

CIENCIA

**HAMBRUNA EN MADAGASCAR, CONSECUENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO.** El primer país del mundo en experimentar hambre debido a sequías, provocadas por el calentamiento global, es Madagascar. La población comienza a comer langostas, hojas de cactus e incluso barro, advirtió un funcionario de la ONU.

VINCULADAS A LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA GLOBAL

# Descubren que cada mil años, las tormentas se vuelven más intensas y dañinas

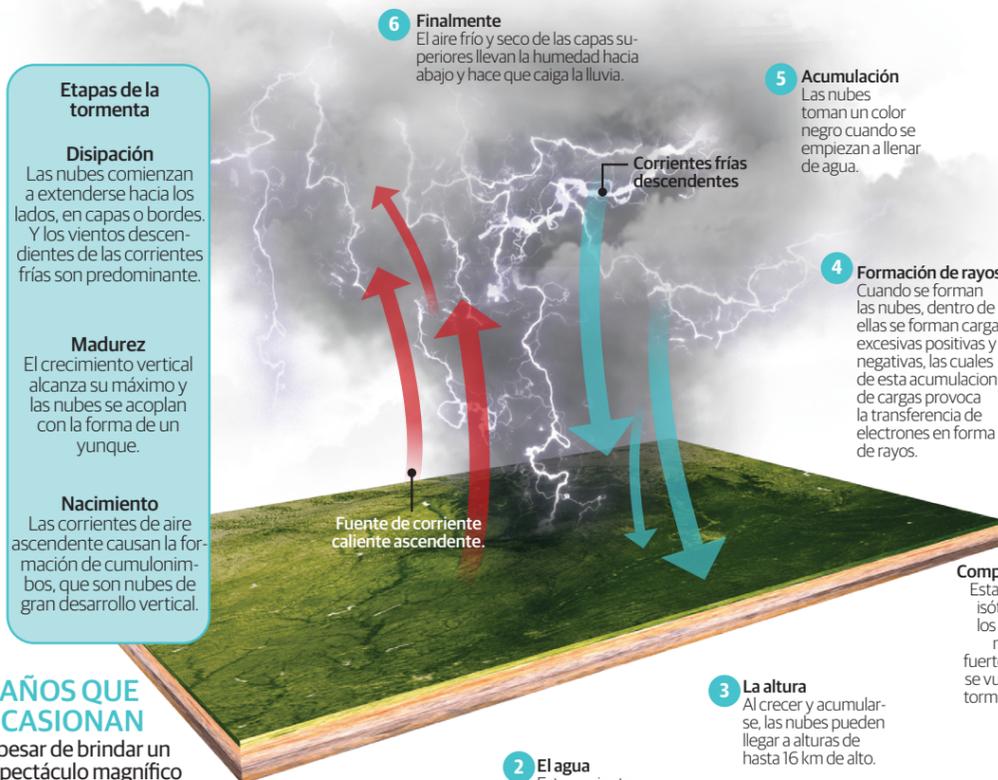
Gráficos Roberto Alvarado y Luisa Ortega

**CIENTÍFICOS** paleoclimatólogos de la Universidad A&M de Texas utilizan isótopos de oxígeno e hidrógeno con los que rastrearon la fuerza de tormentas pasadas para ayudar a refinar los modelos climáticos de las Grandes Llanuras del Sur, de Estados Unidos, donde actualmente se registran tormentas eléctricas que se encuentran entre las más fuertes de su tipo en la Tierra y que su intensidad y frecuen-

cia han ido en aumento; son conocidas como sistemas convectivos de mesoescala y éstas proporcionan hasta el 90 por ciento de la precipitación anual total de la región. Los expertos descubrieron con sus investigaciones que los cambios en la intensidad de las tormentas coincidían con cambios abruptos conocidos en el clima global y se vuelven más fuertes y violentas aproximadamente cada mil años.

## EL FENÓMENO

Son lluvias impetuosas y repentinas, acompañadas de rayos y truenos cuyo fenómeno meteorológico se produce por la coexistencia de dos masas de aire que se encuentran a diferentes temperaturas. Este contraste suele producir una inestabilidad que tiene como consecuencia una serie de lluvias, vientos, relámpagos, truenos, y hasta granizo.



## LAS MÁS PELIGROSAS

Los físicos de todo el mundo supervisan las partículas subatómicas denominadas muones ya que pueden generar tormentas devastadoras.

- Zimbabue**  
En 1975, 21 personas murieron al caer un rayo sobre ellas mientras se resguardaban en una choza.
- Egipto**  
En 1994, en la ciudad de Dronka murieron 469 personas cuando un rayo impactó en un depósito de combustible.
- Brasil**  
El rayo de mayor extensión horizontal a nivel mundial, ocurrió el 31 de octubre de 2018, en el sur de Brasil con 709 km.
- Argentina**  
Se registró el 4 de marzo del 2019, al norte del país, batiendo récord de duración de un rayo que se desarrolló continuamente durante 16.73 segundos.
- China**  
La fuerte tormenta que se registró el 1 de mayo de este año dejó 11 muertos y 66 heridos en China.

## ESTUDIO

Este trabajo ayudará a predecir las tendencias de las tormentas en el futuro.

**Comparación**  
Los científicos utilizaron isótopos de oxígeno e hidrógeno para rastrear la violencia de tormentas pasadas y actuales.

**Complejo de tormentas**  
Estas mediciones en los isótopos permitieron a los científicos determinar que, cuanto más fuertemente organizado se vuelve el complejo de tormentas, más intensas y violentas son.

**Ondas atmosféricas globales**  
También observaron que su patrón ayuda a generar estas tormentas más grandes.

**Factores sinópticos**  
Los eventos Dansgaard-Oeschger y las ondas de Rossby, estudiadas en el pasado, son elementos fundamentales para la creación de estos fenómenos.

**Conclusión**  
Los científicos explican que el clima antropogénico moderno ha favorecido cada vez más una amplificación de estos tormentas.

## TIPOS

Las tormentas de supercélulas son las más intensas y más peligrosas, ya que son capaces de producir tornados.



Multicelulares.



Línea de turbonada.



Eco arqueado.



Sistema Convectivo de Mesoescala.



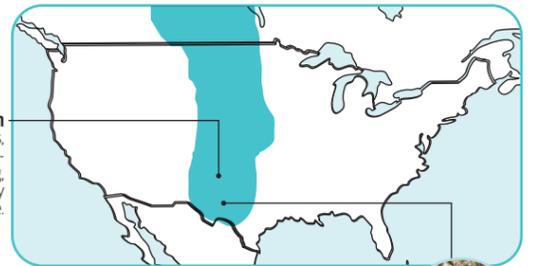
Supercélula.



Célula simple.

## LLANURAS

Son una alta y amplia meseta que se extiende al este de las Montañas Rocosas, en el continente americano.



**Abarcan**  
Nuevo México, Texas, Oklahoma, Colorado, Kansas, Nebraska, Wyoming, Montana, Dakota del Sur y Dakota del Norte.

**24**

Mil personas mueren anualmente en el mundo debido al alcance de los rayos

**Resultados**  
Expertos compararon los análisis tomados en la actualidad con proporciones históricas que se encontraron atrapados por estalactitas en las cuevas de Texas, desarrollando una imagen precisa de eventos climáticos en el pasado.

## DAÑOS QUE OCASIONAN

A pesar de brindar un espectáculo magnífico de luces, las tormentas pueden causar muchos daños.



Incendios forestales masivos



Inundaciones repentinas



Granizo dañino



Tornados



Destruir hogares y negocios



Cobrar vidas

**2**  
Mil tormentas ocurren en todo el mundo en cualquier momento

## La Razón

- Información**  
Jorge Butrón  
Karla Mora  
Sergio Ramírez  
Frida Sánchez  
Ana Martínez  
Otilia Carvajal  
Jorge Chaparro  
Magali Juárez  
Omar Castillo  
Enrique Villanueva
- Raúl Campos  
Ivonne Martínez  
• Corrección  
Alfonso González  
Mónica Meré  
• Diseño  
Meztil Aguilar  
Gerardo Núñez  
Paulina Hernández  
Alan Sanabria  
Miguel de la Fuente  
• Infografía
- Roberto Alvarado  
Ismael Mira  
• Retoque Digital  
Luis de la Fuente  
Mónica Pérez  
• Internet  
Karen Rodríguez  
Federico García  
Omar Flores  
Omar Avalos  
Rodrigo Hernández
- Sistemas  
Luis Angel Cortazar  
Carlos Chamú  
• Fotografía  
Eduardo Cabrera

**Coordinadores**  
• INFORMACIÓN  
José G. Mejía  
• NEGOCIOS  
Berenice Luna

• CIUDAD Y ESTADOS  
David García  
• DEPORTES  
Diego Hernández

• CULTURA Y DESFILE  
Adriana Góchez  
• MUNDO  
Stephanie Reyes

• DISEÑO  
Carlos Mora  
• INFOGRAFÍA  
Luisa Ortega

**Reserva de derechos de autor** otorgada por el Instituto Nacional del Derecho de Autor: 04-2009-07161813600-101. Certificado de licitud de título No. 14533. Certificado de licitud de contenido No. 12106. Editor responsable: Adrian Castillo de los Cobos. Domicilio: Melchor Ocampo número 193, Torre Privanza, piso 7, colonia Verónica Anzures, delegación Miguel Hidalgo. Código Postal 11300. Impreso en Impresora de Periódicos Dianos, S. de R.L. de C.V., con domicilio en Acolotenco 80, colonia Santo Tomás, delegación Azcapotzalco, México, DF. Código Postal 02020. Teléfono 5352 0999. Distribuido por la Unión de Expendedores y Voceadores de los Periódicos de México, A.C., con domicilio en Guerrero No. 50, colonia Guerrero, Código Postal 06350. El contenido de los artículos es responsabilidad exclusiva de los autores. Todos los derechos están reservados. Queda prohibida la reproducción parcial o total del material publicado.

**MARIO NAVARRETE**  
Director General Ejecutivo

**ADRIAN CASTILLO**  
Director General Editorial

Subdirector General de Operaciones Digitales  
David Buen Abad

• Gerente de Administración  
Guillermo Martínez Díaz

Subdirectora de Edición  
Gilda Cruz Terrazas

• Gerente de Ventas  
Ileana Salinas  
ventaspublicidad@razon.com.mx



**Contáctenos:**  
Computador: 5260-6001.  
Publicidad: 5262-8170.  
Suscripciones: 5250-0109.  
**Para llamadas del interior:**  
01-800-8366-868  
**La Razón de México.**  
Nueva época,  
Año de publicación 13.  
**Número de edición: 3753**  
Réplicas: replicas@razon.com.mx