

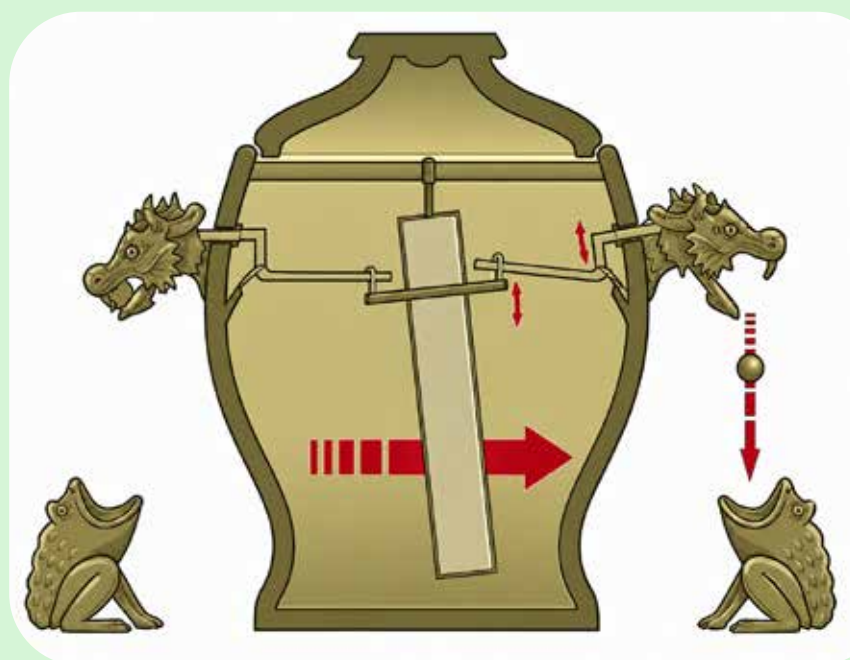
El Latido de la Tierra: Pasado, Presente y Futuro de la Sismología

Tema: Geología / Sismología

Nuestro planeta no es una roca estática y silenciosa, es un ente dinámico que respira, se transforma y, ocasionalmente, tiembla. Desde los albores de la humanidad, los terremotos han despertado tanto terror como fascinación. Durante milenios, las culturas antiguas atribuyeron estos violentos sacudones a la furia de los dioses o a criaturas mitológicas, como el dios griego Poseidón o el gigantesco pez gato *Namazu* de la mitología japonesa. Sin embargo, la necesidad de comprender y anticipar estos fenómenos dio origen a una de las ramas más fascinantes de las ciencias de la Tierra: la sismología.

De los Mitos a la Medición

El primer intento documentado de medir un terremoto ocurrió en la antigua China, en el año 132 d.C. El erudito Zhang Heng inventó el primer sismoscopio del mundo, conocido como *Houfeng Didong Yi*. Era un ingenioso dispositivo que, cuando ocurría un terremoto distante, un mecanismo liberaba una bola correspondiente a la dirección del sismo. El punto de inflexión hacia la sismología moderna se produjo tras el devastador terremoto de Lisboa en 1755. Esta catástrofe impulsó a pensadores y científicos de la Ilustración a buscar explicaciones naturales. Poco después, pioneros como el británico John Michell sugirieron que los terremotos se propagaban como ondas a través de las rocas, marcando el nacimiento del estudio de las ondas sísmicas.



Sismoscopio de Zhang Heng

A principios del siglo XX, la invención de sismógrafos electromagnéticos permitió usar los terremotos como una especie de "rayos X" gigantes para "mirar" dentro de la Tierra. Gracias a la forma en que las ondas sísmicas rebotaban y se doblaban al atravesar el planeta, la brillante sismóloga danesa Inge Lehmann descubrió en 1936 que la Tierra tenía un núcleo interno sólido. En la década de 1960, la sismología proporcionó las pruebas definitivas para la teoría de la tectónica de placas, demostrando que la corteza terrestre está dividida en enormes piezas de un rompecabezas en constante movimiento.

La Sismología del Siglo XXI

Actualmente es una ciencia altamente digital, multidisciplinar y basada en el "Big Data". En el trabajo de campo, los sismólogos instalan y mantienen sofisticadas redes de sensores. Esto puede implicar viajar a las laderas de un volcán activo, adentrarse en la selva, o incluso lanzar instrumentos al fondo del océano.

La actividad principal es el análisis de datos. Las redes sísmicas mundiales registran miles de pequeños temblores cada día. El sismólogo pasa gran parte de su tiempo escribiendo código informático y algoritmos para filtrar el "ruido" (como el tráfico urbano, las tormentas o las mareas oceánicas) y aislar las señales sísmicas reales. Su labor implica una colaboración multidisciplinaria para interpretar qué significan exactamente esas ondas sobre el estado de la corteza terrestre.



Milton Plasencia en la Base General Belgrano II, Antártida Argentina

Objetivos Fundamentales de la Sismología Moderna

El objetivo supremo se puede resumir en dos palabras: **salvar vidas**. Aunque es una ciencia que busca el conocimiento fundamental sobre cómo funciona nuestro planeta, sus aplicaciones prácticas son vitales:

Sistemas de Alerta Temprana: Se han desarrollado sistemas que detectan el inicio de un terremoto y envían alertas a los teléfonos móviles y sistemas de emergencia segundos, o incluso un minuto, antes de que lleguen las ondas destructivas. En países como Japón o México, estos valiosos segundos permiten detener trenes de alta velocidad, pausar cirugías y dar tiempo a la gente para buscar refugio.

Evaluación de la Peligrosidad Sísmica: Se mapean las fallas activas y calcula la probabilidad de futuros terremotos en regiones específicas. Esta información es la base de los códigos de construcción modernos. Un edificio resistente a los terremotos comienza en la computadora de un sismólogo.

Monitoreo Nuclear y Volcánico: También tiene un rol geopolítico y de protección civil. Se utiliza para monitorear el cumplimiento de los tratados de prohibición de ensayos nucleares, detectando explosiones subterráneas en cualquier parte del mundo. Además, los enjambres sísmicos (muchos temblores pequeños) son el indicador más claro de que el magma se está moviendo debajo de un volcán, advirtiendo de una posible erupción.

Grandes Retos y Desafíos

El mayor desafío, a menudo considerado el "Santo Grial" de esta ciencia, es la **predicción a corto plazo**. A día de hoy, es científicamente imposible predecir exactamente cuándo, dónde y con qué magnitud ocurrirá un terremoto. La complejidad de las fuerzas tectónicas y la falta de acceso directo al interior profundo de las fallas hacen que el sistema sea caótico e impredecible. Por ello, el enfoque científico ha cambiado de la *predicción* a la *prevención y preparación* a largo plazo.

Otro desafío urgente y creciente es la **sismicidad inducida**. Las actividades humanas, como la extracción de fluidos, la fracturación hidráulica (fracking), la minería profunda y la inyección de aguas residuales en el subsuelo, están alterando las presiones en la corteza terrestre y provocando terremotos en zonas que históricamente eran estables. Los sismólogos se enfrentan ahora al reto ético y técnico de distinguir entre sismos naturales y artificiales, y de asesorar a los gobiernos sobre cómo regular estas industrias para evitar catástrofes.

Finalmente, aunque tenemos redes densas en tierra firme, más del 70% de la Tierra está cubierta por océanos, donde la instalación de sismómetros es extremadamente costosa y difícil.

Comprender lo que ocurre en el lecho marino es crucial para entender mejor la generación de tsunamis.

En definitiva, la sismología moderna es una ciencia de resiliencia. No podemos detener el latido de la Tierra, pero a través de la dedicación de los sismólogos actuales, aprendemos cada día a escuchar ese latido con más atención, construyendo un mundo donde los movimientos de nuestro planeta dejen de ser sinónimo de tragedia.

CIENCIA A GOTAS

“Lo que sabemos es una gota, lo que no sabemos es un océano”. Isaac Newton

Esta publicación es editada por la Secretaría de Ciencia, Tecnología y Posgrado de

la Universidad Tecnológica Nacional (Facultad Regional Delta)

Campana - Provincia de Buenos Aires - ARGENTINA | SEPTIEMBRE 2026



Instrumento instalado en Base Esperanza
(sensor a derecha y adquirente de datos a izquierda)



MILTON PERCY PLASENCIA LINARES

Geofísico (U. N. de La Plata, Argentina)

PhD en Ciencias de la Tierra

(Universidad de Trieste, Italia).

Trabaja en el Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale (OGS, Trieste, Italia).

Ha realizado 24 campañas antárticas.

Dirige las redes sísmicas en entornos extremos.

Gestiona la Antarctic Seismograph

Argentinean Italian Network (ASAIN).

Especializado en adquisición de datos en tiempo real, procesamiento de señales y operaciones de red para centros sismológicos internacionales.

Si querés recibir las próximas ediciones, hacé click aquí