

## ¿Qué mueve las placas? Las evidencias

### Examine las evidencias para los diferentes mecanismos de movimiento de las placas

Hay tres teorías para los mecanismos que mueven las placas tectónicas. Estos son:

- **Arrastre por el manto** – la teoría de las corrientes de convección – una corriente de convección del manto que fluye arrastra la placa que tiene encima;
  - **Tracción de losa** – el material de una placa que subduce es más denso que el manto subyacente y, así, se hunde y subduce estirando toda la placa;
  - **Empuje de la dorsal** – las placas se forman en las dorsales oceánicas, las cuales están más elevadas que el área de su alrededor – la placa se mueve hacia fuera empujando toda la placa.
- Estas teorías se pueden probar porque si:

- el **arrastre del manto** fuese la fuerza principal, todas las placas se moverían a la misma velocidad; asimismo, las placas a ambos lados de un margen divergente se moverían a la misma velocidad;
- la **tracción de losa** fuese la fuerza principal, las placas con más porcentaje de márgenes subductivos se moverían más rápidamente;
- el **empuje de la dorsal** fuese la fuerza principal, las placas con mayor porcentaje de márgenes divergentes se moverían más rápidamente.

Las evidencias para probar estas teorías fueron resumidas por Colin Price (Price, C. 2019, p32 – vegeu a sota) en esta tabla.

PLACA TECTÓNICA	ÁREA (km <sup>2</sup> )	Margenes (km)	Margen subductivo (km)	% de subducción	Margen divergente (km)	% divergente	Velocidad media cm/año	Dirección
Pacífica	103,300,000	46,456	16,311	35.1	15,110	32.5	7.5	WNW
Norteamericana	75,900,000	33,670	810	2.4	11,740	34.9	1.5	NW-SW
Euroasiática	67,800,000	44,150	1,990	4.5	10,630	24.1	2.9	NE-SW
Africana	61,300,000	40,560	1,960	4.8	20,790	51.3	2.7	NE
Antártica	60,900,000	39,600	2,170	5.5	20,540	51.9	1.0	S-N
Australiana	47,000,000	36,365	7,310	20.1	14,490	39.8	6.5	NNE
Sudamericana	43,600,000	33,380	1,890	5.7	8,660	25.9	1.3	N
Somalí	16,700,000	20,410	0	0.0	11,820	57.9	2.9	NE
Nazca	15,600,000	19,300	6,500	33.7	7,480	38.8	6.7	E
Índia	11,900,000	17,010	1,490	8.8	3,530	20.8	5.4	NE
Filipinas	5,500,000	11,260	4,300	38.2	2,223	19.7	6.8	WNW
Arábica	5,000,000	10,530	730	6.9	3,350	31.8	4.3	NE
Caribe	3,300,000	9,070	0	0.0	130	1.4	2.1	NE
Cocos	2,900,000	7,920	2,790	35.2	3,980	50.3	8.9	NNE
Coeficiente de correlación con la velocidad de la placa:				0.89		0.06		

Para evaluar si el **arrastre del manto** es el principal mecanismo de movimiento de las placas, puede pedir a sus alumnos que estudien los datos de velocidad de las placas en la tabla para ver si: a) todas las placas se mueven a la misma velocidad, b) las placas a ambos lados de un determinado margen de placa se mueven a la misma velocidad - y extraigan sus propias conclusiones.

Para evaluar si la **tracción de losa** o el **empuje de la dorsal** es el principal mecanismo de movimiento de las placas, los alumnos podrían usar la información de la tabla de tres formas:

- podrían medir las longitudes de los márgenes de diversas placas significativas y las longitudes de sus márgenes subductivos calculando sus porcentajes; entonces, podrían usar sus datos y la velocidad de cada placa de la tabla para hacer sus propias gráficas de puntos manualmente o con una hoja de cálculo;
- ahora podrían usar los datos de la tabla para calcular los porcentajes de márgenes de placa

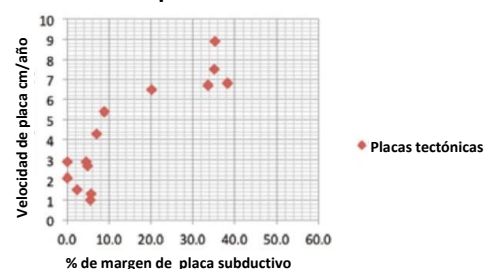
subductivos y convergentes y pasar los resultados a una gráfica de puntos;

- Se les podría pedir que observasen las gráficas de puntos de debajo obtenidas a partir de los datos de la tabla.

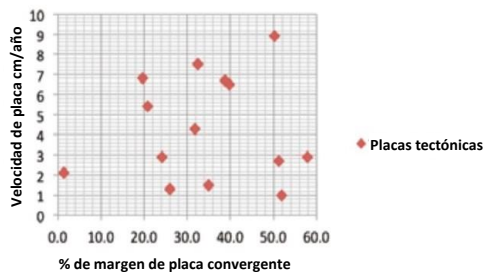
Después de estos ejercicios se les podría pedir que busquen correlaciones y extraigan sus propias conclusiones.

Las gráficas de puntos se han tomado de la página 33 del artículo de Colin Price.

Velocidad de placa vs % de subducción



### Velocidad de placa vs % de convergencia



Los alumnos podrían llegar a las siguientes conclusiones:

- **Arrastre del manto** – las placas no se mueven a la misma velocidad, sino a velocidades diferentes a ambos lados de un límite divergente; por tanto, el arrastre del manto (la teoría de las “corrientes de convección”) no es el principal mecanismo de movimiento de las placas.

- **Tracción de losa** – tal como muestra el primer gráfico de puntos, hay una buena correlación entre la velocidad de la placa y el porcentaje de límite de placa subducente; por tanto, la tracción de losa podría ser el principal mecanismo de movimiento.
- **Empuje de la dorsal** – el segundo gráfico de puntos muestra que no parece haber correlación entre la velocidad de la placa y el porcentaje de margen de placa divergente; así, el empuje de la dorsal no parece ser el principal mecanismo de movimiento. No obstante, como señala Colin Price (página 33) allí donde las placas se mueven lentamente, el empuje de la dorsal puede ser importante; también puede contribuir al movimiento de las placas más rápidas.

### Ficha técnica

**Título:** ¿Qué mueve las placas? Las evidencias.

**Subtítulo:** Examine las evidencias para los diferentes mecanismos de movimiento de las placas.

**Tema:** Use datos de las placas para juzgar las diferentes teorías sobre los mecanismos de movimiento de las placas.

**Edad de los alumnos:** de 14 años en adelante

**Tiempo necesario:** Depende del enfoque que se tome, de 5 minutos a 45 minutos o más.

**Aprendizajes de los alumnos:** Los alumnos pueden:

- explicar los tres mecanismos de movimiento de las placas;
- explicar las evidencias que señalan cuál de éstos es el más importante;
- interpretar los datos de tablas y gráficas.

#### Contexto:

Esta es la primera de una serie de cuatro actividades de Earthlearningidea centradas en los mecanismos que mueven las placas. Las otras se muestran en la tabla de la página 3.

#### Ampliación de la actividad:

Pruebe las otras tres actividades.

#### Principios subyacentes:

- Se describen tres de las teorías para el movimiento de las placas.
- También se describen evidencias para los tres mecanismos de movimiento de las placas.

- Estas evidencias indican que la tracción de losa es el principal mecanismo de movimiento de las placas, aunque el empuje de la dorsal puede ser importante en las placas lentas o puede aumentar la velocidad de las placas rápidas. No hay evidencias de que el arrastre por el manto (el actual modelo de convección) sea importante para el movimiento de las placas.

#### Desarrollo de actividades cognitivas:

Usar datos numéricos es una actividad de construcción de conocimiento. Pasar de la comprensión del modelo al mundo real de los mecanismos de movimiento de las placas implica el establecimiento de nuevas conexiones.

#### Material:

- si los alumnos hacen sus propios gráficos, necesitarán un ordenador con un programa adecuado o materiales para dibujar gráficos manualmente

#### Enlaces útiles:

El artículo de Colin Price es: Price, C. (2019) An evidence-based approach to teaching plate tectonics in high school. *Teaching science*, 65.2. 30-37. Este usa información sobre las placas tectónicas tomada de Alden, A. (2017) *Here are the sizes of tectonic or lithospheric plates*, at.: <https://www.thoughtco.com/sizes-of-tectonic-or-lithospheric-plates-4090143>  
Puede acceder a las otras Earthlearningideas sobre placas tectónicas en: [https://www.earthlearningidea.com/home/Teaching\\_strategies.html#platetectonics](https://www.earthlearningidea.com/home/Teaching_strategies.html#platetectonics)

**Fuente:** Chris King del Equipo de Earthlearningidea Basándose en el trabajo de Colin Price, descrito más arriba.

Las actividades de Earthlearningidea sobre “Qué mueve las placas”	
¿Qué mueve las placas? Las evidencias. Examine las evidencias para los diferentes mecanismos de movimiento de las placas.	<a href="http://www.earthlearningidea.com/PDF/347_Spanish.pdf">http://www.earthlearningidea.com/PDF/347_Spanish.pdf</a>
¿Qué mueve las placas? En la tracción de losa, ¿qué es lo que estira? Comprender como funciona la tracción de placa examinando los datos.	<a href="http://www.earthlearningidea.com/PDF/348_Spanish.pdf">http://www.earthlearningidea.com/PDF/348_Spanish.pdf</a>
¿Qué mueve las placas? Un modelo de tracción de losa. Modelando y discutiendo en el aula el mecanismo de movimiento de placas de tracción de losa.	<a href="http://www.earthlearningidea.com/PDF/349_Spanish.pdf">http://www.earthlearningidea.com/PDF/349_Spanish.pdf</a>
¿Qué mueve las placas? Usando un modelo con alumnos para demostrar que la tracción de losa es la principal fuerza del movimiento de las placas.	<a href="http://www.earthlearningidea.com/PDF/217_Spanish.pdf">http://www.earthlearningidea.com/PDF/217_Spanish.pdf</a>

© **El equipo de Earthlearningidea.** El equipo de Earthlearningidea se propone presentar una idea didáctica cada semana de coste mínimo y con recursos mínimos, útil para docentes y formadores de profesores de Ciencias de la Tierra, a nivel escolar de Geología y Ciencias, juntamente con una “discusión en línea” sobre cada idea con la finalidad de desarrollar una red de apoyo. La propuesta de “Earthlearningidea” tiene escasa financiación y depende mayoritariamente del esfuerzo voluntario.

Los derechos (copyright) del material original de estas actividades han sido liberados para su uso en el laboratorio o en clase. El material con derechos de terceras personas contenido en estas presentaciones sigue perteneciendo a las mismas. Cualquier organización que quiera hacer uso de este material, deberá ponerse en contacto con el equipo de Earthlearningidea.

Se han hecho todos los esfuerzos posibles para localizar a las personas o instituciones que poseen los derechos de todos los materiales de estas actividades para obtener su autorización. Si cree que se ha vulnerado algún derecho suyo, póngase en contacto con nosotros; agradeceremos cualquier información que nos permita actualizar nuestros archivos. Si tiene alguna dificultad para leer estos documentos, póngase en contacto con el equipo de Earthlearningidea para obtener ayuda.

