Ciencias Naturales

La Tierra tiene su historia

Secuencia de Enseñanza para 5to y 6to año

Material para el docente y el alumno

Dirección General de Cultura y Educación
Gobierno de la Provincia de Buenos Aires

Subsecretaría de Educación

Provincia de Buenos Aires

Gobernador

Ing. Felipe Solá

Directora General de Cultura y Educación

Dra. Adriana Puigróss

Vicepresidente 1°del Consejo General de Cultura y Educación

Lic. Rafael Gagliano

Subsecretario de Educación

Ing. Eduardo Dillon

Directora Provincial de Educación Primaria

Prof. Mirta Torres

Directora de Gestión Curricular

Lic. Patricia Garavaglia

Director de Psicología Comunitaria y Pedagogía Social

Prof. Juan Otero

Director Provincial de Información y Planeamiento Educativo

Lic. Carlos Giordano

Director de Producción de Contenidos

Lic. Santiago Albarracín

Propuestas pedagógicas para
Docentes y alumnos de 5to y 6to año

Proyecto
Propuestas pedagógicas para docentes y alumnos

Coordinadora
Prof. Claudia Serafini

Equipo Técnico

Laura Lacreu
Laura Socolovsky
Ariela Grunfeld
Alejandra Yuhjtman

Dirección General de Cultura y Educación
Dirección Provincial de Educación Primaria
Torre I calle 12 y 51 (1900) Piso 11 La Plata
Provincia de Buenos Aires
T.E. (0221) 429-5291 – Email dep@ed.gba.gov.ar
Noviembre de 2007

Índice

La Tierra Tiene su Historia. Secuencias de Actividades 7

Introducción 9

Actividades 10

La Tierra Tiene su Historia. Recursos para el Docente 17

Actividad 1 Artículos periodísticos 18

Actividad 2 Ubicación de Tsunamis, volcanes y terremotos en el mar 19

Actividad 3 Lectura sobre la estructura interna de la Tierra 22

Actividad 4 Investigación Bibliográfica 27

Actividad 5 Construcción de dispositivos que modelizan los fenómenos 28

Actividad 6 Introducción a la idea de la deriva continental 34

Actividad 7 Elaboración de modelos que representan algunos aspectos de la Teoría de la Deriva Continental 39

Actividad 8 Establecimiento de relaciones entre la Teoría de la Deriva Continental y las modificaciones biológicas del Planeta en escala geológica 41

La Tierra Tiene su Historia

Secuencia de Actividades

INTRODUCCIÓN

Esta secuencia didáctica está destinada a alumnos de los últimos años de la escuela primaria. Una de las finalidades del área para esta etapa es que comprendan el valor de las teorías científicas como herramientas para explicar y dar coherencia a fenómenos que aparentemente no tienen relación entre sí. Otra de las finalidades es promover la formación de alumnos como estudiantes, es decir enseñarles una variedad de modos de acceder al conocimiento de los fenómenos en estudio.

El propósito de esta secuencia es que los alumnos aprendan que la Tierra es un planeta en constante cambio y que por lo tanto se ha ido modificando a lo largo de su historia y lo seguirá haciendo en un futuro. Desde el punto de vista conceptual, la secuencia se focalizará en los cambios geológicos provocados por movimientos internos del planeta.

En ese marco se estudiará la Teoría de la Tectónica de Placas y la Deriva Continental, que explican la mayor parte de dichos movimientos. Junto con estos conceptos, aprenderán diversas maneras de buscar, sistematizar y comunicar información; formas de representar las ideas (mediante maquetas, esquemas, etc.) y a formular conjeturas, contrastarlas con las de sus compañeros y con la información proveniente de diversas fuentes.

Se espera que los alumnos aprendan:

- Que la Tierra está en permanente cambio.
- Que muchos de los cambios que se producen en nuestro planeta (los terremotos y maremotos, los volcanes, la elevación de cordilleras, la formación de islas, los movimientos de los continentes) pueden explicarse mediante la Teoría de la Tectónica de Placas.
- Que en el estudio de la Tierra es necesario considerar tiempos mucho más extensos que aquellos a los que estamos acostumbrados.
- A realizar modelos y simulaciones adecuadas para la explicación de los fenómenos que se estudian.
- A buscar información en diferentes fuentes bibliográficas.
- A organizar la información para comunicarla a otros, tanto en forma oral como escrita.
- A exponer oralmente utilizando diferentes recursos (modelos, láminas, simulaciones).

En este documento se presenta la secuencia propiamente dicha y un anexo con recursos para el docente con el que se espera facilitar su tarea en la enseñanza. Estos recursos no son excluyentes de otros que el docente pudiera seleccionar y utilizar, sino que se presentan como una alternativa o un complemento de los mismos.

ACTIVIDADES

Actividad 1. Presentación del tema de estudio

El sentido de esta actividad es que los alumnos comiencen a reflexionar en torno a la idea de que la Tierra no ha tenido siempre las características que presenta hoy en día y que continúa en permanente cambio. También que puedan intercambiar información referida a un fenómeno de actualidad y se cuestionen sobre su relación con el tema de estudio.

Para comenzar a focalizar la atención de los alumnos en el tema de estudio, el docente podrá hacer referencia al nombre del proyecto y formular preguntas como las siguientes: ¿De qué se tratará esto de que "la Tierra tiene su historia"? ¿Habrá sido siempre igual nuestro planeta? ¿Qué tipo de cambios ocurren en la Tierra? ¿Todos los cambios que ocurren son posibles de percibir? A partir de estas preguntas los alumnos seguramente recordarán distintos tipos de cambios (lentos como la erosión, o abruptos como la erupción de un volcán), y seguramente se referirán a los tiempos en que estos cambios pueden ocurrir.

Estas primeras ideas acerca de los cambios en el planeta, podrán problematizarse tomando como punto de partida cambios que ocurren actualmente como los terremotos o maremotos. El docente podrá introducir esta cuestión mediante la lectura de un artículo periodístico referido al último terremoto ocurrido en Perú.

EN *RECURSOS PARA EL DOCENTE* SE PRESENTA UN ARTÍCULO PERIODÍSTICO SUGERIDO PARA LA LECTURA ACERCA DE TERREMOTOS RECIENTES EN PERÚ.

A partir de dicha lectura se sugiere abrir la discusión sobre dónde, cómo y por qué se producen los terremotos y Tsunamis, a través de preguntas como:

¿Cómo y por qué se producen estos fenómenos?
¿Hay alguna relación entre los terremotos, las erupciones volcánicas y los tsunamis?
¿Se podrán producir terremotos en cualquier lugar del planeta o sólo en algunas zonas?
¿Podrá producirse un terremoto en la Provincia de Buenos Aires? ¿Por qué?

Los chicos suelen tener algunas representaciones acerca de estos fenómenos, ligadas a movimientos en el interior de la Tierra. Estos saberes iniciales serán el punto de partida para comenzar a profundizar en el estudio de la tectónica de placas.

Actividad 2. Ubicación de tsunamis, volcanes y terremotos en el mapa

El sentido de esta actividad es que los alumnos adviertan que estos fenómenos no ocurren en cualquier lugar del planeta sino que se localizan en determinadas zonas. Esto motivará la investigación para averiguar el motivo de esta singularidad.

Se propone un primer momento de *ampliación de las primeras ideas* acerca de los lugares donde se producen tsunamis y terremotos. El docente podrá retomar las preguntas acerca de si este tipo de fenómenos se da en cualquier lugar, por ejemplo, si les parece que podría ocurrir un tsunami en las costas de Mar del Plata. Se espera que los alumnos puedan intercambiar sus pareceres dando razones que fundamenten sus afirmaciones.

El docente podrá marcar en un planisferio pizarra la ubicación de algunos volcanes y cadenas montañosas en los diferentes continentes, así como también puntos en los cuales se produjeron terremotos, y tsunamis. Luego se podrá dividir el grado en grupos y asignar a cada uno otros tres o cuatro fenómenos de este tipo para que ellos mismos los busquen en un atlas y los ubiquen en un planisferio en sus carpetas.

EN *RECURSOS PARA EL DOCENTE* SE ADJUNTAN DOS LISTADOS DE LUGARES DEL PLANETA EN LOS CUALES SE HAN PRODUCIDO TERREMOTOS. EL PRIMERO (LISTA 1) CONTIENE LUGARES QUE NO SON FÁCILMENTE UBICABLES POR LOS ALUMNOS, Y POR ESO SE RECOMIENDA QUE SEA EL DOCENTE QUIEN LOS UBIQUE Y MUESTRE A LOS ALUMNOS EN EL PLANISFERIO PIZARRA. ES UNA LISTA EXTENSA PARA QUE PUEDA ELEGIR AQUELLOS QUE SEAN POSIBLES DE UBICAR CON EL MATERIAL DISPONIBLE. EL SEGUNDO LISTADO (LISTA 2) APORTA DATOS DE LUGARES FÁCILMENTE UBICABLES, POR LO CUAL SE RECOMIENDA PARA QUE SEAN LOS ALUMNOS QUIENES LOS UBIQUEN AUTÓNOMAMENTE EN EL PLANISFERIO.

En una siguiente instancia de *puesta en común y comunicación de resultados***,** se volcará lo hallado por los distintos grupos en el planisferio pizarra. Durante el análisis de dichos resultados el docente dará lugar a que los alumnos vuelvan a pensar la pregunta inicial acerca de dónde se producen estos fenómenos geológicos.

EN *RECURSOS PARA EL DOCENTE* SE ADJUNTAN DOS IMÁGENES, LA IMAGEN 1 DA UNA IDEA DE CÓMO PODRÍA QUEDAR MARCADO EL PLANISFERIO AL TERMINAR ESTA ACTIVIDAD, AUNQUE NO SE ESPERA QUE SE UBIQUEN TANTOS PUNTOS. LA IMAGEN 2 MUESTRA TODOS LOS PUNTOS DE ACTIVIDAD SÍSMICA, Y SE PODRÁ UTILIZAR CON LA FINALIDAD DE QUE LOS ALUMNOS OBSERVEN QUE HAY REGIONES DEL PLANETA EN LAS QUE SE PRODUCEN MUCHOS TERREMOTOS Y LUGARES EN DONDE NUNCA HAN OCURRIDO, COMO POR EJEMPLO NUESTRA PROVINCIA.

El maestro propondrá investigar cómo y por qué se produce cada fenómeno para averiguar por qué ocurren en ciertos lugares y no en otros. Será importante que quede planteado este interrogante ya que las actividades siguientes apuntarán a responderlo.

Actividad 3. Lectura sobre la estructura interna de la Tierra

El propósito de esta actividad es que los alumnos dispongan de una base de conocimientos para poder comprender luego las explicaciones acerca de los fenómenos que estudiarán con mayor profundidad.

En el momento de la presentación de la actividad se retomarán las discusiones de las actividades anteriores poniendo el acento en la importancia de conocer cómo es la Tierra por dentro, para poder comprender cómo y por qué se producen los fenómenos geológicos en estudio.

El docente podrá leer para todo el grado un fragmento de la novela “Viaje al centro de la Tierra” de Julio Verne, donde los protagonistas discuten acerca de la posibilidad o no de realizar dicho viaje y realizan un conjunto de consideraciones acerca de la constitución de la Tierra.

En *RECURSOS PARA EL DOCENTE* SE PUEDE ENCONTRAR UNA COPIA DE DICHO FRAGMENTO

Esta situación es una buena oportunidad para que los alumnos puedan imaginar cómo es el interior de la Tierra y enriquecer sus propias representaciones. Es también una buena oportunidad para que comiencen a representar gráficamente eso que imaginan, como un modo de poner en claro las ideas. Por ello, tomando como punto de partida la lectura, se

podrá promover la discusión y argumentación acerca de si es o no posible realizar el viaje, y se los alentará a elaborar esquemas y dibujos para apoyar sus argumentos.
Para contrastar las ideas de los alumnos acerca de la estructura terrestre, se propone la lectura de algún texto explicativo sobre la estructura de la tierra**.**

EN *RECURSOS PARA EL DOCENTE* SE OFRECE EL TEXTO *"LA ESTRUCTURA DE NUESTRO PLANETA"* EN EL QUE SE DESCRIBEN DE MANERA SINTÉTICA LAS CAPAS GEOLÓGICAS QUE PODRÁ COMPLEMENTAR OTRAS LECTURAS.

Se espera que los alumnos comprendan que debajo de la superficie terrestre existen varias capas que se diferencian por su consistencia, y por las condiciones de temperatura y presión, pero no se pretende profundizar en el estudio detallado de cada una de estas capas. El conocimiento de que la Tierra no es homogénea y que sus componentes están en interacción, permitirá la comprensión posterior del origen de los cambios en la corteza terrestre. Luego de esta lectura, se podrá volver sobre los esquemas iniciales, realizar un intercambio grupal para revisar las primeras ideas y realizar algunas sistematizaciones.

Esta actividad presenta una buena oportunidad para dar lugar a la comparación entre un texto informativo o científico y un texto literario.

Actividad 4. Investigación bibliográfica grupal: ¿cómo y por qué se producen los tsunamis, los terremotos, las erupciones de los volcanes y la formación de montañas?

El sentido de esta actividad es que los alumnos busquen información en diferentes fuentes bibliográficas que les permita responder las preguntas que promueven esta investigación. También que puedan sintetizar y organizar dicha información para comunicarla a sus compañeros.

Se propone un primer momento de presentación de la investigación, en la cual el docente podrá sintetizar brevemente lo que se ha hecho hasta el momento y, junto con los alumnos formular aquellas dudas o preguntas que fueron planteándose y dejarlas registradas en un afiche, junto con los interrogantes de cómo y por qué se producen los eventos geológicos en estudio.

Luego, el docente podrá dividir la clase en grupos para que cada uno busque información sobre un fenómeno diferente. Los alumnos indagarán en el material bibliográfico disponible sobre cómo se producen tsunamis, terremotos y erupciones volcánicas, y cómo se forman las montañas. Se recomienda que el docente vaya pasando por los distintos grupos para orientarlos en la búsqueda y ayudarlos en la comprensión de las explicaciones. El trabajo de investigación incluirá la realización de síntesis y la preparación de los soportes gráficos necesarios (láminas, dibujos, esquemas, maquetas etc.) para la tercera y última instancia de esta actividad que será la comunicación e intercambio, en la que cada grupo mostrará la información recabada.

Al seleccionar el material bibliográfico es importante tener en cuenta que en todos ellos las explicaciones hagan referencia a la Teoría de la *tectónica de placas*. No se espera que los alumnos comprendan en profundidad el fenómeno, sino que se acerquen a la idea de placas en movimiento que pueden separarse, chocar o sumergirse una debajo de la otra. De este modo, la exposición de cada grupo tendrá a esta Teoría como común denominador que permitirá explicar los diferentes fenómenos. Este aspecto será puesto de relieve a modo de conclusión de todas las investigaciones. Un recurso valioso y

significativo en este sentido es comparar un planisferio en el que figuren los límites de las placas con los mapas utilizados en la actividad 2 que muestran la ubicación de las zonas de concentración de terremotos, vulcanismo, tsunamis. El docente ayudará a que los alumnos establezcan la relación que hay entre ambas imágenes utilizando para ello la información obtenida.

EN *RECURSOS PARA EL DOCENTE* SE ADJUNTA UN PLANISFERIO CON LAS PLACAS TECTÓNICAS MARCADAS Y SE MENCIONAN SITIOS DE INTERNET QUE SE PUEDEN CONSULTAR DURANTE LA BÚSQUEDA DE INFORMACIÓN.

Actividad 5. Construcción de dispositivos que modelizan los fenómenos estudiados

El sentido de esta actividad es que los alumnos puedan poner en juego lo aprendido en las actividades anteriores modelizando algunos aspectos de los distintos fenómenos que estuvieron estudiando.

En esta actividad los alumnos, organizados en grupos se abocarán a la *construcción de distintos dispositivos* que den cuenta de algunos de los fenómenos que estuvieron estudiando.

Una manera de agilizar la tarea es que cada grupo construya un modelo diferente para luego explicar al resto su funcionamiento y la relación con el tema en estudio. Por ejemplo, un grupo podrá armar un dispositivo para reconocer la relación entre la actividad volcánica y el calor del interior de la Tierra, otro grupo podrá armar un dispositivo para representar las corrientes de convección que se producen en el manto y que causan el movimiento de las placas tectónicas, otro para analizar el proceso de formación de montañas a partir del movimiento de las placas tectónicas, y otro para representar la estructura interna de la Tierra en tres dimensiones.

En el momento de la construcción de los modelos, el docente explicará la importancia de la modelización para estudiar algunos eventos de la naturaleza que no pueden verse fácilmente, como es el caso de los cambios en la corteza terrestre. También aclarará que los modelos son representaciones simplificadas de fenómenos que son muy complejos, y en cada caso podrán analizar cuál es el aspecto modelizado, y qué cuestiones no son abordables por el mismo.

EN *RECURSOS PARA EL DOCENTE* SE INCLUYEN ALGUNOS INSTRUCTIVOS PARA LA REALIZACIÓN DE LOS MODELOS: *"MAQUETA QUE REPRESENTA LA ESTRUCTURA INTERNA DE LA TIERRA", "LAS ERUPCIONES VOLCÁNICAS", "LAS CORRIENTES EN EL MANTO", "EL MOVIMIENTO DE LAS PLACAS Y LA FORMACIÓN DE MONTAÑAS".* A CONTINUACIÓN DE LOS INSTRUCTIVOS PARA EL ALUMNO SE OFRECEN ADEMÁS, EXPLICACIONES DE LOS EXPERIMENTOS PARA EL DOCENTE Y PREGUNTAS PARA ORIENTAR SU ANÁLISIS CON LOS ALUMNOS.

Previo a la construcción del modelo, el docente destinará un tiempo para la lectura en conjunto de cada instructivo, la organización de los pasos a seguir y los materiales que necesitarán utilizar y conseguir, y si fuera posible la confección de un esquema que ayude a organizar la tarea y a comprender cada uno de los pasos. Esto último puede contribuir a la autonomía de los alumnos durante el desarrollo de la actividad. Para que los alumnos no pierdan el sentido de la tarea que realizan, el docente podrá intervenir orientando a cada grupo a reflexionar acerca del por qué de los materiales, de las acciones y a realizar algunas anticipaciones de lo que esperan observar con el dispositivo

a construir. Una vez realizadas las experiencias, el docente podrá orientar mediante preguntas la elaboración de *explicaciones sobre el modelo construido* con el propósito de qu los alumnos establezcan relaciones entre el dispositivo confeccionado y lo estudiado en las actividades anteriores. Finalmente, cada grupo podrá *comunicar* a sus compañeros lo analizado durante la experiencia, utilizando un soporte gráfico o los mismos modelos.

Actividad 6. Introducción a la idea de la Deriva Continental

El propósito de esta actividad es que los alumnos comprendan que una consecuencia de la tectónica de placas es que los continentes no siempre ocuparon la misma posición sino que están también en movimiento. Además, que comiencen a familiarizarse con los tiempos geológicos.

Durante las investigaciones bibliográficas anteriores, seguramente los alumnos habrán leído información acerca de la deriva continental asociada a la Teoría de tectónica de placas, aunque la atención no haya estado hasta el momento centrada en el movimiento de los continentes. El docente podrá retomar esta idea para explicar brevemente que el movimiento de las placas tectónicas es constante y sostenido a lo largo del tiempo y que ellas arrastran a los continentes promoviendo la reflexión acerca de que no siempre estuvieron en el mismo lugar. Eventualmente podrán volver a leer los textos, buscando ahora aquellos fragmentos que se refieran a los continentes.

No todos los textos explicativos sobre la tectónica de placas y la deriva continental son suficientemente claros para los alumnos. En particular, la relación entre las placas y los continentes. Muchas veces los alumnos confunden las capas de la Tierra con los continentes y el fondo oceánico (como si estos fueran una capa superior y otra inferior respectivamente). Las intervenciones del docente estarán focalizadas en que los alumnos entiendan que las placas pueden abarcar tanto los continentes como el fondo oceánico, que ambos pertenecen a la capa denominada corteza, y que el movimiento de las placas "arrastra" a los continentes provocando la denominada "deriva continental".

Para favorecer la representación de estos cambios, se propone una actividad en la que los alumnos tendrán que interpretar y ordenar cronológicamente un conjunto de imágenes que muestran diferentes posiciones de los continentes en distintos momentos históricos: Pangea hace 225 millones de años, Laurasia y Gondwana hace 180 millones de años, cuencas oceánicas hace 65 millones de años y la disposición actual.

EN *RECURSOS PARA EL DOCENTE* SE PRESENTA LA ACTIVIDAD "EL MOVIMIENTO DE LOS CONTINENTES" CON LAS IMÁGENES Y LAS CONSIGNAS. ADEMÁS SE OFRECEN ALGUNOS SITIOS DE INTERNET PARA SU CONSULTA.

En la instancia de puesta en común cada grupo mostrará la secuencia que elaboró con las imágenes y expondrá sus argumentos acerca de la misma teniendo en cuenta los textos que acompañan las imágenes. Finalmente, para que comiencen a familiarizarse con los tiempos geológicos, se les podrá proponer que calculen cuánto tiempo transcurrió entre una etapa y otra.

La Idea de deriva continental es un concepto potente que permite comprender y relacionar variados fenómenos. Por eso, con el fin de que los alumnos adviertan la

potencia de este concepto se presentan un conjunto de situaciones que pueden ser interpretadas con los nuevos conocimientos referidos a este fenómeno.

EN *RECURSOS PARA EL DOCENTE* SE PRESENTAN DOS GUÍAS DE TRABAJO CON DICHAS SITUACIONES: "PRUEBAS A FAVOR DE LA DERIVA CONTINENTAL: LA MARCA DE LOS HIELOS" Y "PRUEBAS A FAVOR DE LA DERIVA CONTINENTAL: LOS RESTOS FÓSILES", CON IMÁGENES Y CONSIGNAS.

Una vez finalizada la tarea de análisis de las situaciones cada grupo expondrá sus conclusiones, y las contrastarán con información sistematizada sobre la deriva continental y las evidencias de la misma como los hallazgos fósiles, las huellas dejadas por los casquetes polares o las coincidencias en los contornos de los continentes actuales.

Actividad 7. Elaboración de modelos que representan algunos aspectos de la Deriva Continental

El sentido de esta actividad es que los alumnos realicen algunos modelos que les permitan representar el fenómeno de la deriva continental y que puedan utilizarlos para explicarla.

En esta actividad se les planteará a los alumnos la construcción de dos tipos de modelos que representan la Deriva Continental, siguiendo textos instructivos. Uno de los modelos permite reproducir distintas etapas en el movimiento de los continentes a partir de un único continente inicial pasando por disposiciones intermedias, y analizar la correspondencia entre las costas de los mismos, pero no relaciona este fenómeno con la tectónica de placas. El segundo modelo, pone el acento en el desplazamiento de las placas y con ello el movimiento de los continentes.
Esta es una buena oportunidad para analizar con los alumnos las ventajas y desventajas de cada modelo: mientras que el primero permite mostrar las evidencias basadas en los bordes de los continentes, la segunda permite explicar la relación entre la tectónica de placas y la deriva continental.

EN *RECURSOS PARA EL DOCENTE* SE PRESENTAN LOS INSTRUCTIVOS PARA LA REALIZACIÓN DE AMBOS MODELOS.

Al finalizar su construcción, cada grupo podrá utilizar su modelo para explicar el fenómeno que se está estudiando.

Actividad 8. Establecimiento de relaciones entre la teoría de la Deriva Continental y las modificaciones biológicas del planeta en escala geológica.

El propósito de esta actividad es que los alumnos interpreten un texto periodístico para reconocer datos que aportan a la idea de la deriva continental: los cambios en los paisajes debido al desplazamiento de los continentes respecto del ecuador, y el hallazgo de restos fósiles similares en África y en América.
El docente presentará a los alumnos un artículo periodístico en el que se describe el actual desierto del Sahara hace alrededor de 100 millones de años, a partir de la noticia del descubrimiento de un fósil de dinosaurio en dicha región y les propondrá que, a partir de la lectura reflexionen acerca de las siguientes cuestiones:

- Dibujen cómo se imaginan que era la actual región del Sahara en la época en que vivió el dinosaurio que se describe en el artículo. Si la región del Sahara hubiera sido como es actualmente, ¿podrían haberse desarrollado dinosaurios allí? Expliquen estas diferencias en la región, tomando en cuenta la deriva continental.
- ¿Qué datos referidos a fósiles, mencionados en el artículo, son evidencias de la deriva continental? (localicen y transcriban el trozo de texto correspondiente)

EN *RECURSOS PARA EL DOCENTE* SE PRESENTA EL ATÍCULO PERIODÍSTICO SUGERIDO PARA SU LECTURA.

Actividad 9. Síntesis y conceptualización acerca de la historia de la Tierra y de los cambios bruscos y paulatinos que ha habido en ella.

El propósito de esta actividad es que los alumnos puedan revisar todo lo estudiado, establecer los aspectos más importantes, y organizar la información disponible para comunicarla a otros utilizando una variedad de recursos.

La tarea se centrará en los dos aspectos más importantes estudiados:

- Los cambios que se producen en la superficie terrestre y en las posiciones de los continentes que pueden ser explicados mediante la Teoría de la Tectónica de placas.
- Las evidencias que los científicos pudieron encontrar de estos cambios, que son imperceptibles para los hombres en forma directa.

Los alumnos se organizarán para exponer lo aprendido, elaborando una diversidad de recursos para la explicación: afiches o paneles con información sistematizada, imágenes, textos, tablas, los modelos realizados, entre otros. El docente orientará la tarea de modo que los alumnos puedan seleccionar aquello que les parece más relevante de lo que han averiguado.

La Tierra Tiene su Historia

Recursos para el Docente

A1 - Artículo periodístico

Fuente: Diario Clarín, jueves 16 de agosto de 2007

TEMBLOR EN EL OCEANO PACIFICO: TUVO 7,7 EN LA ESCALA RICHTER.

Devastador terremoto en Perú: más de 50 muertos y 350 heridos
Fue anoche, con epicentro en el mar, a 169 km al sur de Lima. La mayoría de las víctimas se produjo en la zona costera. También tembló la capital y la gente entró en pánico. Hubo alerta de tsunami, luego desactivada.

Un feroz terremoto de 7,7 grados en la escala Richter **sacudió anoche a buena parte de Perú** en la zona costera e incluso Lima, provocando **más de 50 muertos y al menos 350 heridos**, escenas de pánico, derrumbes de viviendas precarias, además de roturas de vidrios, caída de árboles, apagones y daños en departamentos. Inicialmente el sismo fue seguido de un inquietante alerta de tsunami potencialmente destructivo, según el dato preliminar del Centro de Alerta de Tsunamis del Pacífico. Ese riesgo produjo evacuaciones de poblaciones costeras. Pero con el correr de las horas, el alerta fue bajando poco a poco de categoría hasta ser desactivado por completo al cierre de esta edición.

"**La magnitud del evento ha sido muy grave**", anunció anoche el presidente peruano Alan García acerca del devastador terremoto, en un mensaje a los peruanos. Y **pidió serenidad** a las poblaciones costeras.

"Se trata de un terremoto importante ubicado cerca de la costa peruana, entre Lima e Ica. Por su magnitud fue sentido en algunas ciudades de Ecuador como Guayaquil, Loja y Quito, en especial en los edificios altos de más de seis pisos", señaló, pero dijo que "no se esperan daños en Ecuador debido a que el evento se encuentra a una gran distancia".

El US Geological Survey (USGS) indicó que el sismo ocurrió a las 18.41 hora local, 20.41 hora argentina, con epicentro en el mar a 169 kilómetros al sudoeste de Lima y a una profundidad de 47 kilómetros. El largo temblor duró dos minutos, una extensión infrecuente, con una réplica de similar intensidad y otras más leves.

Un portavoz del Instituto Geofísico, Hernando Tavera, explicó que el sismo alcanzó una intensidad de 7,7 grados en la escala de Mercalli en los puntos más próximos al epicentro, lo que lo convierte en **uno de los más fuertes** de los últimos años.
Los muertos anoche se registraban en su mayoría en la región de Ica, unos 300 kilómetros al sur de Lima, informó la cadena **Panamericana Televisión**. En esa ciudad se derrumbó una iglesia y toda la zona estaba en tinieblas debido a los cortes de luz.

El fenómeno causó además **grandes daños materiales en la costa del Pacífico**. Otros medios locales de prensa han informado de derrumbes de edificios en las ciudades de Cañete, Pisco y Chincha, esta última la más afectada, así como en la propia Lima donde hubo escenas de pánico con gente que abandonaba sus domicilios y sitios de trabajo.

A2 - Listados de fenómenos geológicos

LISTADO 1: Movimientos sísmicos y volcanes en el mundo (para uso del docente**).**
Fuente: Gran Atlas del Mundo. Diario Ámbito Financiero, páginas 286 y 287.

Movimientos sísmicos (entre paréntesis se consigna su ubicación en el Atlas Clarín 2000)

- 1985 Xinjiang Uygur (490 D8, NO de China)
- 1982 Kerman, Irán (431 S10)
- 1982 Dhamar (O Yemen) (427 O15)
- 1985 Santiago de Chile
- 1985 Michoacán
- 1988 Yunnan (475 N14)
- 1988 Nepal (463 N10)
- 1989 San Francisco, bahía (127 N9)
- 1990 Luzón (Filipinas) (503 T11)
- 1991 Uttar Prodesh (462 K11)
- 1992 Kirguizistán. (443 U9)
- 1993 Maharastra (466 G13)
- 1995 Sajalín (Fed Rusa) (379 V15)
- 1992 Erzincan, turquía (415 N13)
- 1992 El Cairo
- 1994 Islas Kuriles, Japón
- 1995 Kobe, Japón
- 1993 Japón septentrional

Erupciones volcánicas:

- 1980 Monte Santa Helena, USA
- 1981 Hekla, Islancia
- 1982 El Chichón, México
- 1982 Galunggung, Indonesia
- 1983 Kilanea, Hawai
- 1983 Oyama, Japón
- 1985 Nevado del Ruiz, Colombia
- 1986 Lago Nyos, Camerún
- 1988 Gunungapi, Indonesia
- 1991 Unzen, Japón
- 1993 Mayon, Filipinas
- 1993 Galeras, Colombia
- 1994 Volcán Llaima, Chile
- 1994 Rabane, Pepna, Nueva Guinea

Volcanes activos:

- Villarrica, Chile
- Llaima, Chile
- Azul, Chile
- Tupungato, Chile
- El Misti
- Sangay
- Cotopaxi
- Nevado del Ruiz
- Itazu
- Arenal
- Poas
- Izalco
- Fuego
- Sanfriére
- Galunggung
- Tambora
- Gunungapi
- Monte Lamington
- Ambrym
- Kracatoa
- Marapi
- Pinatubo
- Monte Pelée
- Popocatepetl
- Colma
- Monte Shasta
- Monte Rainer
- Katmai
- Veniaminoff
- Shishaldin
- Korovin
- Hekla
- Sertsey
- Vesubio
- Merapi
- Mayon
- Unzen
- Oyama
- Fuji – san
- Ngauruhoe
- Nyiragongo
- Ol Deinyo Lengai
- Kilimanjaro
- Karthala
- Beerenberg
- Etna
- Monte Lassen
- Pagan
- Tarawewa
- White Island

Tsunamis

En Asia	**En América**
• Península de Kamchatka, Rusia (1952) • Sudeste asiático (26/12/2004) a 150km al este de la Isla indonesa Sumatra • Costa de los montes Arakan, Myanmar (2/4/1762) • Islas Nicaobar (31/10/1847) • Islas de Java y Sumatra (mayo de 1883) • Isla Minchanao, Filipinas (ciudad de Cotabato, 1976). • Isla Awa, Japón (1700)	• Islas Banks, Canadá (1929) • Islas Aleutianas, Alaska (1946) • Delaware, E.E.U.U. (1840) • Islas Vírgenes (1867) • Golfo de Maine, E.E.U.U. (1872) • Puerto Rico (1918) • República Dominicana (1946)

Terremotos

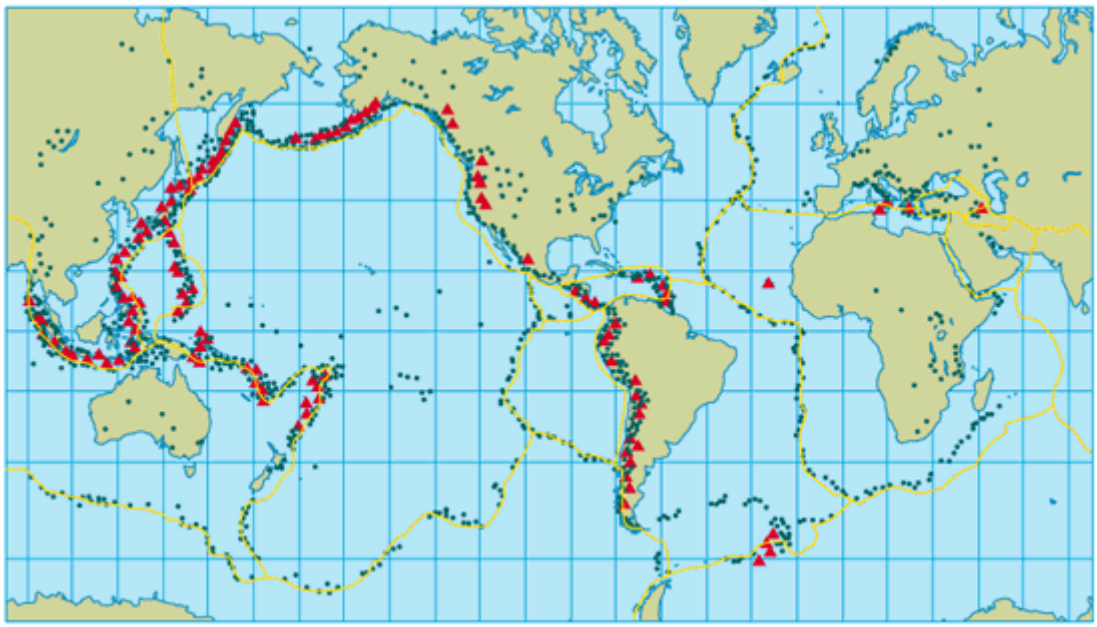
en Asia	***en América***
• Tokio, Yokojawa. Japón (1923) • Kansu y Stransi, China (1920) • Nan Shan, China (1927) • Quetta, Paquistán (1935) • Erzincan, Turquía (1939) • Tanshan, China (1976) • Bozonabad, Irán (1978)	• California, EEUU (1906 y 1994) • Valparaíso, Chile (1906) • Concepción, Chile (1960) • Anchorage, Alaska (1964) • Huara, Chimbote y Yungay, Perú (1970) • Managua, Nicaragua (1972) • Guatemala, Guatemala (1976)

LISTADO 2: Terremotos en el mundo (para uso de los alumnos)

TERREMOTOS EN EL MUNDO	
Diciembre de 2004, sismo con tsunami en Indonesia. Agosto de 1999, sismo y tsunami en Turquía. Julio de 1998, terremoto seguido por un enorme tsunami en las islas de Papúa-Nueva Guinea. Junio de 1998, dos sismos y un maremoto en Papúa-Nueva Guinea. Junio de 1990, terremotos en Ghilan y Zandjan (Irán). Agosto de 1976, terremoto y tsunami en el Golfo de Moro (Filipinas) Agosto de 1976, terremoto y tsunami en Mindanao (Filipinas). Julio de 1976, terremoto en Tangsan (China). Febrero de 1976, sismo en Guatemala. Mayo de 1970, sismo en las costas del Perú. Mayo de 1960, sismo y tsunami en Chile.	Noviembre de 1952, sismo y tsunami en Kamtchatka (Ex Unión Soviética). Enero de 1939, sismo en Chile. Diciembre de 1939, sismo en Erzincan (Turquía). Mayo de 1935, terremoto en (Quetta), India. Diciembre de 1932, sismo en China. Mayo de 1927, sismo en Nanchang (China). Setiembre de 1923, terremoto en Yokohama (Japón). Diciembre de 1920, sismo en Gansu (China). Enero de 1915, sismo en Avezzano (Italia). Diciembre de 1908, terremoto en Mesina (Italia). Agosto de 1906, terremoto en Valparaíso (Chile). Junio de 1896, terremoto con tsunami en Sanriku (Japón).

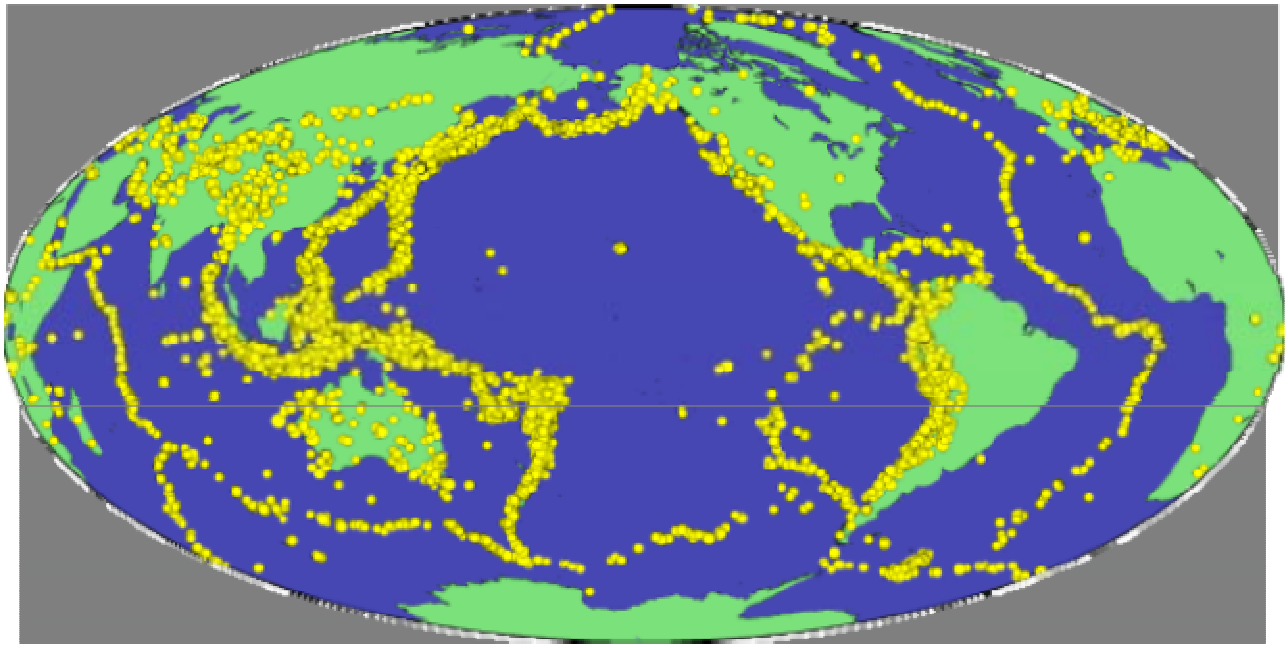
A2- Imágenes

IMAGEN 1: Ubicación de algunos volcanes, terremotos y tsunamis



Fuente:
http://www.pbs.org/wgbh/nova/teachers/activities/images/2515_vesuvius_map2.gif

IMAGEN 2: Actividad sísmica general en el planeta



Fuente: http://www.esscc.uq.edu.au/Quake/seis_maps/images/Seismicity-world.gif

A3 - capítulo de un libro

Capítulo IV del libro "Viaje al Centro de la Tierra"[1]

Al escuchar estas palabras, un terrible escalofrío me recorrió todo el cuerpo. Sin embargo, me contuve. Resolví ponerle buena cara. Los argumentos científicos, solamente, podrían detener al profesor Lidenbrock. Ahora bien, había muchos y muy buenos contra la posibilidad de realizar semejante viaje. ¡Ir al centro de la tierra! ¡Qué locura! Reservaba mi dialéctica para el momento oportuno, yeso me ocupó toda la comida.

Inútil describir las implicancias de mi tío al ver la mesa vacía. Pero, una vez explicada la causa, devolvió la libertad a Marta, la cual corrió presurosa al mercado y desplegó tal actividad y diligencia que, una hora más tarde, mi apetito se hallaba satisfecho y me di exacta cuenta de la situación.

Durante la comida, mi tío se mostró alegre, permitiéndose esos chistes de sabio, que no encierran peligro jamás; y, terminados los postres, me hizo señas para que le siguiera a su gabinete.

Obedecí. Se sentó en una punta de su escritorio y yo en la otra.

-Axel -dijo, con voz bastante dulce- eres un muchacho my ingenioso: me has rendido aquí un noble servicio cuando, cansado ya de luchar contra lo imposible, iba a abandonar la búsqueda de aquella combinación. No lo olvidaré jamás, mi muchacho, y de la gloria que vamos a adquirir tú serás parte.

"Vamos" pensé; "se halla de buen humor, éste es el para discutir esta gloria."

-Ante todo -prosiguió mi tío-, te recomiendo el más secreto, ¿me entiendes? No faltan envidiosos en el mundo de los sabios, y muchos querrían emprender este viaje, del cual, hasta nuestro regreso no mencionaremos.

-¿Cree usted -le dije- que es tan grande el número de los audaces?

-¡Desde luego! ¿Quién vacilaría en conquistar un renombre semejante? Si este documento llegara a conocerse, un ejército entero de geólogos se precipitaría sobre las huellas de Ame Saknussemm.

-No opino lo mismo, tío, pues nada prueba la autenticidad de ese documento.

-¡Cómo! ¿Y el libro en que lo hemos descubierto?

-¡Bien! Estoy de acuerdo en que el mismo Saknussemm

haya escrito esas líneas; pero, ¿hemos de creer por eso que él en persona haya realizado ese viaje? ¿No puede ese viejo pergamino encerrar una mistificación?

Me arrepentí, ya tarde, de haber aventurado esta última palabra; frunció el profesor su poblado entrecejo, y creí que había comprometido las consecuencias que esperaba obtener de aquella conversación. Gracias a Dios, no fue así. Mi severo interlocutor esbozó una especie de sonrisa sobre sus labios, y me respondió:

-Lo veremos.

-Ahh ... -dije un poco ofendido-; pero permítame formular una serie de objeciones relativas a ese documento. -Habla, muchacho, no me opongo. Te doy toda la libertad para que expreses tu opinión. Ya no eres más mi sobrino, eres un colega. Habla de una vez.

-Bien, le agradeceré que me diga qué quieren decir ese Yocul, ese Sneffels y ese Scartaris, de los que nunca oí hablar en los días de mi vida.

-Pues, nada más sencillo. Precisamente he recibido, hace algún tiempo, una carta de m amigo Paterman, de Leipzig, que no ha podido llegar en fecha más oportuna.

---

[1] Viaje al Centro de la Tierra. Julio Verne. Editorial Gárgola.

Ve y toma el tercer atlas del segundo estante de la librería grande, serie Z, tabla 4.
Me levanté, y, gracias a aquellas precisas indicaciones, lo encontré rápidamente. Mi tío lo abrió y dijo:
-He aquí el mapa de Handerson, uno de los mejores de Islandia. Creo que nos va a resolver todas las dificultades.
Yo me incliné sobre e! mapa.
-Fíjate en esta isla llena toda de volcanes -me dijo el profesor-, y observa que todos llevan el nombre de Yocul. Esta palabra significa glaciar en islandés. Debido a la elevada latitud que ocupa Islandia, la mayoría de las erupciones se verifican a través de las capas de hielo. De aquí, la denominación de Yocul a todos los montes ignívomos de la isla.
-Bien -respondí-, pero, ¿qué significa Sneffels? Esperaba que ante esta pregunta, él no supiera que responderme. Me equivoque. Mi tío respondió:
-Sígueme por la costa occidental de Islandia. ¿Ves su capital, Reykjavik? Bien; pues remonta los innumerables fiordos de estas costas escarpadas por el mar, y detente un momento debajo del grado 75 de latitud. ¿Qué ves?
-Una especie de península que semeja un hueso pelado y termina en una enorme rótula.
-La comparación es exacta, muchacho; y ahora, dime,
¿no ves nada sobre la rótula?
-Sí, un monte que parece surgir de! mar.
-Bien, ese es el Sneffels.
-¿El Sneffe!s?
-Así es, una montaña de 5.000 pies de altura. Una de las más importantes de la isla, y, seguro, la más célebre del mundo entero, si su cráter conduce al centro del globo.
-Pero eso es imposible -exclamé, encogiéndome de hombros y rebelándome contra semejante suposición.
-¡Imposible! '-respondió e! profesor Lidenbrock severamente-o ¿Y por qué?
-Porque ese cráter está, evidentemente, obstruido por las lavas y las rocas candentes, y, por lo tanto ...
-¿y si se trata de un cráter apagado?
-¿Apagado?
-Sí. El número de los volcanes en actividad que hay en la superficie del globo no pasa en la actualidad de trescientos: pero existe una cantidad mucho mayor de volcanes apagados. El Sneffels figura entre estos últimos, y desde la antigüedad que no ha experimentado más que una sola erupción: la de 1219. A partir de esta época, sus brasas se han ido apagando poco a poco, y ha dejado de figurar entre los volcanes activos.
Ante estas afirmaciones positivas, no tenía nada más que decir, y traté de basar mis argumentos en los otros puntos oscuros que contenía el documento.
-¿Qué significa la palabra Scartaris -le pregunté-, y, qué tiene que ver con e! juicio de julio?
Mi tío, tras algunos momentos de reflexión, que fueron para mí un rayo de esperanza, me respondió en estos términos:
-Lo que tú llamas oscuridad resulta para mí luz, pues me demuestra e! ingenio desplegado por Saknussemm para precisar su descubrimiento. El Sneffels está formado por varios cráteres, y era preciso indicar cuál de ellos era el que conducía al centro de la tierra. y, ¿qué hizo el sabio islandés? Advirtió que en las proximidades de las calendas de julio, es decir, en los últimos días del mes de junio, uno de los picos de la montaña, el Scartaris, proyectaba su sombra hasta la abertura de! cráter en cuestión, y consignó en e! documento este hecho. ¿Es posible imaginar una indicación más exacta? Una vez que lleguemos a la cumbre del Sneffe!s, ¿podemos titubear acerca de! camino a seguir) teniendo esta advertencia presente?
Decididamente mi tío había respondido a todo. Me convencí de que no había posibilidad de atacarle en lo referente a las palabras del antiguo pergamino. Cesé,

pues, de seguirle por este lado. Mas, como era preciso convencerle a toda costa, pasé a hacerle otras objeciones de carácter científico, en mi concepto, más graves.
-Bien -dije- tengo que convenir en que la frase de Saknussemm es perfectamente clara y no puede dejar duda alguna al espíritu. Estoy conforme también en que el documento tiene todos los caracteres de una autenticidad perfecta. Ese sabio bajó al fondo del Sneffels, vio la sombra del Scartaris acariciar los bordes de! cráter antes de las calendas de julio y le enseñaron las leyendas de su tiempo que aquel cráter conducía al centro de! globo: hasta aquí, estamos conformes; pero admitir que él en persona fue al centro de la tierra y que volvió de allá sano y salvo, eso no; ¡mil veces no!
-¿Y la razón? -dijo mi tío, con un tono singularmente burlón.
-En que todas las teorías de la ciencia demuestran que la empresa es impracticable.
-¿Todas las teorías dicen eso? -replicó e! profesor, haciéndose el inocente-o ¡Ah, villanas teorías! ¡Cómo nos van a molestar, estas pobres teorías!
Ví que se burlaba de mí. Sin embargo, continué:
-Está perfectamente reconocido que la temperatura aumenta un grado por cada setenta pies de profundidad debajo de la superficie de la Tierra. Ahora bien, admitiendo que esta proporción es constante, y que el radio terrestre está a 1.500 leguas, está claro que en e! centro hay una temperatura de dos millones de grados. Las materias de! interior de la Tierra se encuentran en estado gaseoso incandescente, porque los metales, e! oro, e! platino, las tocas más duras, no resisten semejante calor. ¡Tengo derecho entonces de afirmar que es imposible penetrar en un medio semejante!
-¿Así que, Axel, es el calor lo que a ti te molesta?
-Sin duda. Si nosotros llegásemos a una profundidad de diez leguas, llegaríamos al límite de la corteza terrestre, en el cual la temperatura alcaza y supera los 300°.
-¿Y tú tienes miedo de entrar en fusión?
-Mi terror no es infundado -le contesté con humor.
-Te digo -replicó el profesor, adoptando su aire magistral de costumbre-, que ni tú, ni nadie, sabe de manera cierta lo que ocurre dentro de nuestro globo, ya que apenas se conoce la doce milésimas parte de su radio. La ciencia es eminentemente susceptible de perfeccionamiento y cada teoría es a cada momento destruida por otra teoría nueva. ¿No se creyó, hasta que demostró Fourier lo contrario, que la temperatura de los espacios interplanetarios decrecía sin cesar, y no se sabe hoy que las temperaturas inferiores de las regiones etéreas nunca descienden de cuarenta o cincuenta grados bajo cero? ¡Y por qué no ha de suceder otro tanto con el calor interior? ¿Por qué, a partir de cierta profundidad, no ha de alcanzar un límite insuperable, en lugar de elevarse hasta el grado de fusión de los más refractarios minerales?
Mi tío plantaba la cuestión en un terreno hipotético, no podía responderle nada.
-Bien -prosiguió-, te diré que los verdaderos sabios; entre los que se encuentra Poisson, han probado que si existiese en el interior de la Tierra una temperatura de dos millones de grados, los gases de .ignición, procedentes de las substancias fundidas, adquirirían una tensión tal que la corteza terrestre no podría soportarla y estallaría como caldera bajo la presión del vapor.
-Esa es la opinión de Poisson, tío.
-De acuerdo, pero es también lo que opinan otros distinguidos geólogos acerca de que el interior de la Tierra está formado ni por gases, ni por agua, ni por las rocas mas pesadas que conocemos, porque, en este caso, el peso nuestro planeta sería dos veces menor.
-¡Oh! Con las cifras se prueba todo lo que se quiere.
-¿Y con los hechos, no es lo mismo, muchacho? ¿No está constatado que el número de volcanes ha disminuido considerablemente desde el principio del mundo? ¿Y no es esto una prueba de que el calor central, si es que existe, tiende a debilitarse por días?
-Tío, si sigues entrando en el campo de las suposiciones, se puede discutir más.

-Y te he de decir que de mi opinión participan los hombres más competentes. ¿Te acuerdas de una visita que me hizo el célebre químico inglés Humfredo Davy, en 1825? -¿Cómo me he de acordar, si vine al mundo diecinueve años después?
-Bueno, Humfredo Davy vino a verme cuando anduvo por Hamburgo, y discutimos largo tiempo, entre otras muchas cuestiones, la hipótesis de que el interior de la tierra se hallase en estado líquido, quedando los dos de acuerdo en que esto no era posible, por una razón que la ciencia no ha podido jamás refutar.
-¿Y cuál es? -pregunté un poco asombrado.
-Que esa masa líquida quedaría sujeta, como los océanos a la atracción de la luna y en consecuencia, dos veces por día, deberían producirse las mareas interiores, las cuales levantarían la corteza terrestre, produciendo terremotos periódicos.
-Pero, es evidente que la superficie del globo ha sido formada por combustión, y cabe, p lo tanto, suponer que la corteza exterior se ha ido enfriando, refugiándose el calor en el centro de la tierra.
-Error -replicó mi tío-; el calor de la tierra no reconoce otro origen que la combustión de su superficie. Estaba compuesta por una gran cantidad de metales, tales como el potasio y el sodio, que tienen la propiedad de inflamarse al solo contacto del aire y del agua; estos metales ardieron cuando los vapores atmosféricos se precipitaron sobre ellos en forma de lluvia, y, poco a poco, a medida que penetraban las aguas por las hendeduras de la corteza terrestre, fueron determinando nuevos incendios, acompañados de explosiones y erupciones. He aquí la causa de que fuesen tan numerosos los volcanes en los primeros días del mundo.
-¡Pero si tenemos aquí una ingeniosa hipótesis! -exclamé sin querer.
-Y Humfredo Davy me la demostró palpablemente aquí mismo por medio de un simple experimento. Fabricó una esfera metálica, hecha principalmente con los metales mencionados la cual tenía exactamente la forma de nuestro globo. Cuando se hacía caer sobre su superficie un finísimo rocío, aquella se hinchaba, se oxidaba y formaba u pequeña montaña, en cuya cumbre se abría un Sobrevenía una erupción y era tan grand el calor que abarcaba toda la bola la cual ya no se podía sostener en la mano.
Verdaderamente, empezaba a ser convencido argumentos del profesor. Por otra parte, él les más valor debido a su pasión y entusiasmo.
-Lo ves, Axel-añadió-, que el estado del núcleo ha suscitado distintas hipótesis entre los geólogos: no nada que demuestre que posee ese calor interior; según opinión, no existe ni puede existir; lo veremos, y como Ame Saknussemm, sabremos a qué atenemos este importante problema.
-Sí -le contesté, dejándome arrastrar entusiasmo-; lo veremos, si es posible.
-¿y por qué no? ¿No podremos contar con los eléctricos, y aun con la misma atmósfera, cuya presión puede hacerla luminosa en las proximidades del centro de la tierra?
-Sí -dije-, Sí, sí. Es posible, después de todo.
-Esto es cierto -replicó triunfalmente mi tío-; pero silencio, ¿me entiendes? Silencio sobre todo esto, para que a nadie se le ocurra la idea de descubrir antes que nosotros, el centro de la tierra.

A3 - Texto informativo

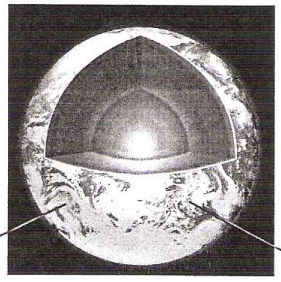
Fuente: Ciencias Naturales 6. Santillana (2007).

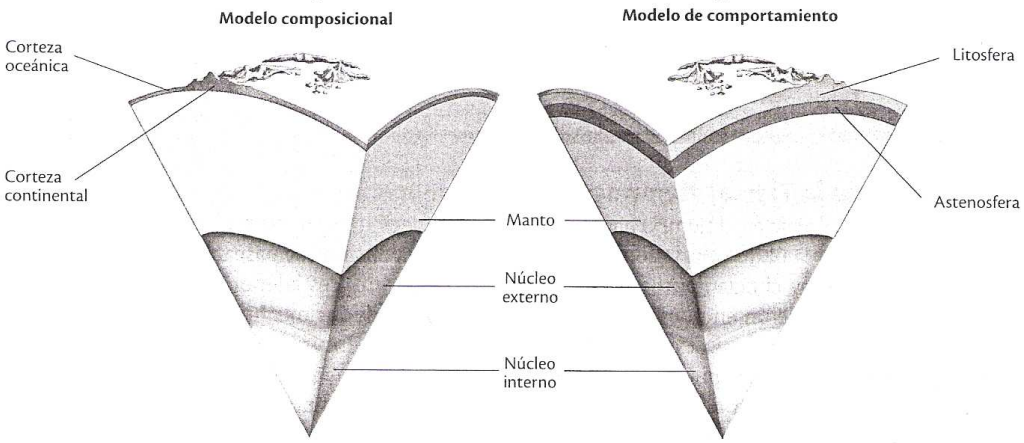
La estructura de nuestro planeta

¿Sabías que los cambios que se observan en la superficie de la Tierra se originan desde afuera y desde adentro? Los procesos que tienen lugar en el interior del planeta, en general, tienden a crear nuevos relieves sobre la superficie terrestre, elevando montañas, mientras que los que tienen lugar en el exterior tienden a "aplanar" la superficie, formando llanuras.

Para comprender los procesos que actúan en el interior, necesitamos conocer nuestro planeta un poco más. Por ahora, nadie ha podido hacer un viaje hasta el centro de la Tierra para descubrir cómo es su estructura interna. ¿Cómo hacemos, entonces? Construimos **modelos** simples a partir de la información que proviene, por ejemplo, del estudio de los terremotos. Observá las ilustraciones, que muestran dos modelos. Uno de ellos tiene en cuenta la **composición** de los materiales que forman el planeta, otro se basa en sus **propiedades físicas** (o comportamiento). ¿En qué se parecen? Ambos modelos muestran una estructura en **capas concéntricas**, como si se tratara de un durazno. En el caso del modelo "composicional", la "piel" corresponde a la **corteza**. En el dibujo podés ver que hay dos tipos de corteza: la **corteza continental** y la **corteza oceánica**, que es más pesada. La pulpa del durazno sería el **manto**. ¿Y el carozo? Es el **núcleo**.

Veamos ahora el "modelo de comportamiento". Se denomina **litosfera** a la capa más externa, que incluye no sólo las cortezas continental y oceánica, sino también una parte del manto. Está formada por materiales muy variados, que conocemos con el nombre general de **rocas**, y también hay material fundido denominado **magma**. ¿Sabías que la litosfera no es una capa continua sino que está fragmentada en trozos? Cada uno de esos trozos es una **placa litosférica**. Por debajo de ella existe otra capa, la **astenosfera**, cuya composición es igual a la del manto, pero su resistencia es diferente, porque una pequeña parte está fundida. Desde aquí, y hasta el núcleo, ambos modelos son semejantes.





ACTIVIDAD 4. INVESTIGACIÓN BIBLIOGRÁFICA GRUPAL: ¿CÓMO Y POR QUÉ SE PRODUCEN LOS TSUNAMIS, LOS TERREMOTOS, LOS VOLCANES Y LA FORMACIÓN DE MONTAÑAS?

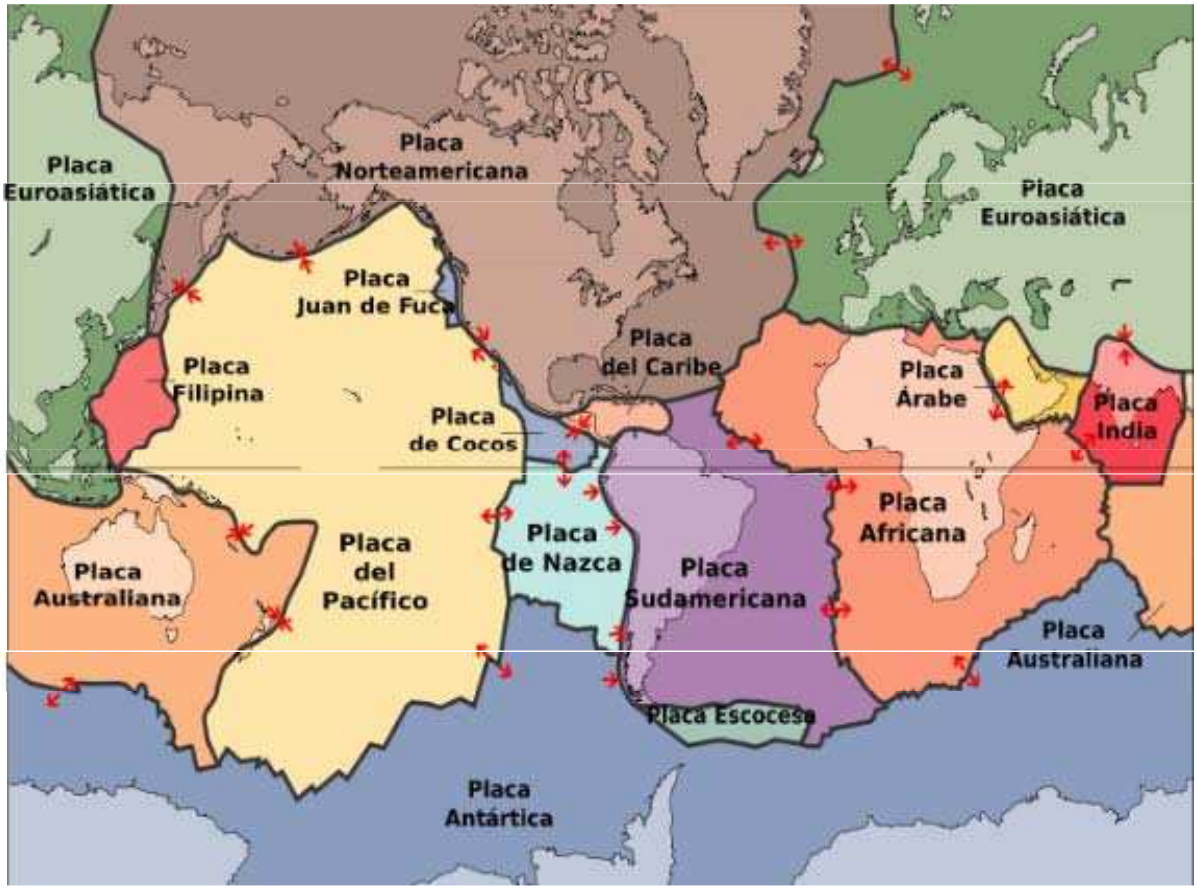
A4 - Sitios de internet

El docente podrá consultar los siguientes sitios y seleccionar para ofrecer a los alumnos para realizar la búsqueda bibliográfica:

http://www.windows.ucar.edu/tour/link=/earth/interior/plate_tectonics.sp.html
http://geologia.igeolcu.unam.mx/academia/Temas/Tectonica/Tectonica.htm
http://www.elmundo.es/fotografia/2004/12/maremotos_especial/graficos/index.html
http://omega.ilce.edu.mx:3000/sites/ciencia/volumen3/ciencia3/148/htm/sec_12.htm
http://omega.ilce.edu.mx:3000/sites/ciencia/volumen3/ciencia3/148/htm/distribu.htm
http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/1ESO/Astro/contenido18.htm

A4 - Imágenes

Esquema de un planisferio que muestra los límites de las placas tectónicas.



A5 - Guías para los alumnos: instructivos para construir cada dispositivo

GUÍA 1

MAQUETA QUE REPRESENTA LA ESTRUCTURA INTERNA DE LA TIERRA

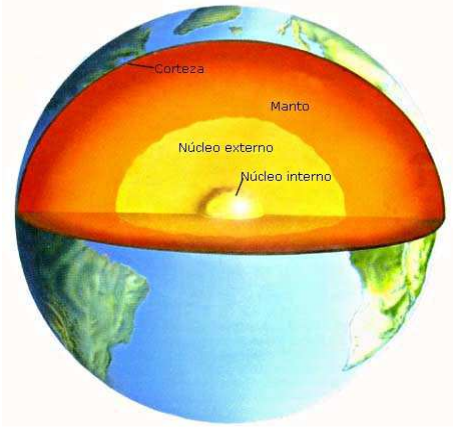
Objetivo: reconocer las tres principales capas del interior del planeta.

Materiales:

- Una bola de telgopor maciza de 15,5 cm de diámetro.
- Cartulinas de 3 colores diferentes.
- Compás
- tijeras
- Lápiz negro
- Esquema de la estructura interna de la Tierra.
- Pegamento.
- Planisferio Nº 3

Pasos a seguir para el armado del dispositivo:

1. Cortar un "gajo" de la bola de telgopor para que pueda verse su interior



2. Seleccionar qué color de cartulina representará cada una de las capas del interior de la Tierra.
3. Dibujar con compás, en cada cartulina, los círculos a escala que representarán cada capa del interior de la Tierra (núcleo, manto y corteza); de acuerdo a lo que seleccionaste en el punto 2.
4. Recortar y pegar las capas en el interior de la pelota, de manera que queden dispuestas de forma concéntrica unas respecto de las otras. (Naturalmente, habrá que empezar por la de mayor diámetro)
5. La superficie de la Tierra la pueden pintar con témperas o pueden recortar de un planisferio Nº3 los continentes y dibujar sus contornos en cartulina y pegarlos sobre la bola de telgopor.

GUÍA 2

LAS ERUPCIONES VOLCÁNICAS

Objetivo: representar la relación entre la actividad volcánica y el calor del interior de la Tierra.

Materiales:

- 1 paquete de tapas de empanadas o copetín,
- 2 moldes de metal (o recipientes metálicos pequeños, del tamaño y forma de las tapas de empanadas), o 2 vasos de precipitados de 100ml,
- detergente, champú o mermelada,
- mechero,
- trípode
- tela de amianto,
- fósforos.

Pasos a seguir para el armado del dispositivo:

1. Verter en cada molde o recipiente metálico o vaso de precipitados, detergente, champú o mermelada, hasta casi llenarlo,
2. Cubrir los moldes o vasos con una tapita para empanadas (humedecer el borde para que se pegue al molde o vaso).
3. Practicar un orificio pequeño en la parte central de la tapa para empanadas, con mucho cuidado de no romperla del todo.
4. Tomar uno de los moldes o recipientes con una agarradera y con mucho cuidado poner al fuego calentando su base.
5.

Al cabo de un minuto aproximadamente, observar qué le sucede al vaso expuesto al fuego y qué le sucede al otro.

GUÍA 3

LAS CORRIENTES EN EL MANTO

Objetivo: analizar mediante un experimento sencillo cómo se produce el movimiento convectivo de un fluido para relacionarlo con el movimiento de los materiales por debajo de la corteza terrestre.

Materiales:

- vaso de precipitados o recipiente transparente que se pueda exponer al calor (por ejemplo una jarra para calentar café),
- trípode,
- mechero,

  Se puede reemplazar por una hornalla si se usa la jarra
- tela de amianto,
- fibras de té, polenta, brillantina
- agua

Pasos a seguir para el armado del dispositivo:

1. En un vaso de precipitados de 500ml (o la jarra) verter agua fría hasta las tres cuartas partes y agregar las fibras de té, la polenta o la brillantina.
2. Dejar reposar hasta que decanten las fibras la polenta o la brillantina.
3. Comenzar luego a calentar a llama del mechero (u hornalla) lentamente y observar el movimiento que comienzan a adquirir las fibras de té, polenta o brillantina.

GUÍA 4

EL MOVIMIENTO DE LAS PLACAS TECTÓNICAS Y LA FORMACIÓN DE MONTAÑAS

Objetivo: Reconocer los movimientos internos de la Tierra que dan origen a distintos tipos de relieve y relacionarlos con los movimientos de las placas tectónicas.

Materiales

™ Plastilina (o retazos de goma eva) de varios colores.
™ 2 bloques de madera de 2 cm de ancho por lo menos y de a partir de 10 x 10 cm.

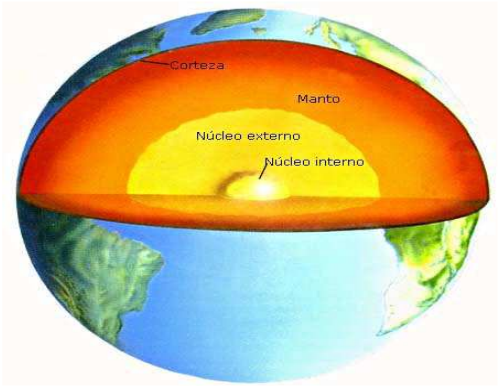
Pasos a seguir para el armado del dispositivo:

1. Colocar tres o cuatro tiras de plastilina (o goma eva) de diferentes colores, una encima de la otra, simulando estratos terrestres.
2. Colocar a ambos lados de las tiras uno de los bloques de madera.
3. Empujar desde ambos extremos simultáneamente, los bloques de madera sobre las tiras de plastilina.
4. Observar qué sucede si se aplica la misma fuerza desde ambos bloques de madera y qué sucede si se aplica más fuerza desde uno de los bloques.

A5 - Guías para el docente: descripción de lo que se espera observar y analizar en cada dispositivo.

GUÍA 1: LA ESTRUCTURA INTERNA DE LA TIERRA

Con este modelo los alumnos podrán familiarizarse con la disposición de las principales capas de la estructura interna terrestre, para poder comprender algunos aspectos de los fenómenos que ocurren debido a los movimientos y fuerzas que se dan lugar justamente en estas capas.
No se espera que construyan la maqueta necesariamente a escala, pueden guiarse a partir de un esquema directamente.

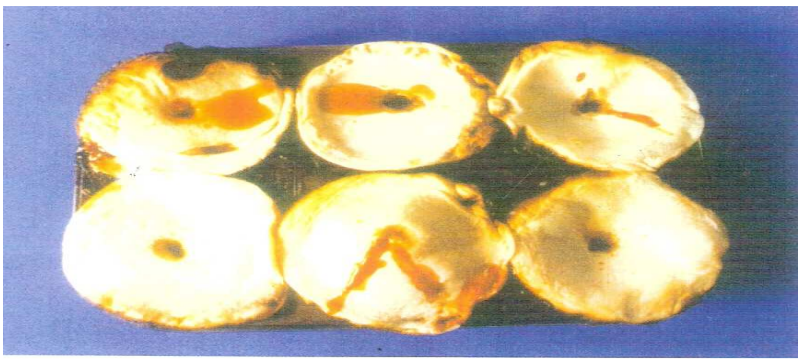


Algunos datos útiles:
Desde la superficie de la Tierra hasta su interior, se pueden diferenciar tres capas principales concéntricas: la corteza, el manto y el núcleo.
La distancia total desde la superficie hasta el centro de la tierra es de 6370 km.

La corteza, la capa exterior, es la más rígida y delgada de la capas terrestres y está dividida en grandes placas que pueden ser continentales u oceánicas. Debajo de los océanos su espesor es de 5 km y de 40 km debajo de los continentes.
El manto se extiende hasta una profundidad de 2900 km, desde la corteza hasta el núcleo. La capa más externa fluye lentamente por el calor generado en el núcleo y la porción inferior del manto.
La capa más externa del núcleo se encuentra en estado líquido y tiene un espesor de 1800 km. El núcleo interno tiene unos 1600 km de espesor y se encuentra en estado sólido, alcanzando hasta 5500 ºC.

GUÍA 2: LAS ERUPCIONES VOLCÁNICAS

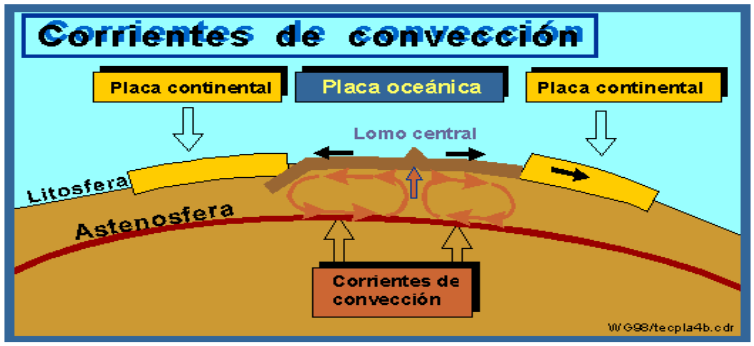
Con este dispositivo se espera observar que sólo en el molde expuesto al fuego, el detergente o la mermelada se calientan, expandiendo primero la tapa para formar un cono y luego comenzando a derramarse en estado líquido por el orificio, como si fuese la lava que sale por el cráter de un volcán. Se puede interpretar que es debido al calentamiento del material fluido que éste es expulsado por el orificio, que es el único espacio por el que puede salir.
Entonces, si no hubiese sido practicado el orifico, el fluido caliente tendería a perforar aquella zona menos rígida del dispositivo (por ejemplo, los bordes de las tapas unidas al vaso) y salir por allí.



GUÍA 3: LAS CORRIENTES DE CONVECCIÓN EN EL MANTO

En este dispositivo se espera observar que el movimiento de las partículas (fibras de té, polenta o brillantina) que inicialmente se encuentran en el fondo del recipiente, comienzan a subir. Si se sigue con la vista el movimiento de una de ellas, luego se podrá ver que vuelve a bajar y que luego vuelve a subir. Luego de aproximadamente un minuto se observará que el movimiento se va deteniendo.
Esto se puede interpretar a partir de que en el fluido (agua) se generan corrientes de convección a causa de la fuente de calor en el extremo inferior del recipiente: el fluido más caliente sube y desplaza al más frío, que a su vez tiende a bajar, generando una circulación vertical que arrastra a las fibras de té o la polenta. Esta es una de las formas en que se propaga el calor en los fluidos.
El movimiento del fluido no es observable a simple vista, pero sí lo es el movimiento de la partículas que son arrastradas por él.
La razón por la cual el movimiento de las partículas cesa luego de unos momentos es porque se alcanza a calentar por igual todo el líquido. Una manera de observar esto es colocando un cubito de hielo en el extremo superior del recipiente, en contacto con el agua. Esto hará que este sector se vuelva a enfriar y se vuelvan a establecer las corrientes convectivas.

Qué representa este dispositivo:
La fuente de calor representa el calor proveniente del núcleo terrestre, y el agua con la partículas representan el material fluido del manto.
Las corrientes de convección son las causantes del movimiento de las placas. El siguiente esquema representa cómo es este proceso:

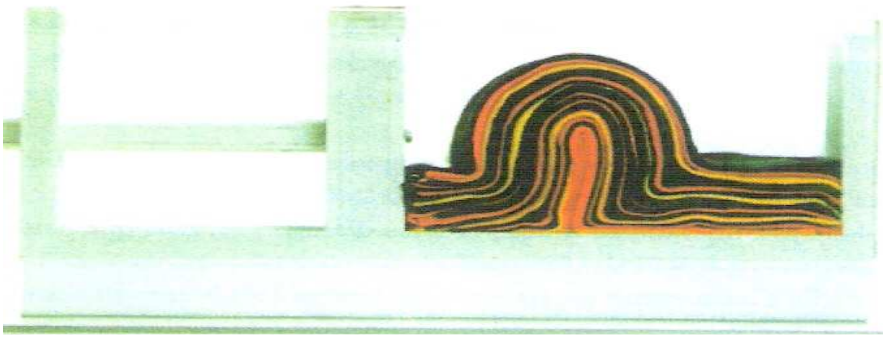


Fuente: http://www.geovirtual.cl/Geoestructural/Imagenes/Tecpla4b.gif

Un modelo que ayuda a comprender esta idea de que las corrientes convectivas del material fluido del manto son las responsables del movimiento de las placas consiste en la siguiente actividad experimental:
Poner agua en una olla, y colocar unos trozos de una plancha de telgopor a flotar, de manera que inicialmente se encuentren cerca uno de otro.
Si se pone a calentar el agua, se podrá observar que estos trozos comienzan a moverse uno respecto del otro, debido al movimiento del agua (corrientes de convección).
De esta manera, los trozos de planchas representan las placas, y el agua el material fluido del manto.

GUÍA 4: EL MOVIMIENTO DE LAS PLACAS TECTÓNICAS Y LA FORMACIÓN DE MONTAÑAS

Con este dispositivo se espera observar cómo el movimiento de las placas tectónicas puede dar origen a diferentes relieves, como por ejemplo, la formación de montañas.
Cuando dos placas continentales se acercan o “chocan”, se van formando pliegues en los estratos terrestres. En el presente modelo se pueden simular diferentes tipos y estructuras de pliegues, al ir variando la fuerza con la que se acercan las placas continentales (la fuerza que hacen los bloques de madera sobre la plastilina).
Cuanto más se empuja, más se comprimen los pliegues y la estructura resulta cada vez más compleja y elevada; pudiéndose formar una elevación en la superficie terrestre (montaña).



A5 - Cuestionarios para los alumnos: para el análisis de cada dispositivo luego de su construcción

CUESTIONARIO - GUÍA 1

LA ESTRUCTURA INTERNA DE LA TIERRA

PARA PENSAR ACERCA DEL DISPOSITIVO QUE ARMARON:

1. Describí las características de cada una de las capas principales de la estructura terrestre.
2. ¿En qué estado (líquido o sólido) se encuentra cada una de estas capas?
3. Las placas de la corteza terrestre se mueve porque "flotan" en el manto superior. ¿Podrían hacerlo sobre un manto sólido?

CUESTIONARIO - GUÍA 2

LAS ERUPCIONES VOLCÁNICAS

PARA PENSAR ACERCA DEL DISPOSITIVO QUE ARMARON

1. Explicar qué parte de la Tierra, o del volcán, representa cada una de las partes del experimento.
2. Redactar una explicación a la cuestión de por qué se producen las erupciones volcánicas, utilizando el modelo experimental realizado y la información que obtuvieron en la investigación bibliográfica.
3. Realizar esquemas y dibujos para completar la explicación.

CUESTIONARIO - GUÍA 3

LAS CORRIENTES DE CONVECCIÓN EN EL MANTO

PARA PENSAR ACERCA DEL DISPOSITIVO QUE ARMARON

1. Realizar una serie de tres o más dibujos que representen lo que observaron durante el experimento.
2. ¿Qué parte de la Tierra representa cada componente del dispositivo?
3. Redactar una explicación acerca de las corrientes de convección que se producen en el interior de la Tierra utilizando el modelo experimental realizado y la información que obtuvieron en la investigación bibliográfica.
4. Explicar por qué se puede decir que este dispositivo nos ayuda a comprender, explicar e ilustrar por qué se mueven las placas tectónicas. Pueden hacer uno o más dibujos que ayuden a comprender la explicación.

CUESTIONARIO - GUÍA 4

EL MOVIMIENTO DE LAS PLACAS TECTÓNICAS Y LA FORMACIÓN DE MONTAÑAS

PARA PENSAR ACERCA DEL DISPOSITIVO QUE ARMARON:

1. Dibujar una secuencia de esquemas que representen lo que observaron durante la experiencia.
2. ¿Qué parte de la estructura terrestre representa cada componente del modelo construido?
3. Redactar una explicación acerca de qué sucede cuando dos placas litosféricas chocan, utilizando el modelo experimental realizado y la información que obtuvieron en la investigación bibliográfica.
4. Explicar por qué se puede decir que este dispositivo nos ayuda a comprender, explicar e ilustrar por qué se mueven las placas tectónicas. Pueden hacer uno o más dibujos que ayuden a comprender la explicación.

ACTIVIDAD 6. INTRODUCCIÓN A LA IDEA DE LA DERIVA CONTINENTAL

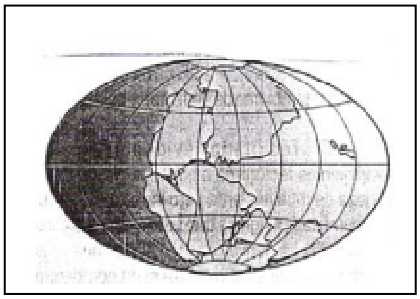
A6 - Guía de trabajo para los alumnos

EL MOVIMIENTO DE LOS CONTINENTES

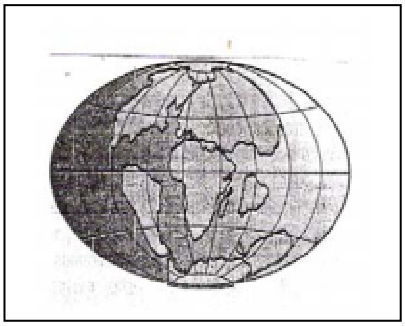
A continuación encontrarás en la columna de la derecha una serie de esquemas que representan distintas posiciones de los continentes a lo largo de la historia de la Tierra. En la columna de la izquierda se encuentran, desordenados, los textos referidos a cada etapa.

1) Luego de observar atentamente los esquemas y leer los textos, uní con flechas las descripciones de las etapas con el esquema que le corresponde a cada una.

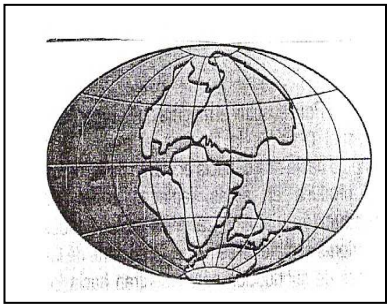
Actualmente, la India se fusionó con Asia, Australia está separada de la Antártica y América del Norte está separada de Eurasia. Ha surgido América Central como puente que conecta ambas Américas.



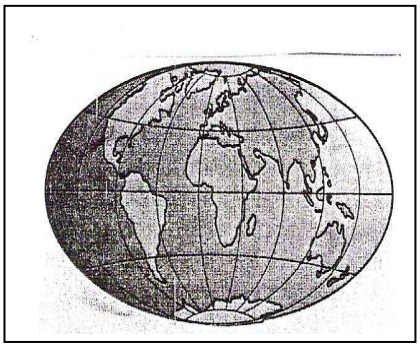
Hace 65 millones de años atrás se configuraron las cuencas oceánicas. América del Sur e India se distanciaron de África. El mar de Tethis se cerró y se formó el mar Mediterráneo.



Hace 225 millones de años atrás existía un supercontinente llamado PANGEA, un océano único Pantha Lassa y un mar Tethis, que separaba Eurasia de África.



180 millones de años atrás PANGEA se separó en dos continentes y derivó hasta el norte en (un nuevo continente LAURASIA). Al sur, el continente de GONDWANA se partió en tres bloques: Sudamérica/África, India y Australia/Antártica



2) Ordená la secuencia temporalmente.

3) Ahora respondé las siguientes preguntas:

A. ¿Cómo explicarías la similitud en las formas de las costas de América del Sur y de África?
B. ¿Es posible que en el pasado geológico, América del Sur y la Antártica hayan estado unidas? ¿Cómo?
C. ¿Cómo se puede explicar la presencia de helechos tropicales en las proximidades del polo norte?
D. A partir del esquema con la distribución actual de los continentes, imaginá cómo se verán dentro de 50 millones de años. Podés dibujarlo y/o explicarlo con tus palabras. Ayudate con un planisferio o un Atlas.

A6 - Sitios de internet

http://geologia.igeolcu.unam.mx/academia/Temas/Tectonica/Tectonica.htm
http://omega.ilce.edu.mx:3000/sites/ciencia/volumen3/ciencia3/148/htm/sec_7.htm

A6 - Situaciones de análisis: guías de trabajo para los alumnos

GUÍA 1

PRUEBAS A FAVOR DE LA DERIVA CONTINENTAL: LA MARCA DE LOS HIELOS

Hace 280 millones de años, parte de GONDWANA estaba cubierta por el hielo. Con el tiempo, los glaciares fueron retrocediendo dejando la "huella" de su erosión en las rocas.
En el dibujo se muestra con líneas punteadas el lugar hasta donde llegaba el hielo en aquellas épocas, y las flechas muestran la dirección de las huellas dejadas por el hielo en su avance.

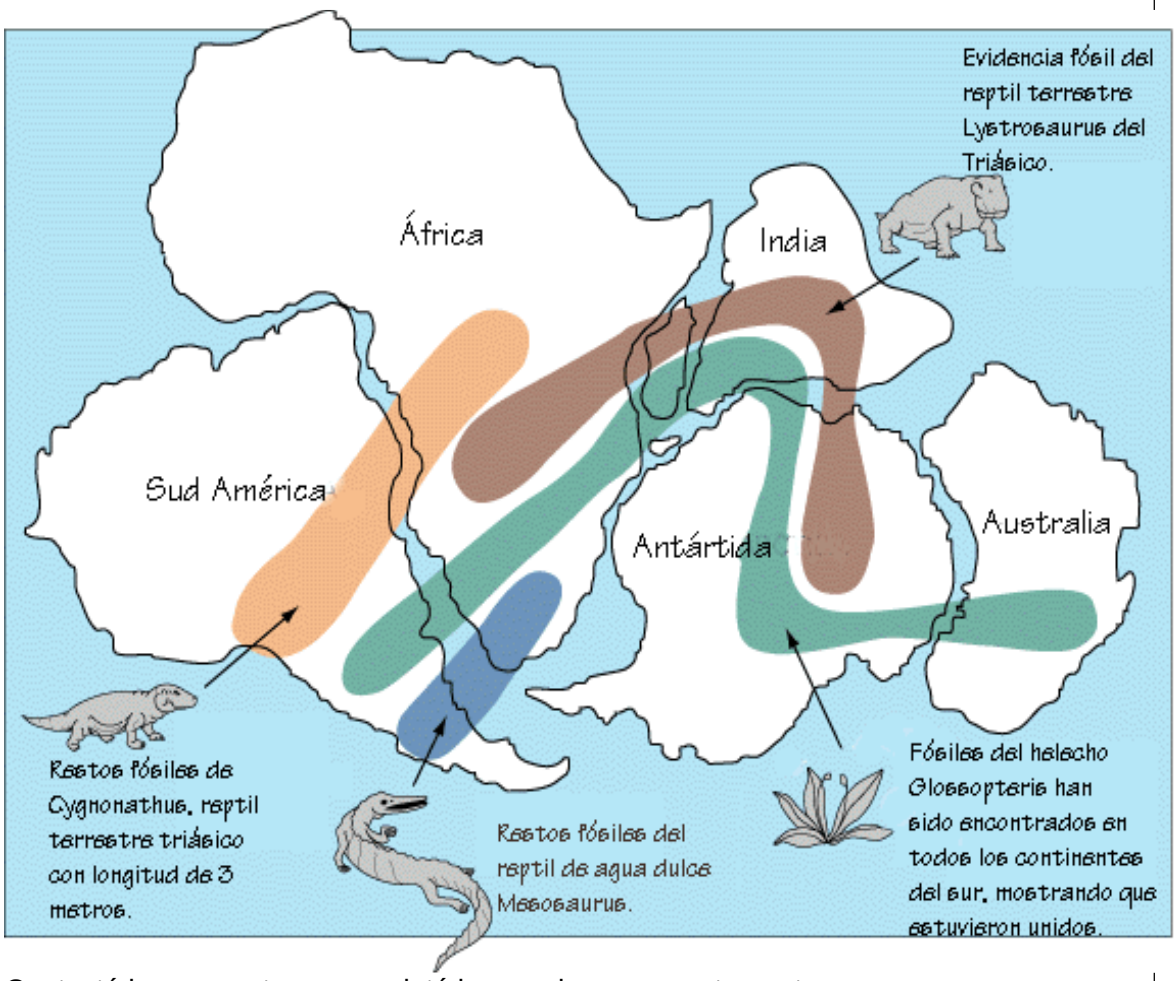
- En un planisferio, marcá dónde te parece que deberían encontrarse actualmente las marcas de los glaciares que alguna vez invadieron los continentes: sus límites y la dirección de las marcas.

- Escribí un texto que explique por qué las marcas actuales de los hielos que ocuparon el sur de Gondwana, constituyen una prueba sobre la deriva continental.

GUÍA 2

PRUEBAS A FAVOR DE LA DERIVA CONTINENTAL: LOS RESTOS FÓSILES

Un grupo de paleontólogos y geólogos encontraron restos fósiles pertenecientes a las mismas especies en diferentes continentes. A partir de sus investigaciones, proponen que dichos resultados constituyen una evidencia de la Deriva Continental.
En el siguiente mapa se muestra cómo se distribuían dichas especies en la época en que existía Gondwana:



Contestá las preguntas o completá las oraciones correctamente.
1 - ¿Se podrían encontrar actualmente restos fósiles de Glossopteris en América del norte? ¿Por qué?
2 - La distribución de los restos fósiles de Lystrosaurus, ¿son una evidencia de la deriva entre África y América del Sur? ¿por qué?
3 - ¿Se podrán encontrar actualmente restos fósiles de Mesosaurus en las costas de Eurasia?
¿en qué te basaste para responder?
4 - Los restos fósiles de (menciona todos los que corresponda) ---------- constituyen una evidencia de la deriva entre América del Sur y África.
5 - ¿En qué continentes esperarías encontrar actualmente restos fósiles del helecho Glossopteris?
6 - Escribí un texto en el que expliques qué datos aportan los restos fósiles a favor de la deriva continental.

A7 - Guías de trabajo para los alumnos: construcción de modelos.

GUÍA Modelo 1[2]

DE GONDWANA A LOS CONTINENTES ACTUALES

Objetivo: Representar el movimiento de los continentes

Materiales:

™ Chapa metálica de color azul de 1m x 0,7m

™ juegos de continentes recortados en cartulina o goma eva

™ imanes.

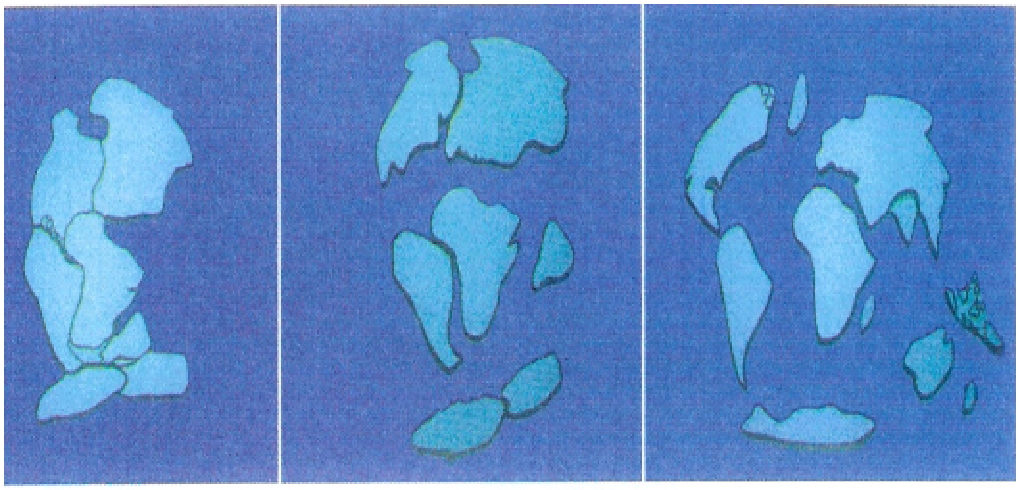
Pasos a seguir para el armado del dispositivo:

1. Calcar los continentes sobre una cartulina o sobre goma eva con la mayor precisión posible.

2. Recortar cada continente y pegar un imán en la parte posterior

3. Marcar en la chapa las zonas de los polos, el ecuador y los trópicos.

4. disponer los continentes sobre la chapa en la disposición y ubicación en que se encontraban cuando existía Pangea como en la figura:



5. Desplazar los continentes sobre la chapa metálica siguiendo las hipótesis sobre la deriva continental, y reproduciendo las distintas disposiciones estudiadas

[2] Adaptado de "Sobre la Tierra". R. Scasso y otros. Eudeba.

GUÍA Modelo 2[3]

FORMACIÓN DEL OCÉANO ATLÁNTICO Y SEPARACIÓN DE AMÉRICA Y ÁFRICA

Objetivo: Representar el movimiento de los continentes debido al movimiento de las placas tectónicas

Materiales:

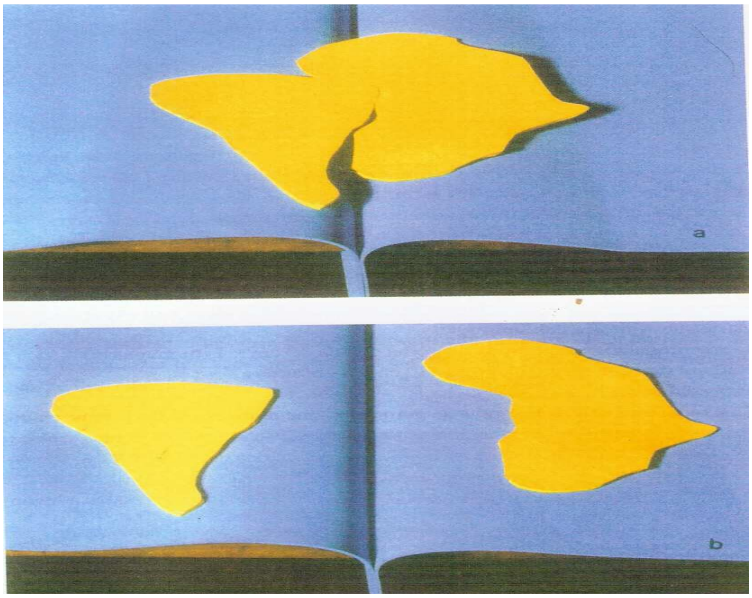
™ Dos rectángulos de goma eva de 40 cm x 1m

™ Contorno recortado en goma eva de África y Sudamérica de 30 cm para sus ejes mayores

Pasos a seguir para el armado del dispositivo:

Los dos rectángulos de goma eva van a representar las placas tectónicas.

1. Disponer dos mesas de la misma altura, separadas entre sí por una distancia de aproximadamente el doble del grosor de la goma eva Colocar una placa sobre cada mesa, dejando unos 30 cm de cada una "colgando" dentro del espacio entre ambas mesas. Ubicar sobre ellas los contornos de los continentes recortados, haciéndolos coincidir como indica la figura:



2. Sostener los dos rectángulos por los extremos que se encuentran debajo de las mesas y comenzar a empujarlos lentamente hacia arriba, de modo que cada uno de ellos se vaya desplazando sobre la supreficie de la mesa.

Se observará que los continentes se separan, siendo transportados pasivamente sobre la placa. Paralelamente se formará corteza oceánica como ocurre actualmente en el océano Atlántico.

[3] Adaptado de "Sobre la Tierra". R. Scasso y otros. Eudeba.

ACTIVIDAD 8. ESTABLECIMIENTO DE RELACIONES ENTRE LA TEORÍA DE LA DERIVA CONTINENTAL Y LAS MODIFICACIONES BIOLÓGICAS DEL PLANETA EN ESCALA GEOLÓGICA.

A8 - Artículo periodístico

Fuente: Diario Clarín, Sábado 18 de mayo de 1996, Buenos Aires, República Argentina

ENCUENTRAN RESTOS DE UN DINOSAURIO QUE FUE EL REY CUANDO EL SAHARA ERA UNA SELVA

Era carnívoro, medía 13 metros de largo, 3,30 de altura y pesaba unas 7 toneladas. Es el mayor predador descubierto en Africa · Confirma la presencia de dinosaurios en ese continente y servirá para estudiar sus migraciones · Era más grande que el tiranosaurio que inspiró a "Jurassic Park" pero menor que el gigantosaurio de la Argentina

Casi intacto. El paleontólogo Paul Sereno muestra el cráneo más completo de dinosaurio que se haya encontrado hasta a hora. Los dientes de esta especie africana miden 13 centímetros de largo.

Nueva York (Especial para **Clarín)**. **U**n equipo internacional de paleontólogos descubrió en las arenas del Sahara los restos casi completos de un dinosaurio, y el cráneo de otro, lo que constituye un **hallazgo sin precedentes** para la historia de la paleontología, ya que hasta ahor Africa era el único continente "a excepción de la Antártida" en el que no se habían encontrado restos importantes de esos monstruos del pasado. El hallazgo, publicado en la revista **Science** ayudará a comprender **el modo en que los dinosaurios fueron poblando la Tierra,** a través de migraciones que abarcaron todos los continentes, cuando estos aún estaban unidos

"Tuvimos una suerte extraordinaria ya que hasta ahora los fósiles africanos resultaban escasísimos", comentó en una entrevista exclusiva con **Clarín** el jefe de la expedición, Paul Sereno, recordando que el primer gran ejemplar, aunque incompleto, lo encontró él mismo en 1993, y que unas pocas piezas sueltas se descubrieron en Egipto a principios de siglo, pero se perdieron para siempre durante la Segunda Guerra Mundial.

El cráneo descubierto es el más completo y grande que se haya hallado jamás de un dinosaurio carnívoro. En las fauces de estos dinosaurios africanos "sus afilados **dientes miden casi 13 centímetros de largo",** un ser humano habría sido algo así como un sandwich. Sin embargo, el encuentro nunca ocurrió: vivieron mucho antes de que el hombre pisara la Tierra.

Carnívoro monumental

Los restos fueron descubiertos el año pasado en el curso de una campaña al Sahara, financiad por la **National Geographic Society.** Los jefes del equipo fueron Paul Sereno, de la Universidad de Chicago, y Mohammed Iarochene, del Ministerio de Energía y Minería de Marruecos. Al llegar a la zona de Kem Kem, en la frontera de Marruecos con Argelia, encontraron el cráneo de **un dinosaurio que resultó ser aún mayor que el del tiranosaurio,** el gigantesco predador que se hizo célebre con la película **Jurassic Park**. Lo curioso es que ambos comparten similitudes con otros dos dinosaurios carnívoros, el

carnotauro y el gigantosaurio, estos últimos descubiertos en la Argentina.
Philip Currie, jefe de paleontología del Museo Royal Tyrrell, en Canadá, explicó a **Clarín** que "los cuatro tienen un parentesco muy cercano. Lo que tenemos que ver, es cómo migraron de un continente a otro (ver **Cuando sólo...)**

Cuando había pinos en el Sahara
El nuevo cráneo africano fue desenterrado al pie de los Montes Atlas y pertenece a la especie **Carcharodontosaurus,** nombre derivado del latín que significa **"reptil con dientes de tiburón"**. Su cabeza, de 1,60 metro, es más larga que la del tiranosaurio, pero menos voluminosa, y aunque no se encontraron restos del cuerpo los paleontólogos dedujeron que el animal debió tener más de **13 metros de largo**. En cuanto a su **altura, pasaba los 3,30 metros** y calculan que pesaría unas **7 toneladas.** Su antigüedad oscila entre los 100 y 65 millones de años, un período que los científicos definen como el **último capítulo de los dinosaurios** "Probablemente, el carcharodontosaurio fue el **mayor predador africano** de la época y debió sembrar el terror, especialmente entre los dinosaurios saurópodos que se alimentaban de plantas", agregó Sereno, durante la presentación que hizo en Washington, en la sede de la National Geographic Society.

Además del cráneo, el equipo de Sereno descubrió, en un oasis cercano, los restos de otro dinosaurio de similar antigüedad, pero desconocido por la ciencia. Bautizado Deltadromeus, parece más pequeño, pero también debió ser muy agresivo y posiblemente cazaba o devoraba los restos dejados por otros animales. El equipo de Paul Sereno también encontró decenas de pisadas fósiles, que hablan de una época en que **el Sahara estaba surcado por arroyos y selvas tropicales**. Las pisadas de tres dedos corresponden a una especie de dinosaurio aún no identificado. Junto a ellas, fueron desenterradas decenas de dientes de cocodrilo, caparazones de tortugas, peces fósiles y varios trozos de árboles petrificados. "Son la evidencia de que el Sahara era una región muy fértil, con bosques de pinos", relató Sereno en una sugestiva crónica de viaje obtenida por **Clarín** como anticipo de lo que publicará en junio la revista **National Geographic**.

CUANDO SÓLO HABÍA 2 CONTINENTES. EL MUNDO HACE 100 MILLONES DE AÑOS.

Nueva York (Especial para **Clarín)**. **E**l hallazgo de estos ejemplares permite echar luz al intrincado mapa de los dinosaurios. ¿Dónde se originaron? ¿Cómo se trasladaron de un continente a otro?

Cuando los dinosaurios aparecieron sobre la Tierra, **hace 230 millones de años,** el mundo estaba formado por **un único gran continente llamado Pangea**. Más tarde, esta gran masa se dividió en dos y se formaron los continentes de **Gondwana al sur y Laurasia, al norte**.

"Como resultado de esta separación, los dinosaurios empezaron a evolucionar independientemente en ambos continentes", dijo Sereno. Esto explicaría el hallazgo de dinosaurios muy distintos en ambos hemisferios. Pero, ¿cómo explicar las similitudes encontradas ahora entre los dinosaurios africanos y los del Nuevo Mundo?

"Una manera es pensar que durante un tiempo **los continentes de Gondwana y Laurasia quedaron unidos** por lo que hoy es el sudeste asiático y el noreste de Africa. Los dinosaurios habrían pasado por allí y esto explicaría las similitudes entre carnívoros africanos y del Nuevo Mundo surgidos después de la división de Pangea.

¿Qué edad tenían estos dinosaurios? No se puede saber con exactitud, pero el cálculo oscila entre los 100 y 65 millones de años. "Son parte del último capítulo", observa el paleontólogo Paul Sereno, recordando que su extinción se produjo al final de aquella fecha, **en forma casi simultánea** en todo el mundo y por razones que aún están en discusión.

Bibliografía recomendada para este tema

Secretos de la Tierra. Enciclopedia de la ciencia. Clarín. 2006
La Tierra - Nueva Enciclopedia Visual Clarín (2006)
Scasso R. y otros. *Sobre la Tierra*. Buenos Aires. Eudeba, 1999
Tambussi C. y otros. *Ciencias de la Tierra para maestros.* Eudeba, 1999
Magnani E. *Historia de los terremotos*. Estación ciencia. Capital intelectual (2006)