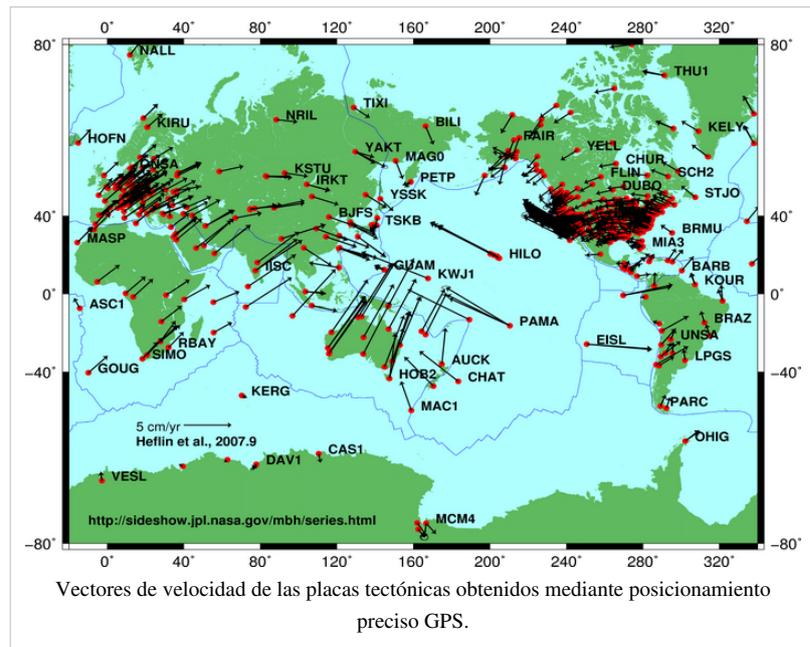


# Tectónica de placas

La **tectónica de placas** (del griego τεκτων, *tekton*, "el que construye") es una teoría geológica que explica la forma en que está estructurada la litosfera (la porción externa más fría y rígida de la Tierra). La teoría da una explicación a las placas tectónicas que forman la superficie de la Tierra y a los desplazamientos que se observan entre ellas en su deslizamiento sobre el manto terrestre fluido, sus direcciones e interacciones. También explica la formación de las cadenas montañosas (orogénesis). Así mismo, da una explicación satisfactoria de por qué los terremotos y los volcanes se concentran en regiones concretas del planeta (como el cinturón de fuego del Pacífico) o de por qué las grandes fosas submarinas están junto a islas y continentes y no en el centro del océano.

Las placas tectónicas se desplazan unas respecto a otras con velocidades de 2,5 cm/año<sup>[1]</sup> lo que es, aproximadamente, la velocidad con que crecen las uñas de las manos. Dado que se desplazan sobre la superficie finita de la Tierra, las placas interactúan unas con otras a lo largo de sus fronteras o límites provocando intensas deformaciones en la corteza y litosfera de la Tierra, lo que ha dado lugar a la formación de grandes cadenas montañosas (verbigracia los Andes y Alpes) y grandes sistemas de fallas asociadas con éstas (por ejemplo, el sistema de fallas de San Andrés). El contacto por fricción entre los bordes de las placas

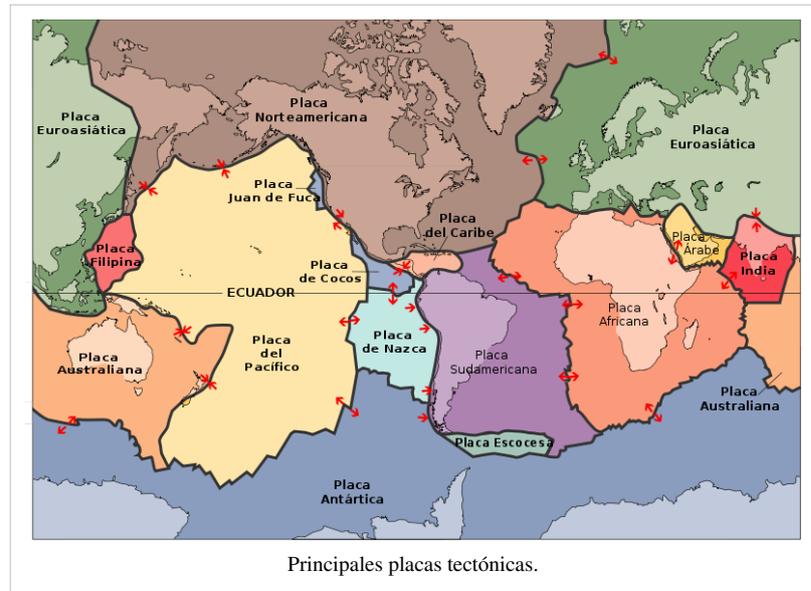


es responsable de la mayor parte de los terremotos. Otros fenómenos asociados son la creación de volcanes (especialmente notorios en el cinturón de fuego del océano Pacífico) y las fosas oceánicas.

## Placas existentes

Existen, en total, 15 placas :

- Placa Africana
- Placa Antártica
- Placa Arábiga
- Placa Australiana
- Placa de Cocos
- Placa del Caribe
- Placa Escocesa(Scotia)
- Placa Euroasiática
- Placa Filipina
- Placa Indo-Australiana
- Placa Juan de Fuca
- Placa de Nazca
- Placa del Pacífico
- Placa Norteamericana



- Placa Sudamericana

Estas, junto a otro grupo más numeroso de placas menores se mueven unas contra otras. Se han identificado tres tipos de bordes: convergente (dos placas chocan una contra la otra), divergente (dos placas se separan) y transformante (dos placas se deslizan una junto a otra).

La teoría de la tectónica de placas se divide en dos partes, la de deriva continental, propuesta por Alfred Wegener en la década de 1910, y la de expansión del fondo oceánico, propuesta y aceptada en la década de 1960, que mejoraba y ampliaba a la anterior. Desde su aceptación ha revolucionado las ciencias de la Tierra, con un impacto comparable al que tuvieron las teorías de la gravedad de Isaac Newton y Albert Einstein en la Física o las leyes de Kepler en la Astronomía.

## Origen de las placas tectónicas

Se piensa que su origen se debe a corrientes de convección en el interior del manto terrestre, en la capa conocida como astenosfera, las cuales fragmentan a la litosfera. Las corrientes de convección son patrones circulatorios que se presentan en fluidos que se calientan en su base. Al calentarse la parte inferior del fluido se dilata. Este cambio de densidad produce una fuerza de flotación que hace que el fluido caliente ascienda. Al alcanzar la superficie se enfría, desciende y se vuelve a calentar, estableciéndose un movimiento circular auto-organizado. En el caso de la Tierra se sabe, a partir de estudios de **reajuste glaciar**, que la astenosfera se comporta como un fluido en escalas de tiempo de miles de años y se considera que la fuente de calor es el núcleo terrestre. Se estima que éste tiene una temperatura de 4500°C. De esta manera, las corrientes de convección en el interior del planeta contribuyen a liberar el calor original almacenado en su interior, que fue adquirido durante la formación de la Tierra.

Así, en zonas donde dos placas se mueven en direcciones opuestas (como es el caso de la placa Africana y de Norte América, que se separan a lo largo de la cordillera del Atlántico) las corrientes de convección forman nuevo piso oceánico, caliente y flotante, formando las cordilleras meso-oceánicas o centros de dispersión. Conforme se alejan de los centros de dispersión las placas se enfrían, tornándose más densas y hundiéndose en el manto a lo largo de zonas de subducción, donde el material litosférico es fundido y reciclado.

Una analogía frecuentemente empleada para describir el movimiento de las placas es que éstas "flotan" sobre la astenósfera como el hielo sobre el agua. Sin embargo, esta analogía es parcialmente válida ya que las placas tienden a hundirse en el manto como se describió anteriormente

## Antecedentes históricos

La tectónica de placas tiene su origen en dos teorías que le precedieron: la teoría de la deriva continental y la teoría de la expansión del fondo oceánico.

La primera fue propuesta por Alfred Wegener a principios del siglo XX y pretendía explicar el intrigante hecho de que los contornos de los continentes ensamblan entre sí como un rompecabezas y que éstos tienen historias geológicas comunes. Esto sugiere que los continentes estuvieron unidos en el pasado formando un supercontinente llamado Pangea (en idioma griego significa "todas las tierras") que se fragmentó durante el período Pérmico, originando los continentes actuales. Esta teoría fue recibida con escepticismo y eventualmente rechazada porque el mecanismo de fragmentación (deriva polar) no podía generar las fuerzas necesarias para desplazar las masas continentales. -Las placas se mueven y causan terremotos-. La teoría de expansión del fondo oceánico fue propuesta hacia la mitad del siglo XX y está sustentada en observaciones geológicas y geofísicas que indican que las cordilleras meso-oceánicas funcionan como centros donde se genera nuevo piso oceánico conforme los continentes se alejan entre sí. Esto fue propuesto por John Tuzo Wilson.

La teoría de la tectónica de placas fue forjada principalmente entre los años 50 y 60 y se le considera la gran teoría unificadora de las Ciencias de la Tierra, ya que explica una gran cantidad de observaciones geológicas y geofísicas de una manera coherente y elegante. A diferencia de otras ramas de las ciencias, su concepción no se le atribuye a una sola persona como es el caso de Isaac Newton o Charles Darwin. Fue producto de la colaboración internacional y del esfuerzo de talentosos geólogos (Tuzo Wilson, Walter Pitman), geofísicos (Harry Hammond Hess, Alan Cox) y sismólogos (Linn Sykes, Hiroo Kanamori, Maurice Ewing), que poco a poco fueron aportando información acerca de la estructura de los continentes, las cuencas oceánicas y el interior de la Tierra.

## Límites de Placas

Son los bordes de una placa y es aquí donde se presenta la mayor actividad tectónica (sismos, formación de montañas, actividad volcánica), ya que es donde se produce la interacción entre placas. Hay tres clases de límite:

- **Divergentes:** son límites en los que las placas se separan unas de otras y, por lo tanto, emerge magma desde regiones más profundas (por ejemplo, la dorsal mesoatlántica formada por la separación de las placas de Eurasia y Norteamérica y las de África y Sudamérica).
- **Convergentes:** son límites en los que una placa choca contra otra, formando una zona de subducción (la placa oceánica se hunde bajo de la placa continental) o un cinturón orogénico (si las placas chocan y se comprimen). Son también conocidos como "bordes activos".
- **Transformantes:** son límites donde los bordes de las placas se deslizan una con respecto a la otra a lo largo de una falla de transformación.

En determinadas circunstancias, se forman zonas de límite o borde, donde se unen tres o más placas formando una combinación de los tres tipos de límites.

### Límite divergente o constructivo: las dorsales

Son las zonas de la litosfera en que se forma nueva corteza oceánica y en las cuales se separan las placas. En los límites divergentes, las placas se alejan y el vacío que resulta de esta separación es rellenado por material de la corteza, que surge del magma de las capas inferiores. Se cree que el surgimiento de bordes divergentes en las uniones de tres placas está relacionado con la formación de puntos calientes. En estos casos, se junta material de la astenosfera cerca de la superficie y la energía cinética es suficiente para hacer pedazos la litosfera. El punto caliente que originó la dorsal mesoatlántica se encuentra actualmente debajo de Islandia, y el material nuevo ensancha la isla algunos centímetros cada siglo.

Un ejemplo típico de este tipo de límite son las dorsales oceánicas (por ejemplo, la dorsal mesoatlántica) y en el continente las grietas como el Gran Valle del Rift.

## Límite convergente o destructivo

Las características de los bordes convergentes dependen del tipo de litosfera de las placas que chocan.

- Cuando una placa oceánica (más densa) choca contra una continental (menos densa) la placa oceánica es empujada debajo, formando una zona de subducción. En la superficie, la modificación topográfica consiste en una fosa oceánica en el agua y un grupo de montañas en tierra.
- Cuando dos placas continentales colisionan (colisión continental), se forman extensas cordilleras formando un borde de obducción. La cadena del Himalaya es el resultado de la colisión entre la placa Indoaustraliana y la placa Euroasiática.
- Cuando dos placas oceánicas chocan, el resultado es un arco de islas (por ejemplo, Japón).

## Límite transformante o conservativo

El movimiento de las placas a lo largo de las fallas de transformación puede causar considerables cambios en la superficie, especialmente cuando esto sucede en las proximidades de un asentamiento humano. Debido a la fricción, las placas no se

deslizan en forma continua; sino que se acumula tensión en ambas placas hasta llegar a un nivel de energía acumulada que sobrepasa el necesario para producir el movimiento. La energía potencial acumulada es liberada como presión o movimiento en la falla. Debido a la titánica cantidad de energía almacenada, estos movimientos ocasionan terremotos, de mayor o menor intensidad.

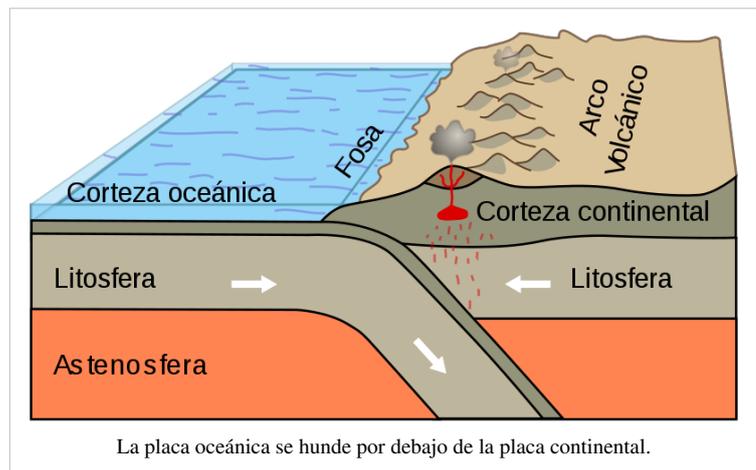
Un ejemplo de este tipo de límite es la falla de San Andrés, ubicada en el Oeste de Norteamérica, que es una de las partes del sistema de fallas producto del roce entre la placa Norteamericana y la del Pacífico.

## Medición de la velocidad de las placas tectónicas

La velocidad actual de las placas tectónicas se realiza mediante medidas precisas de GPS. La velocidad pasada de las placas se obtiene mediante la restitución de cortes geológicos (en corteza continental) o mediante la medida de la posición de las inversiones del campo magnético terrestre registradas en el fondo oceánico.

## Bibliografía

- Murphy, J.B.; Gutiérrez, G.; Nance, R.D.; Fernández, J.; Keppie, J.D.; Quesada, C.; Strachan, R.A. y Doatal, J. (2008): Rotura de las placas tectónicas. *Investigación y Ciencia*, **380**[mayo]: 31-41



## Véase también

- Corteza terrestre
- Litosfera
- Placa tectónica
- Orogénesis

## Enlaces externos

-  Wikimedia Commons alberga contenido multimedia sobre **Tectónica de placas**. Commons
- Maps of continental drift, from the Precambrian to the future <sup>[2]</sup>
- Tectónica de placas <sup>[3]</sup>

## Referencias

[1] Read HH, Watson Janet (1975). *Introduction to Geology*. Halsted, pp. 13-15.

[2] <http://www.scotese.com/earth.htm>

[3] <http://www.librosvivos.net/smtc/homeTC.asp?TemaClave=1190>

# Fuentes y contribuyentes del artículo

**Tectónica de placas** *Fuente:* <http://es.wikipedia.org/w/index.php?oldid=34696879> *Contribuyentes:* .Sergio, Aibdescalzo, Airunp, Alexav8, Alvaro qc, Amadís, Andreasperu, Anonimujarr, Aparejador, ArwinJ, Ascánder, Belifilmaker, Benceno, Beta15, Brunito-94, Camilo, Caqui, Chico512, Chrihern, Circui7ry, Cookie, Cucho el roto, Danrha, David0811, DerHexer, Desatonao, Dferg, Dhidalgo, Diegusjaimies, Dodo, DonPilin, Dorico, Ecemaml, Eduardosalg, El Megaloco, Eli22, Elsenyor, Emijrp, Erfil, Explorador26, Feministo, Fergarci, Fev, Filipino, Fmariluis, Folio, Futbolero, Gacelita, Gaianauta, Geoz, Gonis, Greek, Guay, Guzman m, Hugoyo, Humberto, Icehunter, Icvav, Isha, Izmir2, J.M.Domingo, JMCC1, JMPerez, Javierito92, JorgeGG, Joseaperez, Jurock, Kved, L30nc1t0, LP, LadyInGrey, Lmcuadros, Lucien leGrey, Macarrones, Maldoror, Manuelferreria, Manuel15, Manwë, Mario modesto, Matdrodes, MauriManya, MiguelAngelCaballero, Moriel, Mortadelo2005, Murphy era un optimista, Naati 24, Nachito94, Nichochory, Obertura, Pabloallo, Pan con queso, PePeEfe, PeIT, Peregring-1k, Phirosiberia, PoLuX124, Poco a poco, Queninosta, Rastrojo, Renacimiento, Retama, Rod750, Rondador, Rosarinagazo, RoyFocker, Ryoga Nica, Sigmanexus6, Taichi, Tano4595, Tegustamiculo, Tirithel, Tranletuhan, Uruk, Vitamine, Vubo, Wricardoh, Xenoforme, Xhelazz, Xvazquez, Yeza, Youssefsan, Zupez zeta, 396 ediciones anónimas

# Fuentes de imagen, Licencias y contribuyentes

**Archivo:Global plate motion 2008-04-17.jpg** *Fuente:* [http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Archivo:Global\\_plate\\_motion\\_2008-04-17.jpg](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Archivo:Global_plate_motion_2008-04-17.jpg) *Licencia:* Public Domain *Contribuyentes:* NASA

**Archivo:Placas tectonicas\_es.svg** *Fuente:* [http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Archivo:Placas\\_tectonicas\\_es.svg](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Archivo:Placas_tectonicas_es.svg) *Licencia:* Public Domain *Contribuyentes:* Traducido por Mario Fuente Cid en Inkscape Free Software

**Archivo:Oceanic-continental convergence Fig21oceancont spanish.svg** *Fuente:* [http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Archivo:Oceanic-continental\\_convergence\\_Fig21oceancont\\_spanish.svg](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Archivo:Oceanic-continental_convergence_Fig21oceancont_spanish.svg) *Licencia:* Public Domain *Contribuyentes:* USGS

**Archivo:Commons-logo.svg** *Fuente:* <http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Archivo:Commons-logo.svg> *Licencia:* logo *Contribuyentes:* User:3247, User:Grunt

# Licencia

---

Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported  
<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>