y el registro de vertebrados del oeste de Norteamérica apoya bioprovincias regionales persistentes cerca del final.

Qué es plausible pero no está demostrado: Que muchos ecosistemas de dinosaurios siguieran robustos justo antes del impacto del asteroide; que la temperatura ayudara a mantener mundos faunísticos distintos al norte y al sur; que la vieja idea de un simple declive continental sea demasiado lisa.

Qué no muestra: Que los dinosaurios estuvieran prosperando en todas partes; que ningún grupo o región estuviera en declive; que el asteroide no fuera el principal desencadenante de la extinción; que Nuevo México por sí solo reescriba el final global del Cretácico.

Principales limitaciones: Registro fósil regional; análisis de provincialidad dependiente de modelos; sesgos de muestreo fósil; geocronología detallada y métodos de ocurrencia aún por revisar contra los materiales suplementarios de Science.

Cuánta confianza debería tener un lector general: Alta en que Nuevo México proporciona ahora un importante registro meridional de dinosaurios del Cretácico tardío. Buena en que el oeste de Norteamérica conservó estructura faunística regional cerca del final. Baja para comprimirlo en «los dinosaurios estaban bien en todas partes hasta el asteroide». El resultado real es mejor: el último capítulo no fue una sola historia continental plana.

Fuentes

Flynn et al., Late-surviving New Mexican dinosaurs illuminate high end-Cretaceous diversity and provinciality, Science 390, 400-404 (2025)
<https://doi.org/10.1126/science.adw3282>