

LA TIERRA, UN PLANETA DINÁMICO

Por: Pablo Quilodrán

Nuestro planeta puede ser considerado un mundo dinámico, donde el relieve, los paisajes, los continentes, los animales y las plantas, han cambiado a través del tiempo. El cambio de los seres vivos lo entendemos por medio de la Evolución biológica y a los cambios del planeta lo estudiamos como Historia Geológica. De Historia Geológica hablaremos hoy.

Cuando nos imaginamos la Antártica, inmediatamente vienen a nuestra mente grandes extensiones de hielo, mucho frío y animales como los pingüinos. Pero ese paisaje no siempre ha sido así. En algunos sectores del continente helado, es posible encontrar vestigios de antiguos bosques subtropicales, huesos dinosaurios y otros fósiles.

¿cómo puede ser posible que bajo lo que hoy es hielo, se escondan las evidencias de un pasado cálido, lleno de vegetación e incluso dinosaurios?

La respuesta es que el Planeta cambia a través del tiempo, vivimos en un mundo dinámico que ha ido mutando durante millones de años de historia. Hay otros ejemplos, donde hoy se levanta la cordillera de los andes encontramos fósiles de animales marinos; el desierto de Atacama no siempre fue desierto; y seguro que el patio de tu casa fue, hace miles de años, muy distinto al que conoces hoy.

Estos distintos escenarios no ocurrieron todos al mismo tiempo, se han ido sucediendo unos tras otros, en diferentes lugares y en distintos momentos, sin embargo, solo algunos de esos momentos han dejado evidencias que es posible reconocer en la actualidad.

¿Cuál es la causa del cambio en el planeta Tierra?

El cambio parece ser una propiedad inherente al cosmos y a la naturaleza, es el cambio a través del tiempo.

Nuestro Planeta tiene una antigüedad de unos 4600 millones de años. Es difícil imaginar tal antigüedad... cuando visites el Museo de Colchagua, podrás ver un meteorito que se formó al principio del Sistema Solar, es decir, ¡es más antiguo que todas las rocas que se han formado en nuestro planeta!

Es posible que todo el sistema solar se haya formado hace unos 5000 mil millones de años y se haya originado por la explosión de una antigua estrella que habría tenido su propio sistema, y que a su vez se había formado después del momento que conocemos como BIG BANG o gran explosión, ocurrida hace unos 13.800 millones de años.

13.800 millones de años es el tiempo con que los científicos han calculado el origen del Universo.

En toda su historia, la Tierra ha sido bombardeada por meteoritos, unos pequeños, como los que tenemos en el museo, otros grandes como el que extinguió a los dinosaurios. También el planeta se ha congelado, ha sufrido actividad volcánica masiva, entre muchos otros acontecimientos.

Uno de los cambios más notables y que todos podemos apreciar es como los continentes se han ido moviendo y han cambiado de posición.

¿Los continentes se mueven?

Sí, si te fijas bien al mirar un mapa de la Tierra, uno podría juntar los bordes de África y Sudamérica como si fueran un gran rompecabezas. Esto es, porque hace millones de años todos los continentes estuvieron unidos en un solo gran continente y desde ahí se fueron separando y, en algunos casos, chocando, por ello la Antártica tuvo bosques, ya que no siempre estuvo ubicada donde está hoy. Al proceso de la migración de estas grandes masas de tierra se le llamó “Deriva Continental” y a la teoría que la explica, se denomina “Tectónica de Placas”.

¿Qué es la Deriva Continental y la Tectónica de Placas?

A principios del siglo XX, el científico alemán **Alfred Wegener** (1880-1930) formuló su conocida **Teoría de la Deriva de los Continentes**, teniendo en cuenta las similitudes de fósiles y de rocas, llegó a la conclusión que la posición actual de los continentes no fue siempre la misma. Estos se habrían separado a partir de una sola gran masa de tierra que denominó **PANGEA**.

La teoría de la Deriva de los Continentes ha sido complementada, a mediados del siglo pasado, por **Harry Hess**, quien, mediante la **Teoría de la Tectónica de Placas o Teoría de las Placas Continentales**, explica el



dinamismo de los continentes. Según esta teoría, toda la superficie de la Tierra se encuentra seccionada en no más de doce grandes partes que encajan entre sí volviendo al ejemplo, es como si fuera un gigantesco puzzle.

La gran mayoría de estas placas están bajo las aguas de los océanos, pero una parte de ellas sobresalen a la superficie y forman los continentes. Estas placas las podemos imaginar como la delgada cascara de una mandarina, toda seccionada, a esta cascara trizada la llamamos LITOSFERA y se desliza sobre una superficie fluida de las capas internas de la tierra a la que llamamos ASTENOSFERA. Es la energía interna de la Tierra, la que produce el dinamismo de la Astenosfera, que, a su vez, genera el movimiento de las placas continentales.

¿Cuáles son las evidencias o pruebas de que las placas tectónicas están moviéndose y que los continentes han ido cambiando su posición?

Hay múltiples pruebas, los terremotos y los temblores, son unas de ellas. El terremoto del año 2010 (que seguro aún deja algún daño visible cerca de tu casa), es una de ellas. Por ejemplo, nuestro Museo, el Museo de Colchagua, sufrió grandes daños y hubo que reconstruirlo. Ese gran movimiento se gestó por el roce de enormes placas rígidas que se mantienen en constante tensión, en nuestro caso, la placa de Nazca, bajo el océano Pacífico, que empuja por debajo a la placa sudamericana, a ese proceso se le llama SUBDUCCION.

Cada vez que hay un temblor, es porque se reacomodan las placas, se genera roce, cuando se rompe la tensión, ocurre que la placa de Nazca se mete fuertemente debajo de Sudamérica y se genera el terremoto. A gran escala, ese proceso ha levantado la Cordillera de los Andes. En algunos puntos de ese choque de placas, hay tanta energía que se funde material, se funden las rocas y parte de esa energía sale expulsada por los volcanes, como en el caso del volcán Tinguiririca, que está en nuestra región.

¿Entonces el volcán Tinguiririca es prueba de la Tectónica de Placas?

Sí, el choque de placas pueden provocar destrucción de material en zonas de **Subducción**, como dijimos donde una placa se introduce por debajo de



otra, provocando una alta actividad sísmica y volcánica, también deformación de la corteza terrestre.

Sobre este último punto, te recomendamos que cuando puedas, visites el sector de Termas del Flaco, ahí se puede ver grandes huellas de dinosaurios en una muralla de roca vertical, esos dinosaurios hicieron esas huellas hace unos 150 millones de años, en la orilla del mar, mucho después, ese lugar se levantó producto de la subducción de placas y la antigua playa quedó transformada en una muralla de roca. Seguro tus papás o abuelos te querrán llevar al lugar, porque también podrán darse un reponedor baño de aguas cálidas en las termas, esas termas, son aguas calientes subterráneas que salen a la superficie, al igual que los volcanes, también son prueba de la tectónica de Placas.

¿Todas las placas chocan y se introducen unas, bajo otras?

No, la subducción que ocurre en Chile también ocurre en otros lugares, pero no es la única forma en que interactúan o se conectan los bordes de las placas.

Hay otros sectores donde las placas se desplazan lateralmente con respecto de la otra, se les llama **Bordes de Falla Transformante**, como la famosa Falla de San Andrés, en Estados Unidos, donde se producen grandes terremotos, pero con baja actividad volcánica ya que no hay destrucción de la corteza.

Existen vastas regiones formadas por el choque o convergencia de dos placas continentales, donde ninguna subduce a la otra, sino que ambas se aprietan, así se levantan grandes cadenas montañosas, ahí tampoco hay gran actividad volcánica, un ejemplo, es el choque de la India sobre Asia hace unos 40 millones de años que levantó los imponentes Himalayas.

Por otro lado, las principales zonas de divergencia o separación de placas son las **Dorsales Centroceánicas**, donde hay surgencia o salida de material que va creando nuevo suelo oceánico, es decir, en las zonas de subducción se destruye material y en las dorsales se crea nuevo material.

¿Además de los terremotos, cuáles son las evidencias de que los continentes alguna vez estuvieron todos juntos?



Evidencias hay de variada naturaleza, geológicas, biológicas. Quizás la más llamativa son los registros fósiles.

La paleontología es la ciencia que estudia las antiguas formas de vida que han poblado el planeta Tierra durante su historia geológica. El medio por el cual la paleontología estudia esas formas de vida, son los fósiles.

Los fósiles son restos o vestigios de animales, plantas o cualquier ser vivo que habitó en los periodos geológicos pasados.

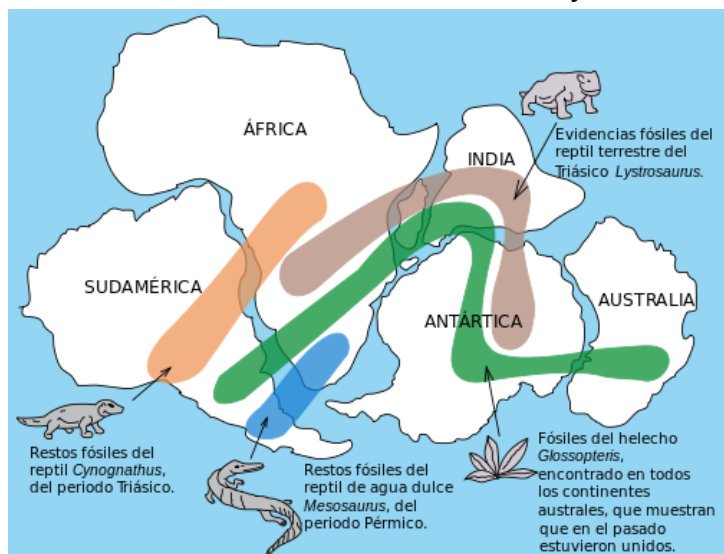
Sabemos que los continentes estuvieron unidos, formando la Pangea, hace unos 280 millones de años, en un periodo de tiempo llamado Pérmico. Esto es justo antes que la Era de los Dinosaurios.

Se han encontrado fósiles del Pérmico de una misma planta o del mismo animal, hoy en diferentes continentes. Uno de los casos más asombrosos es de un animal cuyo fósil está en nuestro museo, es el Mesosaurio.

¿En el Museo de Colchagua hay un fósil que prueba que alguna vez existió el supercontinente Pangea?

Sí, en la sala de paleontología, tenemos un espectacular ejemplar del esqueleto fósil de un Mesosaurio. Proviene de una región de Brasil, donde salen fósiles en piedra laja y ¡tiene una antigüedad de 280 millones de años!

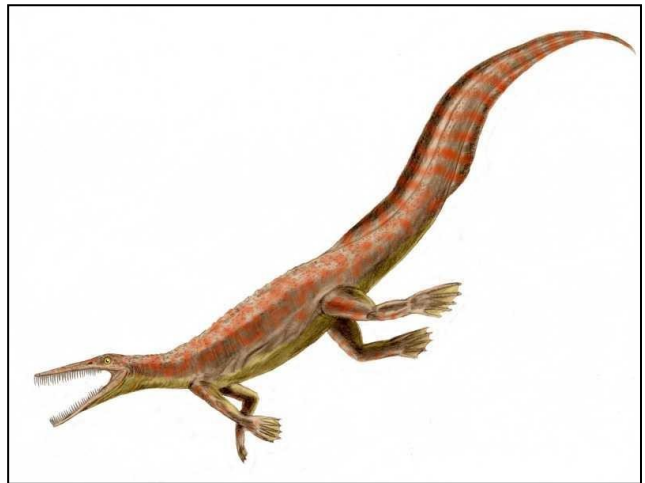
El Mesosaurio era un reptil acuático, medía como un metro y tenía la apariencia de un lagarto. Fue el primer vertebrado en volver a vivir en el agua, probablemente nadaba en lagunas o marismas. (los primeros vertebrados completamente terrestres fueron los reptiles, aparecieron hace unos 320 millones de años, descendían de anfibios que a su vez habían surgido de los peces.



Pangea comienza a dividirse hace 280 millones de años

No hay que confundir Mesosaurio, este primitivo reptil, con el posterior Mosasaurio, un gigantesco reptil marino del tiempo de los dinosaurios (del cual también hay algunos fósiles en el museo, pero esa es otra historia)

Como ya dijimos, nuestro mesosaurio fue un reptil acuático, tenía muchos dientes tipo peine, con el que probablemente atrapaba crustáceos y pequeños peces. Resulta que fósiles de Mesosaurio, no solo se han encontrado en Brasil, sino que, en rocas muy similares, también han sido descubiertos en Sudáfrica. Este pequeño animal no pudo cruzar el actual atlántico. La única explicación para que el mismo animal fósil, se encuentre hoy en dos lugares tan distintos, es porque hace 280 millones de años, cuando vivía, Sudamérica y África estaban unidas, formando parte del gran continente que llamamos Pangea.



Recreación de Mesosaurio fuente: wikipedia

Mesosaurio y la deriva de los continentes (cuento)

Imaginemos unas cálidas y poco profundas lagunas donde floreció una abundante y variada vida acuática.

Revolviendo el fondo de barro, un **Mesosaurio**, reptil acuático, busca crustáceos similares a camarones que filtra con sus dientes tipo peine. El reptil parecido a un estilizado lagarto mide cerca de un metro de envergadura.

Los Mesosaurios fueron de los primeros vertebrados terrestres que se adaptaron de regreso a vivir en el agua. Faltaban muchos millones de años para que después en su aventura acuática le sigan otros reptiles e incluso algunos grupos de mamíferos y aves, pero esas son otras historias.

El **Mesosaurio** ahora nada tranquilo, ve un pequeño pez, lo intenta atrapar, pero rápidos movimientos de cuello de otro **Mesosaurio** recién aparecido le roban la presa. El ladrón es una hembra, una hermosa ejemplar algo más pequeña que huye raudamente. El Macho la sigue, la muerde, ella responde mostrando sus afilados e innumerables dientes, se



siguen por varios días, en el ritual previo al apareamiento bracean en conjunto y en espiral subiendo y bajando en el agua, enroscando sus colas. Después del encuentro, ambos reptiles se alejan, la hembra sigue su camino, albergando dentro de sí varios huevos fertilizados. Algunas semanas después, la reptil buscó aguas poco profundas, parió crías vivas y algunos huevos que inmediatamente eclosionaron en pequeños mesosaurios que instintivamente buscaron refugio en plantas de las orillas. La mamá se aleja, cada cría está a su suerte.

Algunos meses después la mesosaurio muere y su cuerpo se deposita en el fondo del gigantesco lago. Algunos años más tarde, también el mesosaurio macho caerá a las profundidades. Nunca volvieron a encontrarse, e incluso después de la muerte, se siguieron separando. El lago se hizo cada vez más grande, la tierra del fondo se resquebrajó y dio paso a lo que posteriormente se llamará océano atlántico.

Tras 280 millones de años, uno de los cuerpos es hallado en lo que hoy conocemos como África Meridional y el otro encontrado en lo que hoy es Brasil, después de ser descubierto llegó al Museo de Colchagua. El **Mesosaurio del Museo** es prueba de que, para el Pérmico, todos los Continentes del Mundo se unieron en una gran masa continental llamada **PANGEA**.



FÓSIL DE MESOSAURIO MUSEO COLCHAGUA