

**Cuarta Semana Nacional de la Ciencia
y la Tecnología**
21 al 24 de octubre de 1988
¡Te invitamos a participar!

Para conocer e inscribirse en las actividades de regiones y de Santiago, comuníquese con el Programa EXPLORA-CONICYT a los teléfonos 3654571 ó 3654573, al fax 6551394 o al correo electrónico explora@conicyt.cl

Auspiciadores Nacionales:



Colaboradores: ProCobre, CTC, Nestlé

LIBRO DE ACTIVIDADES

Editor General: Dr. Guillermo Chong, académico Universidad Católica del Norte.

Agradecemos la valiosa colaboración de:

Diana Comte, sismóloga Universidad de Chile.

Alfredo Lahsen, geólogo Universidad de Chile.

Patricio Aceituno, meteorólogo Universidad de Chile.

Luis Arturo Quinzio, geólogo Universidad de Concepción

Oscar González-Ferrán, volcanólogo Universidad de Chile.

Emilio Lorca, Jefe Servicio Sismológico Universidad de Chile.

Producción: Programa EXPLORA - CONICYT
Diseño, diagramación: NUEVORDEN Publicidad

BIBLIOGRAFIA

Miniguía "La Tierra". Editorial Molino, Barcelona, 1995.

The Changing Earth. James Monroe, Reed Wicander, Ed. West/Wadsworth, 1997

Volcanes de Chile. Oscar González - Ferrán. Instituto Geográfico Militar, 1995.

Geology. Stanley Chemicoff, Ramesh Venkatakrishnan, Worth Publishers, 1995.

La Tierra. Derek Elsom, Ediciones del Prado, 1993.

The Dorling Kindersley Science Encyclopedia. 1993.

Copain des Sciences. Robert Pince, Editions Milan, 1998

PROGRAMA EXPLORA

CUARTA SEMANA NACIONAL DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA
21 AL 24 DE OCTUBRE, 1998

LIBRO DE ACTIVIDADES

¡La Tierra está viva!



¡Te invitamos a conocerla!





La Tierra está viva... ¡ te invitamos a conocerla!

Nuestro planeta gira y gira en el universo hace nada menos que

¡¡4.600.000.000 de años!!

¿Puedes imaginarte una cantidad de tiempo así? Para nosotros es una eternidad, y puede pareceros que en este antiquísimo planeta todo, absolutamente todo, ha pasado: los continentes se reunieron y luego se separaron; enormes montañas se elevaron y luego desaparecieron; los mares cubrieron zonas que hoy son desiertos; millones de criaturas habitaron la Tierra muchísimo tiempo antes de que el ser humano apareciera...

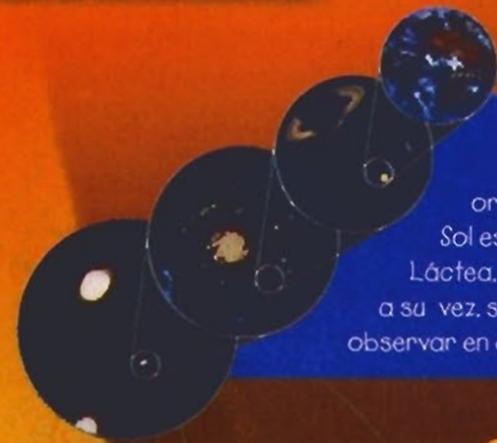
Sin embargo, déjanos decirte que la Tierra está lejos de tranquilizarse. Cuatro mil seiscientos millones de años es una cantidad de tiempo inimaginable para nosotros los seres humanos, pero para el vasto Universo en que vivimos es sólo una parte de la historia. Algunas estrellas ya se habían extinguido cuando nuestra Tierra apenas nació.

En otras palabras, podemos considerar al planeta como una jovencita llena de vida. Y, como jovencita que es, ¡no se está quieta ni un minuto! Se mueve, no sólo sobre su eje y alrededor del Sol. Su interior también está en continuo movimiento, y lo podemos apreciar, por ejemplo, cuando un volcán hace erupción o cuando un terremoto nos llena de miedo.

Quienes mejor nos pueden contar sobre la historia de la Tierra y sobre su posible futuro son los geólogos. Ellos pueden "leer" en las rocas historias que para nosotros pasan desapercibidas. Por ejemplo, usando esos espectaculares testigos de la vida pasada que son los fósiles, pueden no sólo identificar el organismo al que pertenecieron, sino también reconstruir el ambiente en el que vivieron.

En nuestro país, contamos con una enciclopedia perfecta para comprender al planeta: grandes montañas, cientos de volcanes, recursos minerales, abundantes fósiles... terremotos. Nuestra invitación es a que aprendas a descifrar las pistas que nos hablan de la evolución de la Tierra, que veas en sus manifestaciones actuales cuánto ha cambiado, e imagines cuánto puede cambiar. Así podrás apreciar mejor a tu singular planeta.

La Tierra es una esfera un poco achatada en los polos (un "geoide"), con un radio aproximado de 6.371 kilómetros, que orbita a aproximadamente 150 millones de kilómetros del Sol. El Sol es una de las cien mil millones de estrellas de la Galaxia Vía Láctea, una aglomeración de estrellas en forma de "panqueque". Ella, a su vez, solo es una de las cien mil millones de galaxias que podemos observar en el Universo... ¡ uf !



Una de las cosas que hace único a nuestro planeta es que en él existe vida. Para que esta vida se mantenga, la **atmósfera** juega un rol fundamental.

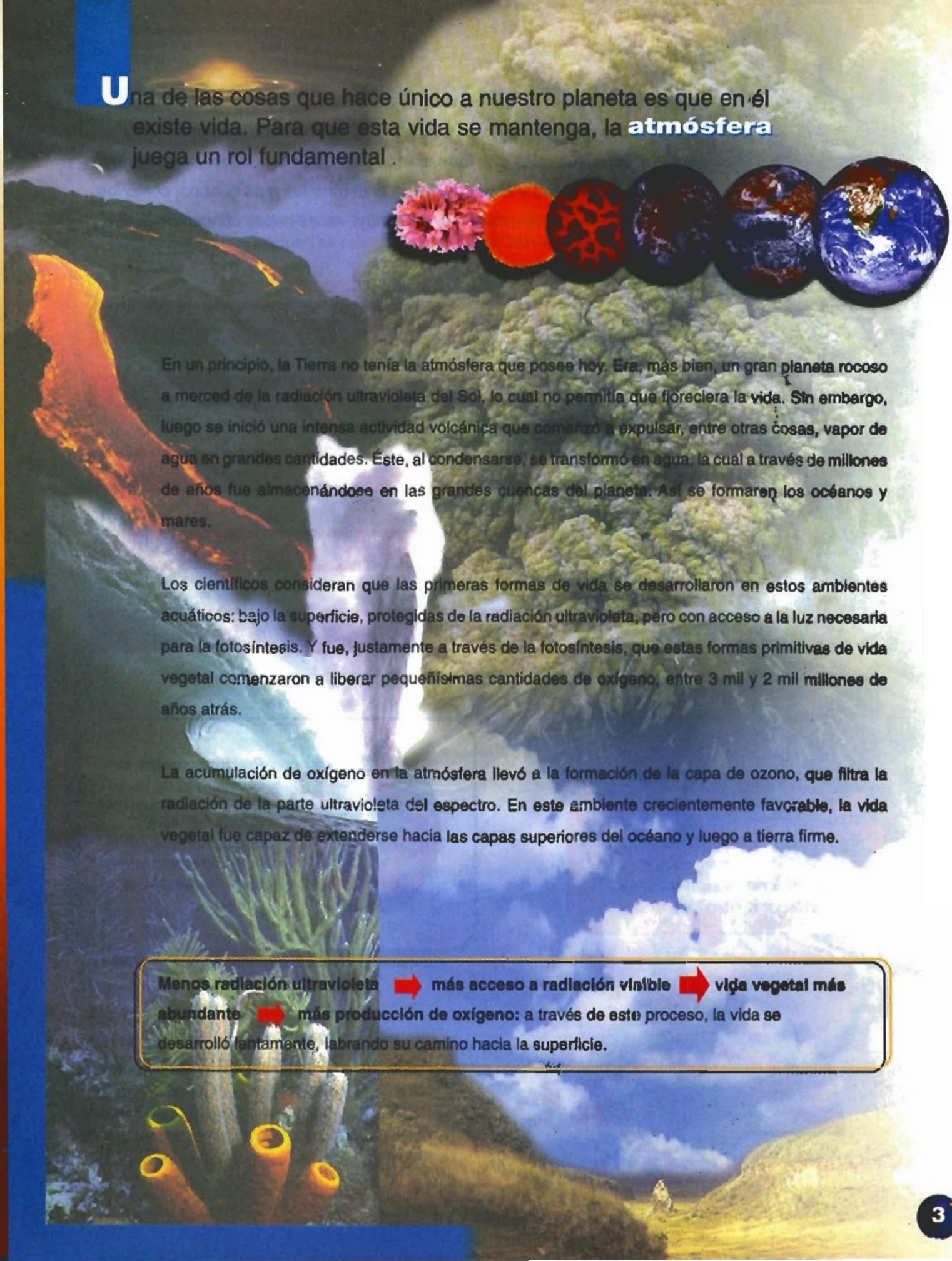


En un principio, la Tierra no tenía la atmósfera que posee hoy. Era, más bien, un gran planeta rocoso a merced de la radiación ultravioleta del Sol, lo cual no permitía que floreciera la vida. Sin embargo, luego se inició una intensa actividad volcánica que comenzó a expulsar, entre otras cosas, vapor de agua en grandes cantidades. Éste, al condensarse, se transformó en agua, la cual a través de millones de años fue almacenándose en las grandes cuencas del planeta. Así se formaron los océanos y mares.

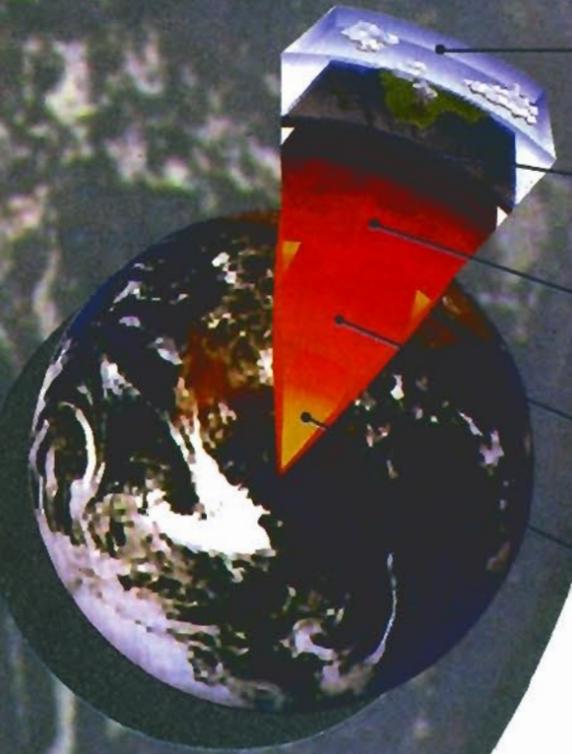
Los científicos consideran que las primeras formas de vida se desarrollaron en estos ambientes acuáticos: bajo la superficie, protegidas de la radiación ultravioleta, pero con acceso a la luz necesaria para la fotosíntesis. Y fue, justamente a través de la fotosíntesis, que estas formas primitivas de vida vegetal comenzaron a liberar pequeñas cantidades de oxígeno, entre 3 mil y 2 mil millones de años atrás.

La acumulación de oxígeno en la atmósfera llevó a la formación de la capa de ozono, que filtra la radiación de la parte ultravioleta del espectro. En este ambiente crecientemente favorable, la vida vegetal fue capaz de extenderse hacia las capas superiores del océano y luego a tierra firme.

Menos radiación ultravioleta → más acceso a radiación visible → vida vegetal más abundante → más producción de oxígeno: a través de este proceso, la vida se desarrolló lentamente, labrando su camino hacia la superficie.



Cuando se formó, hace unos cuatro mil seiscientos millones de años, la Tierra era una enorme esfera de hierro, níquel y minerales conocidos hoy como silicatos, sin agua ni atmósfera. Pero, poco a poco, su calor interior comenzó a aumentar. Los materiales que formaban al planeta se fundieron y comenzaron a desplazarse: los más pesados, como el hierro y el níquel, hacia el centro; los más livianos, como los silicatos, hacia el exterior. Así llegó a tener la estructura que tiene hoy: varias capas concéntricas que rodean a un núcleo central.



- La Atmósfera (el 90% de su masa se concentra en los primeros 15 km)
- Una corteza externa, sólida, de 6 a 40 km de espesor
- Un manto, de material fundido y en continuo movimiento, de 2.800 km
- Un núcleo externo fundido y en continuo movimiento, de 2.300 km
- Un núcleo interno, sólido y a unos 4.000°C de temperatura, de 2.400 km

Si pudieras atravesar la Tierra en línea recta, pasando por su centro, a una velocidad de un metro por minuto, tardarías nada menos que 24 años en llegar al otro lado.



Puedes comparar la constitución de la Tierra con un durazno: el "cuesco" serán ambos núcleos; la pulpa, el manto y la delgada cáscara, la corteza.

La Tierra es muy activa e inquieta. Su núcleo externo y su manto están en continuo movimiento. La energía la proporciona el calor del núcleo interno y es en la corteza, donde nosotros estamos, en la que se aprecian gran parte de los cambios.

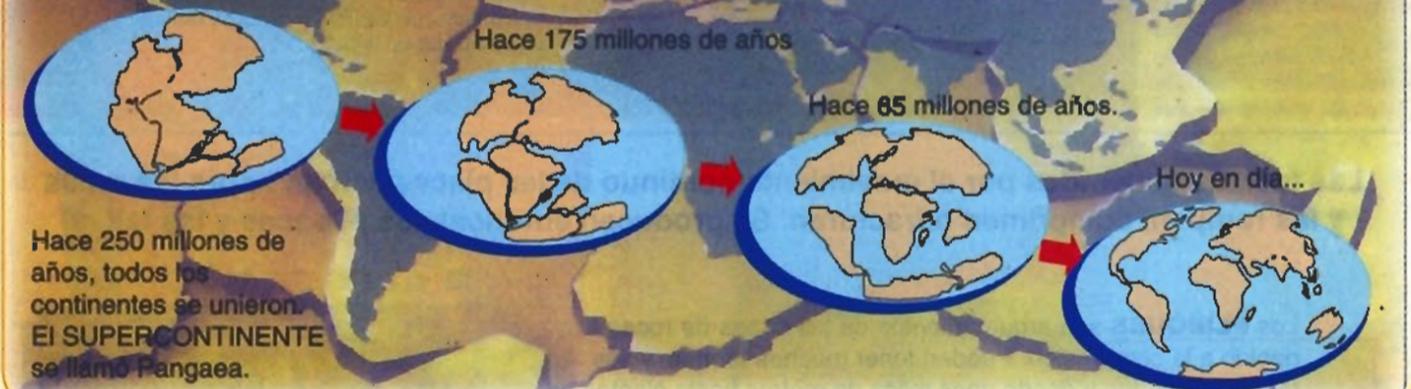


La corteza y la parte más alta del manto forman la **litósfera**, que está dividida en placas. Es como una pelota de fútbol, que está dividida en cascos... Claro que mucho más grandes e irregulares.



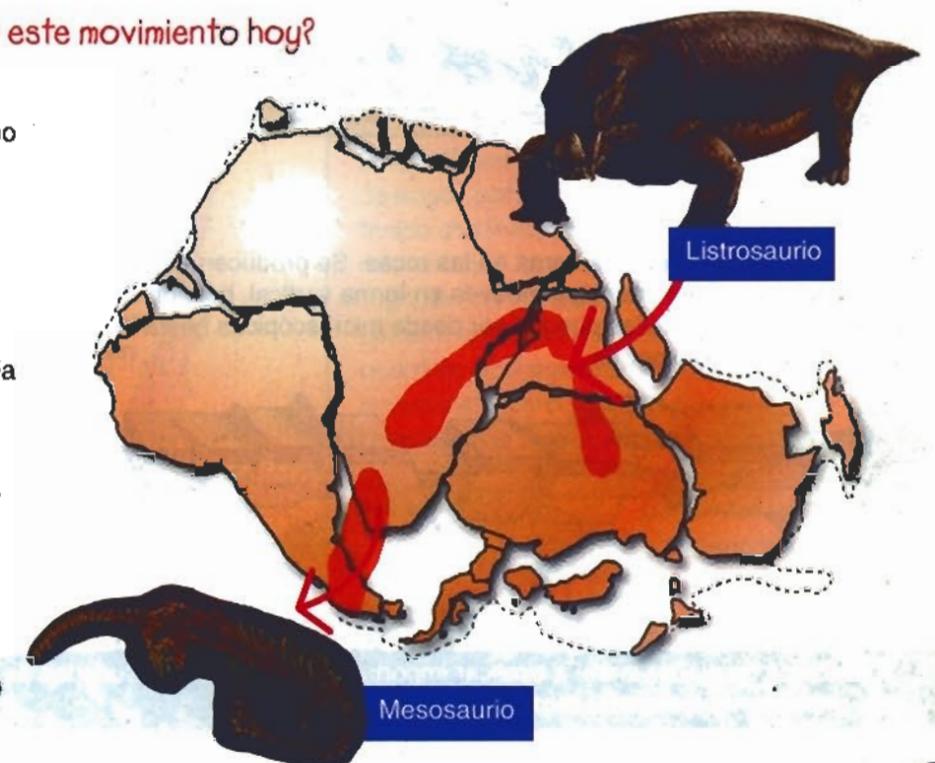
Las placas se mueven, acercándose o alejándose entre ellas. Estos movimientos y los procesos que originan se conocen como **TECTÓNICA DE PLACAS**.

El continuo movimiento de las placas terrestres es tan lento, que nosotros no alcanzamos a percibirlo. Sin embargo, los terremotos son uno de los resultados de estos movimientos... y éstos sí que podemos sentirlos! La velocidad con que se mueven algunas placas es de unos 10 cm. por año, la misma velocidad con la que crecen las uñas.



¿Cómo podemos comprobar este movimiento hoy?

Porque existen variadas evidencias. Por ejemplo, se puede reconocer cómo los continentes "encajan" entre ellos, como si formaran parte de un rompecabezas. Por otro lado, se han encontrado fósiles de los mismos organismos en continentes hoy tan alejados como África, la India, Australia y la Antártica. Es el caso del Listrosaurio, un reptil del tamaño de una oveja que vivió hace 225 millones de años. También se han encontrado fósiles de Mesosaurio, un pequeño reptil de agua dulce, en Brasil y en el sur de África, zonas que hoy están separadas nada menos que por 5.000 kilómetros de océano.



Pero, ¿cómo se mueven las placas? Un ejemplo



Las fuerzas generadas por el movimiento continuo de las placas actúan sobre las rocas y las rompen, comprimen o fracturan. Se producen entonces los pliegues y las fallas.

Los **PLIEGUES** son arqueamientos de las capas de rocas, debido a la compresión. Pueden tener muchas formas, y sus tamaños pueden ir desde unos miles de metros hasta cientos de kilómetros, formando cadenas montañosas.



CHILE: Rocas plegadas en la Cordillera de Domeyko, Segunda Región.

Las **FALLAS** son fracturas en las rocas. Se producen cuando los bloques fracturados se mueven en forma vertical, horizontal u oblicua. Las fallas pueden ser desde microscópicas hasta tener miles de kilómetros.



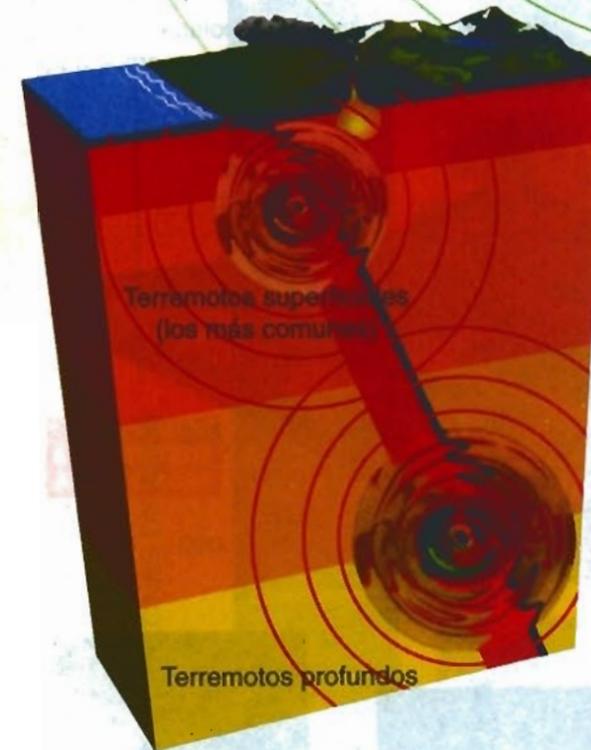
CHILE: Traza de la Falla de Atacama, Cordillera de la Costa, Segunda Región.

La tectónica de placas viene a explicar importantes procesos que suceden en el planeta, en especial dos de los más impresionantes: **terremotos** y **volcanes**.

TERREMOTOS

Un terremoto es una brusca liberación de energía.

Como vimos, las placas terrestres están en constante movimiento: se alejan unas de otras, chocan entre sí o se deslizan una bajo la otra. En niveles más superficiales, donde la roca es menos elástica e impide el movimiento, la energía se acumula hasta que llega a un punto de saturación y es liberada súbitamente, causando un terremoto o un temblor. Es como cuando haces chasquear tus dedos: los aprietas uno contra otro fuertemente hasta que, con un poco más de energía aplicada, ambos se deslizan uno contra otro y provocan el ruido.



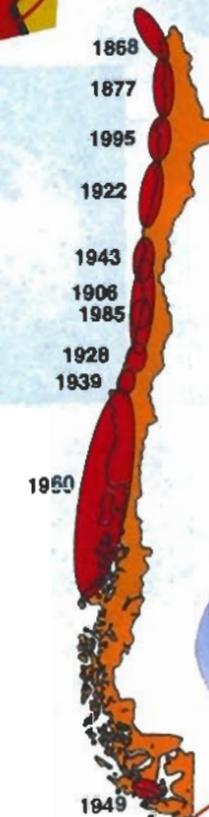
El punto preciso donde comienza a liberarse la energía, es el **foco** del temblor o **hipocentro**. El punto en la superficie de la Tierra justo arriba del foco es el **epicentro**. Generalmente, es el punto que registra el mayor daño. Luego de un gran terremoto, las rocas de la zona circundante al foco continúan moviéndose a medida que se ajustan a nuevas posiciones, causando numerosos temblores conocidos como **réplicas**.

La energía liberada por un terremoto se transmite a gran velocidad y en todas direcciones a través de las rocas circundantes. Como cualquier otro tipo de energía, ella se propaga a través de ondas. En este caso, se llaman ondas sísmicas. (El término "sísmico" viene del griego, y significa "agitar").

Los sismólogos utilizan dos sistemas para clasificar terremotos:

La Escala de Mercalli, que evalúa la percepción humana del sismo. Se basa en lo que sintieron las personas que vivieron el terremoto, o en los daños ocasionados. Cuando se utiliza esta escala, los sismos se miden en 12 grados de intensidad.

La Escala de Richter, que mide la cantidad de energía liberada durante el terremoto. Esta medición se realiza utilizando los datos que entregan los sismógrafos, aparatos que miden las ondas de energía superficial.

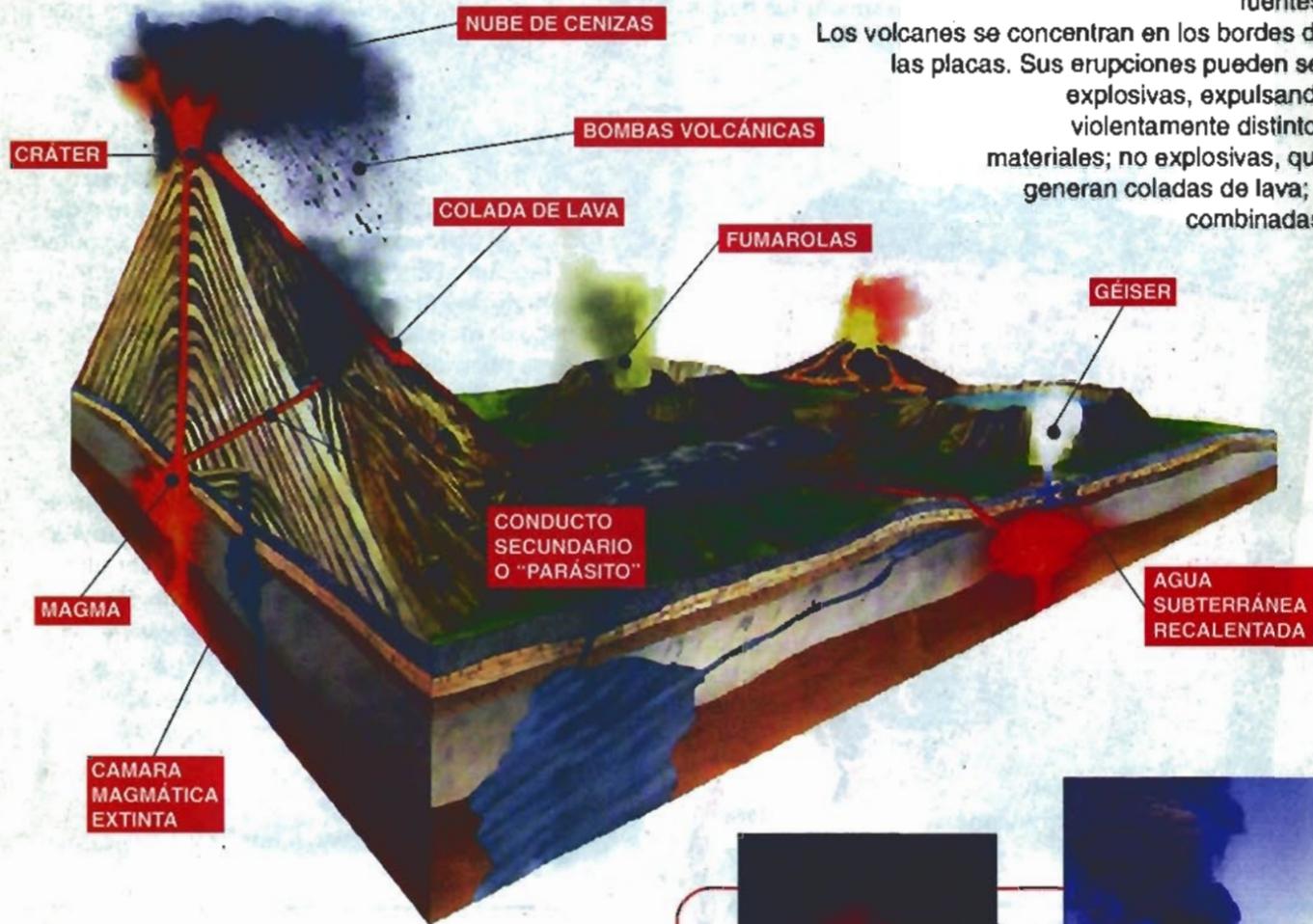


En los últimos 100 años, Chile ha sido el país de mayor actividad sísmica del mundo: ha tenido una frecuencia de terremotos 3 veces más alta que Japón, el segundo país más "agitado". El terremoto de 1960, con epicentro en Valdivia, es el mayor sismo ocurrido en el mundo en los tiempos modernos. Liberó una energía que corresponde a cerca del 35% de la totalidad de la energía liberada por todos los terremotos que se han producido en el planeta desde 1900 hasta 1996.



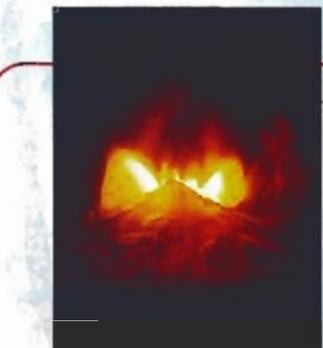
VOLCANES

Los volcanes son conductos o fisuras en la corteza terrestre, a través de los cuales el **MAGMA** es forzado hacia la superficie. Esto es lo que conocemos como **lava**. El magma es roca fundida, que puede provenir del manto, de la fusión de la placa en hundimiento, o de ambas fuentes.



Los volcanes se concentran en los bordes de las placas. Sus erupciones pueden ser explosivas, expulsando violentamente distintos materiales; no explosivas, que generan coladas de lava; o combinadas.

El 10 de abril de 1932, el volcán Quizapu (ubicado en la provincia de Talca) inició una de las más violentas erupciones que se han registrado en este siglo. Su columna de humo alcanzó una altura de entre 15 y 25 mil metros. La tefra (ceniza y otros elementos producto de una erupción, que caen en forma de lluvia) cubrió más de dos millones de kilómetros cuadrados, desde Valparaíso hasta Buenos Aires.



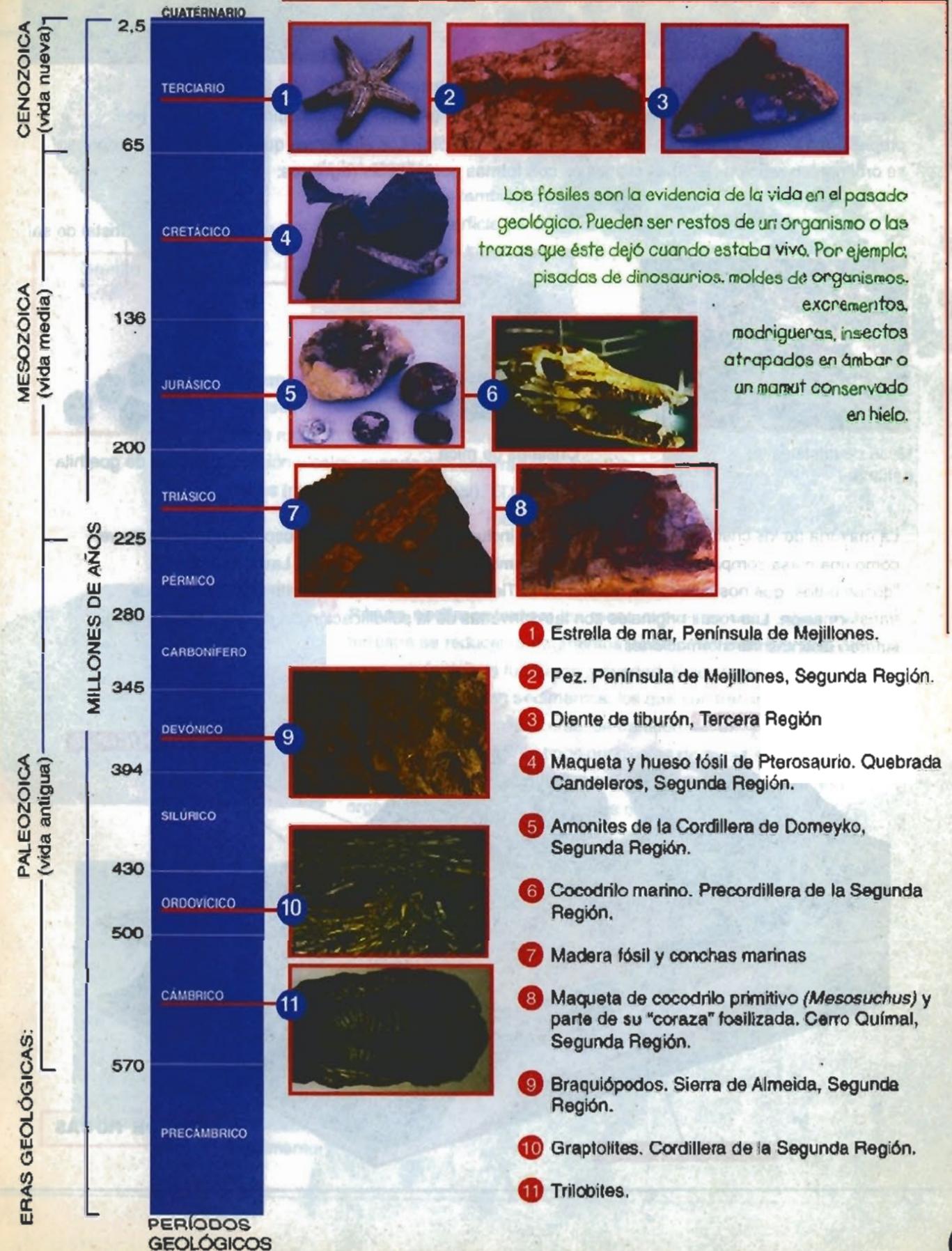
Volcán Villarrica, erupción del 29 de diciembre de 1971



Erupción del cráter Navidad, "parásito" del Volcán Lonquimay, 3 de enero de 1989

Chile es una tierra de volcanes. Sus fronteras están dentro del llamado Círculo de Fuego del Pacífico, una de las regiones dinámicamente más inestables y activas de la Tierra. Existen unos 150 volcanes potencialmente activos en nuestro país. De ellos, unos 60 tienen registro histórico de su actividad.

FÓSILES



MINERALES Y ROCAS

Los minerales son sustancias naturales, inorgánicas, con una composición química definida y con propiedades físicas específicas (dureza y color, por ejemplo). Los elementos químicos que los componen se ordenan en redes o sistemas cristalinos con formas geométricas regulares:



Masa de cristales de baritina



Cristales de mica

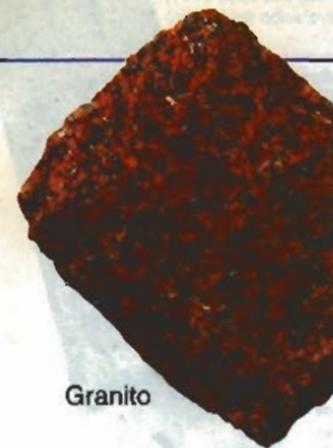
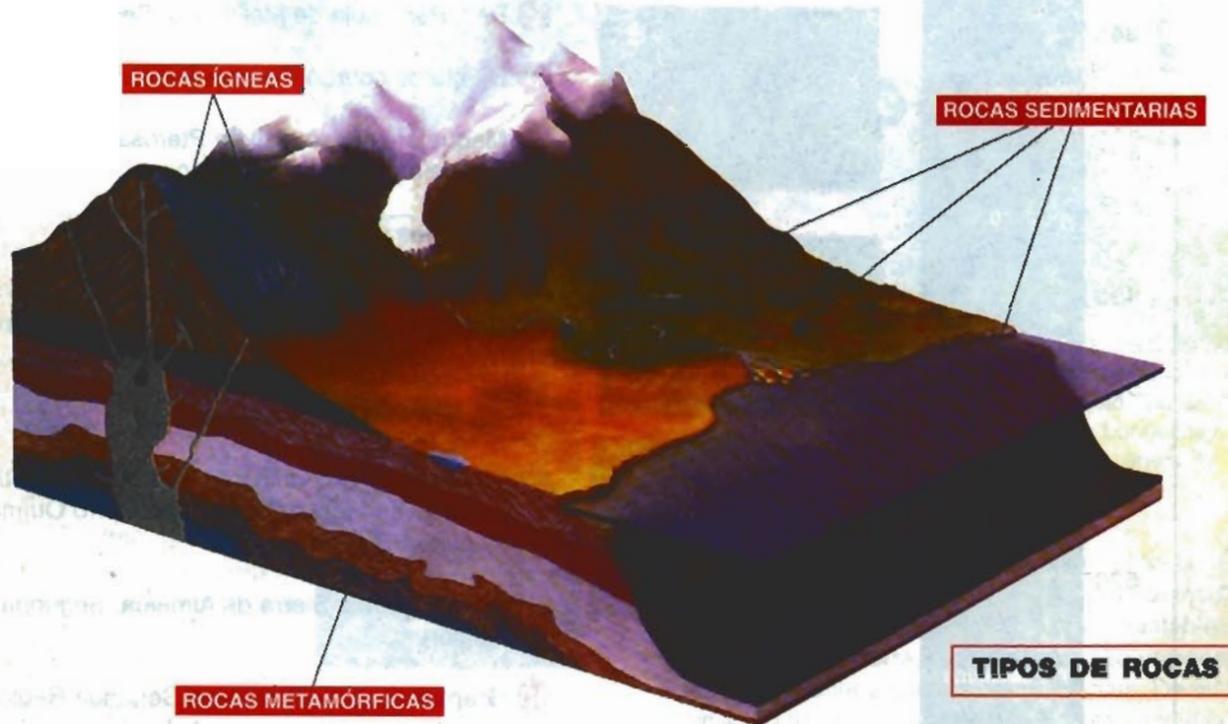


Cristales de goethita

Cristal de pirita

Cristal de sal

La mayoría de los cristales son muy pequeños, incluso microscópicos. Por eso, los minerales se ven como una masa compacta. Los minerales se combinan y forman las rocas. Las rocas son los "documentos" que nos cuentan la historia de la Tierra, y se van creando en un ciclo continuo de transformación. Las rocas originales son las derivadas de la solidificación del magma, las que luego sufrirán distintas transformaciones.



Granito

Rocas ígneas: son aquellas que se forman cuando el magma se enfría y se solidifica. Pueden ser intrusivas, cuando el magma solidifica al interior de la Tierra. Es el caso de los granitos.

Las rocas ígneas también pueden ser extrusivas, cuando se forman en la superficie de la Tierra (por ejemplo, las lavas y cenizas de una erupción volcánica).

Rocas metamórficas: Son el resultado de la alteración de rocas preexistentes, debido a causas como el calor, en el contacto con las rocas ígneas (metamorfismo de contacto), o la presión y calor, cuando son enterradas a grandes profundidades (metamorfismo regional). El mármol es una roca metamórfica.



Rocas sedimentarias: las rocas expuestas en la superficie terrestre se reducen a fragmentos y partículas debido a la acción del agua, el viento y la fuerza de gravedad. Estos fragmentos y partículas se llaman sedimentos, los que son transportados y depositados y, al solidificarse, se transforman en rocas sedimentarias. Hay tres tipos principales de rocas sedimentarias: clásticas (acumulación de fragmentos de rocas preexistentes), orgánicas (acumulación de restos orgánicos, como esqueletos o fecas de organismos) y químicas, como la sal en los salares.



Sedimento



Roca

EVOLUCION DE LA VIDA EN LA TIERRA

Si redujéramos la historia de la Tierra a un mes, cada día representaría 150 millones de años. La Tierra se formaría el día 1º, y el ser humano aparecería recién a la medianoche del día 30...

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30			

- PRECAMBRICA
- PALEOZOICO
- MESOZOICO
- CENOZOICO

CUATERNARIO (2,5 millones de años a hoy)
Aparición y evolución del hombre

TERCIARIO (65 a 2,5 millones de años)
Predominio de los mamíferos. Surgen los primates
Los continentes se encuentran aproximadamente como hoy
Formación de La Cordillera de Los Andes
Se forman los grandes yacimientos de cobre en nuestro territorio

CRETÁCICO (136 a 65 millones de años)
Grandes extinciones masivas;
entre ellas, la de los dinosaurios

TRIÁSICO/JURÁSICO (225 a 136 millones de años)
Predominio de los dinosaurios
Primeras aves
Dos tercios de nuestro país se encontraba bajo un mar con abundante vida, como reptiles y amonites
Se separa Pangea

PÉRMICO (280 a 225 millones de años)
Surgen los primeros reptiles gigantes

CARBONIFERO (345 a 280 millones de años)
Desarrollo de los reptiles
Se forman depósitos de carbón a partir de abundante vegetación
Se forma Pangea

DEVÓNICO (395 a 345 millones de años)
Los vertebrados marinos empiezan a desplazarse a tierra

SILÚRICO (430 a 394 millones de años)
Primeros vertebrados marinos

ORDOVÍCICO (500 a 430 millones de años)
Desarrollo de los invertebrados marinos

CÁMBRICO (570 a 500 millones de años)
Desarrollo de los primeros animales con conchas
Explosión de la biodiversidad

PRECÁMBRICO
Constituye los siete octavos de la historia de la Tierra y los testigos de la aparición de la vida son escasos. Los primeros organismos se desarrollaron en el mar

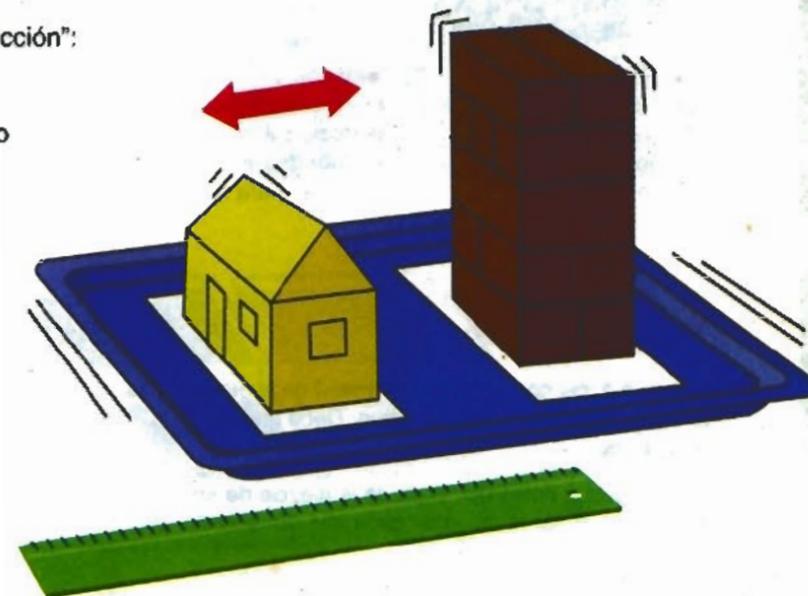
En los 4.600 millones de años que tiene la Tierra, se han sucedido eventos de gran fuerza y violencia para la percepción humana: terremotos, erupciones volcánicas, cambios climáticos extremos. Nuestro país es un ejemplo sobresaliente de estos procesos que, en la evolución global del planeta, son aspectos muy secundarios y marginales. Esta invitación ha sido para que aprendamos a conocerlos y a convivir con ellos. También es necesario que comprendamos que, como seres humanos, apenas somos una pequeñísima parte de la historia de este hermoso planeta. Conociendo mejor a nuestro hogar, la Tierra, sabremos también cómo cuidarlo, respetando a las formas de vida que lo comparten con nosotros.

ACTIVIDADES

Edificios antisísmicos

¿Qué necesito?

- ▶ Diversos "materiales de construcción": galletas, pasta seca (lasagna, canelones), greda, plastilina, bloques de madera y de plástico
- ▶ lápiz y papel
- ▶ regla
- ▶ tijeras
- ▶ cartón
- ▶ bandejas grandes
- ▶ reloj con segundero



¿Qué hago ahora?

- Diseña "terremotos" de distintas intensidades. Para simular el movimiento del suelo, mueve las bandejas hacia adelante y hacia atrás (5 cm para sismos leves, 7,5 cm para los moderados y hasta 12,5 cm para los intensos).
- Determina también la duración de cada terremoto: 5 segundos o 5 sacudidas para un sismo leve, 10 segundos o 10 sacudidas para uno moderado, y 15 segundos o 15 sacudidas para uno intenso. Practica los terremotos con la bandeja.
- Corta el cartón en rectángulos de 12,5x20 cm. Ellos serán los "cimientos" de las construcciones.
- Distribuye los cimientos sobre las bandejas, alejados unos de otros. Sobre los cimientos, construye edificaciones con los diversos materiales. Las construcciones deben tener, al menos, una puerta, dos ventanas y techo.
- Provoca los "terremotos". ¿Qué construcciones resistieron más movimientos?



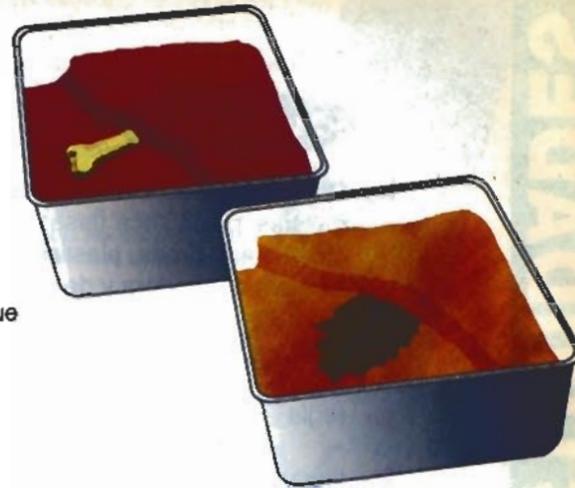
- Compara los materiales que usaste para construir, con materiales usados habitualmente en edificaciones. ¿Cuáles parecen ladrillos, cuáles cemento o adobe?

- Extrapolando tus comparaciones, determina qué materiales deberían funcionar mejor para hacer construcciones antisísmicas. ¿Qué modificaciones podrías hacer a tus construcciones para que resistieran mejor las sacudidas? ¿Por qué?

Rescatemos fósiles

¿Qué necesito?

- ▶ 500 gr. de greda
- ▶ 250 gr. de arena
- ▶ ramitas
- ▶ hojas frescas
- ▶ conches
- ▶ plumas
- ▶ huesos de pollo limpios
- ▶ recipientes
- ▶ mondadientes y otros objetos que sirvan para rescatar fósiles



¿Qué hago ahora?

- Haz una mezcla con la arena y la mitad de la greda. Si es necesario, agrega un poco de agua. Debe quedar homogénea.
- Pon en algunos pots una capa de la mezcla de arena y greda, hasta llenar la mitad de cada uno. En el resto, pon una capa de greda solamente.
- Pon el material seleccionado en los recipientes, presionando un poco para que queden semienterrados. Fíjate que no queden muy juntos.
- Cubre los materiales con greda o con la mezcla, según corresponde, hasta taparlos por completo. Déjalos secar al sol (3 ó 4 días).
- Una vez secos, puedes empezar tu trabajo de "rescate paleontológico". Con los mondadientes y otros objetos, remueve cuidadosamente la greda y arena, hasta encontrar tus "fósiles".
- Intenta rescatar también las huellas de los objetos en los moldes. ¿Puedes reconocer las hojas o las conchitas?

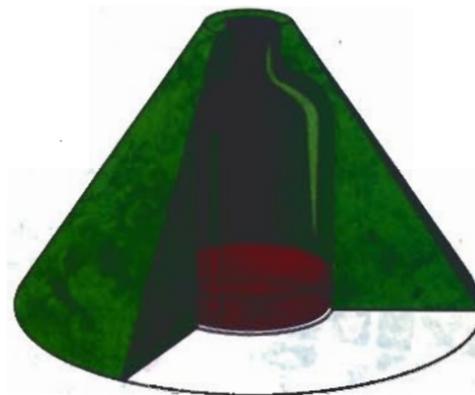
Un modelo de volcán

Atención:

Debes hacer este experimento en un lugar abierto y donde no haya peligro de manchar nada.

¿Qué necesito?

- ▶ Una botella plástica pequeña
- ▶ Plastilina, greda, pepel maché u otro material moldeable
- ▶ Una cucharada de bicarbonato de sodio
- ▶ Una cucharada de detergente líquido
- ▶ Colorante de alimentos rojo (y también amarillo, si tienes)
- ▶ 1/4 de taza de vinagre
- ▶ Un embudo pequeño (opcional)



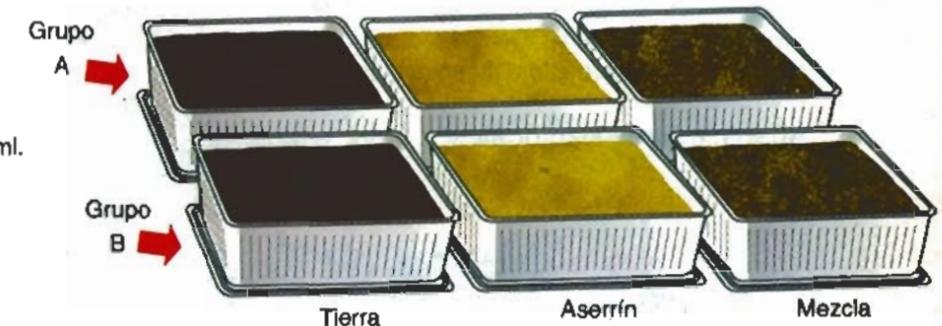
¿Qué hago ahora?

- Con el material que hayas elegido, construye un volcán alrededor de la botella plástica. La boca de la botella será el cráter; no debes taparla. Puedes guiarte por las imágenes del Libro para inspirarte en la forma de tu volcán.
- Con mucho cuidado, echa al bicarbonato, el detergente y los colorantes dentro de la botella. Puedes ayudarte con el embudo. Luego, echa el vinagre dentro de la botella. ¿Qué sucede?

En tiempo de sequía, el aserrín le serviría

¿Qué necesito?

- ▶ Seis envases plásticos con tapa (por ejemplo, cajas de helado)
- ▶ Piedrecillas
- ▶ Tierra de hojas
- ▶ Aserrín
- ▶ Un plumón
- ▶ Agua
- ▶ Una balanza
- ▶ Vasos precipitados de 100 ml.
- ▶ Semillas (porotos, lentejas)



¿Qué hago ahora?

- Primero, haz pequeños agujeros en la base de los envases. Ellos permitirán la filtración del agua.
- Luego, llena cada envase: los primeros dos, sólo con tierra; los dos siguientes, sólo con aserrín; y los dos últimos, con una mezcla de 400 gr. de tierra y 200 gr. de aserrín. Con el plumón, marca cada envase según el relleno que tengan.
- Pon las piedrecitas sobre las tapas y luego deposita los envases sobre ellas. Ubica los envases en un lugar donde reciban luz.
- Ahora planta algunas semillas en los envases (debe ser la misma cantidad por cada recipiente).
- Haz dos grupos de envases, de modo que cada uno tenga un pote con cada relleno. Riega tus plantas día por medio, de acuerdo al siguiente esquema:
Grupo A: todos los pots con 80 ml. de agua cada uno.
Grupo B: 80 ml. de agua para la tierra, 40 ml. para el aserrín y 50 ml. para la mezcla.
- Después de algunas semanas, ¿qué puedes observar? ¿Cuáles plantas crecieron mejor? ¿Cómo influyó la cantidad de agua usada?
- Repite el experimento con otras semillas (pasto, otras legumbres). ¿Cuáles fueron los resultados?

Una esponja natural.

El aserrín se produce al aserrar la madera. En muchos aserraderos, se considera un producto de desecho, aunque también se usa como material de combustión. Como es una materia orgánica, después de un tiempo el aserrín se degrada y enriquece los suelos, abonándolos para nuevos cultivos. Pero el aserrín posee la particularidad de retener el agua, característica que lo convierte en un recurso utilizable en plantaciones expuestas a la sequía, como las de hortalizas o frutales. Como has podido comprobar con este experimento, el uso de una tierra mezclada con aserrín permite utilizar menos agua en los cultivos, sin alterar el crecimiento y desarrollo de la planta.

Experimento ganador del Tercer Concurso "Una Actividad Para Explorar"

Creadores:

José Bahamondes (16 años), Gabriel Da Fonseca (16 años) y Carlos Salazar (16 años)
 Tercer Año Medio, Liceo Alemán del Verbo Divino. Los Ángeles, VIII región.
 Profesora asesora: Marcia Rebolledo