

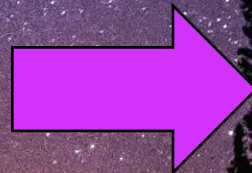
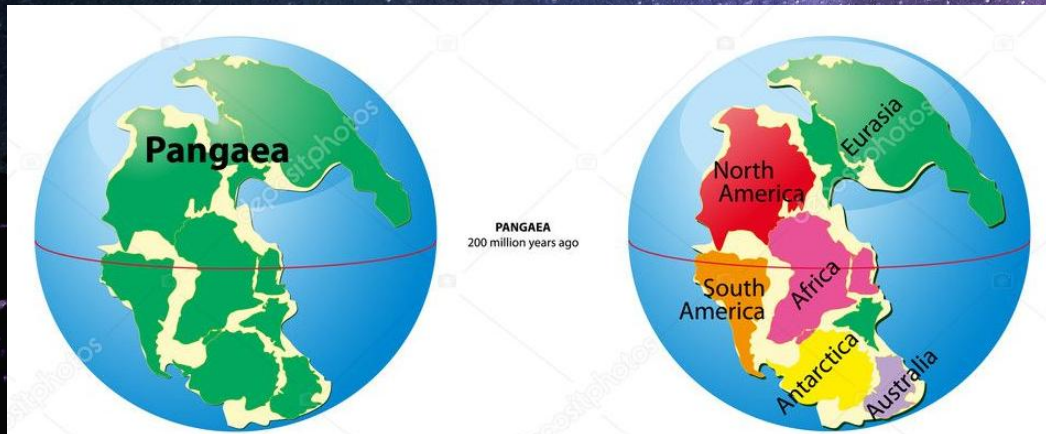


Macro y Microcosmos

Gonzalo Alegría Cabaña

La Tierra

- La tierra tiene aproximadamente 4.600 millones de años, donde la vida surgió unos mil millones de años después.
- Originalmente había un supercontinente llamado Pangea, el cual se dividió en 2 (Laurasia y Gondwana)



La Tierra

Descripción del Planeta Tierra

DATOS SOBRE EL PLANETA TIERRA

Tamaño: radio ecuatorial	6.378 km
Distancia: media al Sol	149.600.000 km
Día: período de rotación sobre el eje	23,93 horas
Año: órbita alrededor del Sol	365,3 días
Temperatura: media superficial	15 °C
Gravedad: superficial en el ecuador	9,78 m/s ²
Masa	5,98 x 10 ²⁴ kg

Capas de la Tierra

- La atmósfera: capa ubicada inmediatamente sobre la superficie del planeta, la cual está compuesta por gases.
- La hidrosfera: compuesta por toda el agua del planeta. (océanos, mares, ríos, lagos, agua subterránea, hielo, nieve, etc.) El agua líquida corresponde a 2/3 de la superficie terrestre, el cual el 97% es agua de mar y solo un 3% agua dulce.
- La geosfera: formada por material rocoso, y la compone la corteza terrestre, el manto y el núcleo.
- La biosfera: esta compuesta por el conjunto de todos los seres vivos que habitan el planeta y las relaciones entre ellos.

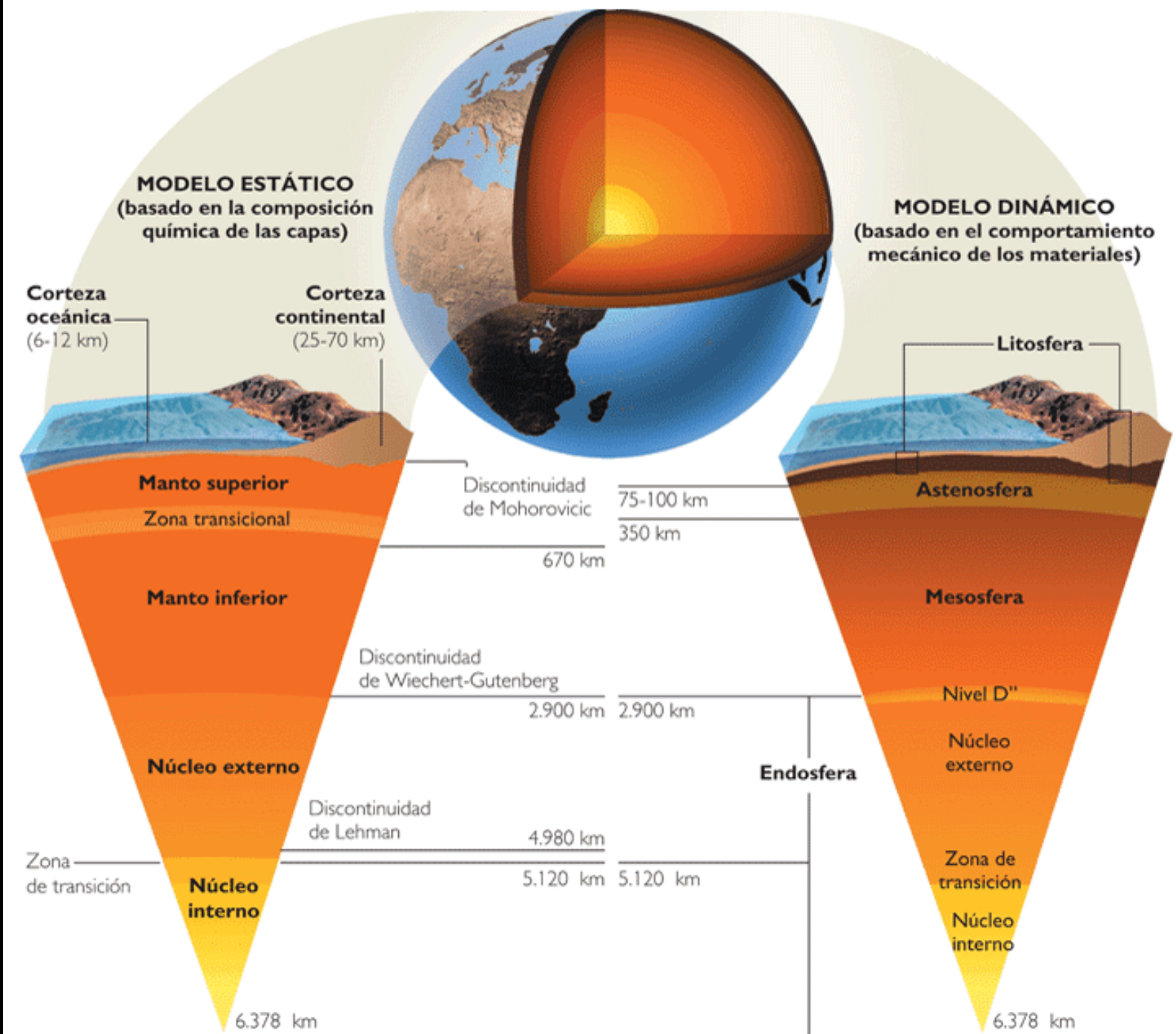
Interior de la tierra

Modelo Estático

1. **Corteza:** Capa delgada de material rocoso, cuyo espesor va entre los 6km y 70km, el cual se divide en 2; la corteza continental y la oceánica. (elementos comunes: Oxígeno, silicio y aluminio)
2. **Manto:** 82% del volumen de la tierra; se divide en manto superior y manto inferior.
3. **Núcleo exterior:** Núcleo fundido que se comporta como líquido.
4. **Núcleo interior:** Metal sólido. (elementos comunes: Níquel, Hierro, Azufre)

Modelo Dinámico

1. **Litosfera:** capa rígida cuyo grosor oscila entre los 50km y 300km. Hoy en día se sabe que esta fragmentada (placas tectónicas)
2. **Atenósfera:** compuesta por materiales rocosos, silicatados dúctiles y semifundidos debido a las altas temperaturas. Estos pueden deformarse y fluir con gran facilidad.
3. **Mesosfera:** mas extensa del modelo, además tiene un grado de plasticidad.
4. **Endosfera:** se divide en núcleo externo (que es fluido) y núcleo interno (que es sólido debido a las altas presiones)

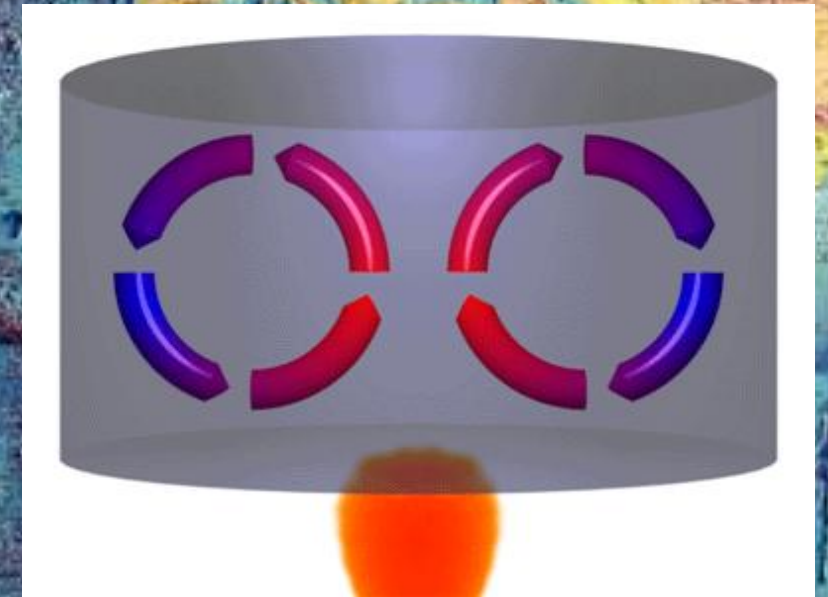


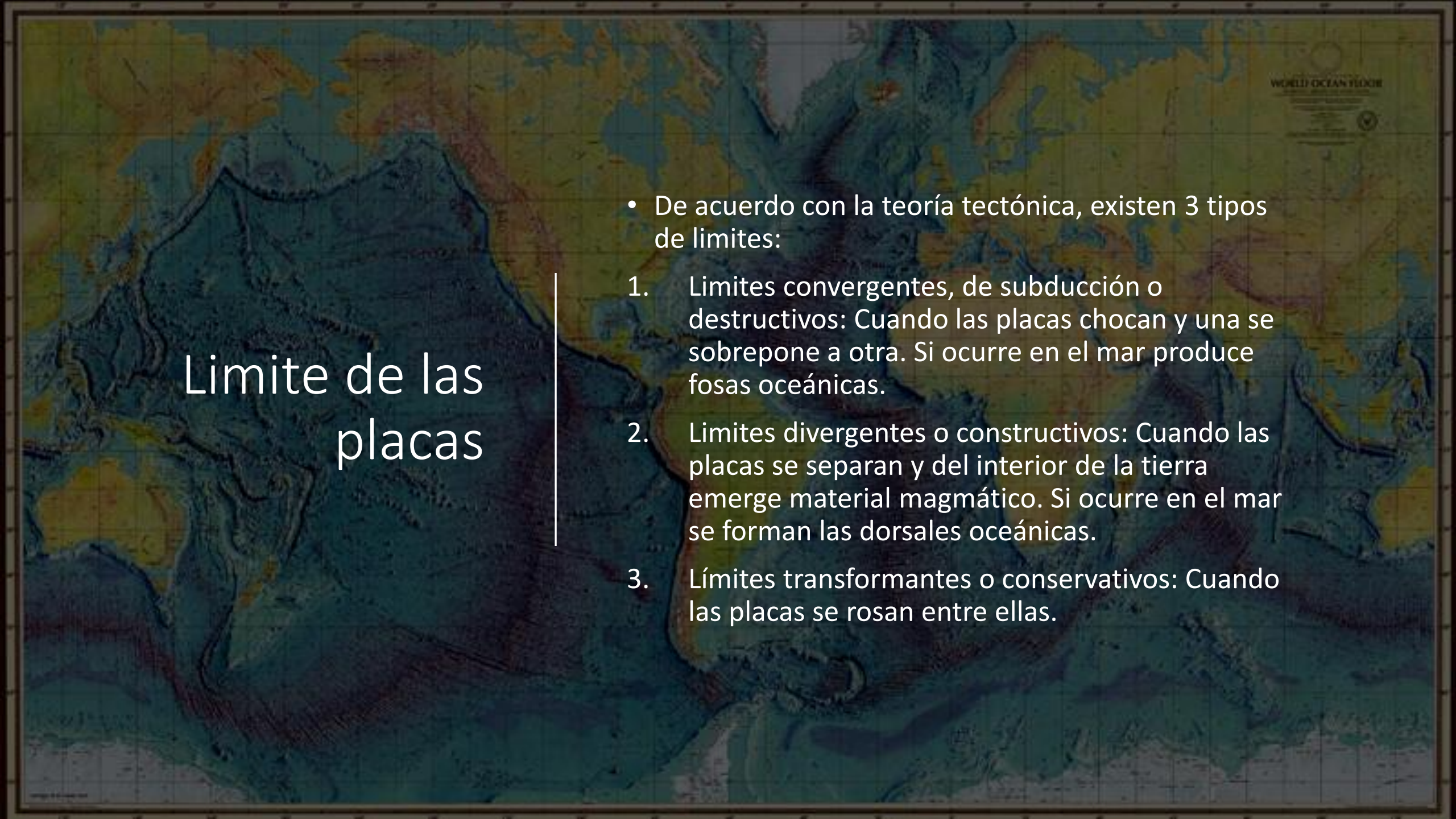
Interior de la Tierra

- Debido a las altas temperaturas del núcleo, los materiales del núcleo exterior se desplazan (corrientes de convección) dando como resultado grandes placas que forman la corteza terrestre.
- Estas corrientes son las que originan el campo magnético de la tierra (**magnetosfera**) con polos Norte y Sur. Esta magnetosfera impide que la mayoría de las partículas del sol lleguen al planeta por el viento solar, sin embargo algunas de ellas logran pasar y forman lo que se conoce como **auroras boreales**.

Tectónica de las placas

- La litosfera, que es una liviana capa de rocas que funcionan como un rompecabezas; gracias a su baja densidad, este puede flotar sobre el denso fluido que hay debajo y permite una serie de movimientos.
- Estos movimientos que se generan, hacen que las partes mas cálidas suban a la superficie, lo que provoca un desplazamiento entre las placas en la superficie.



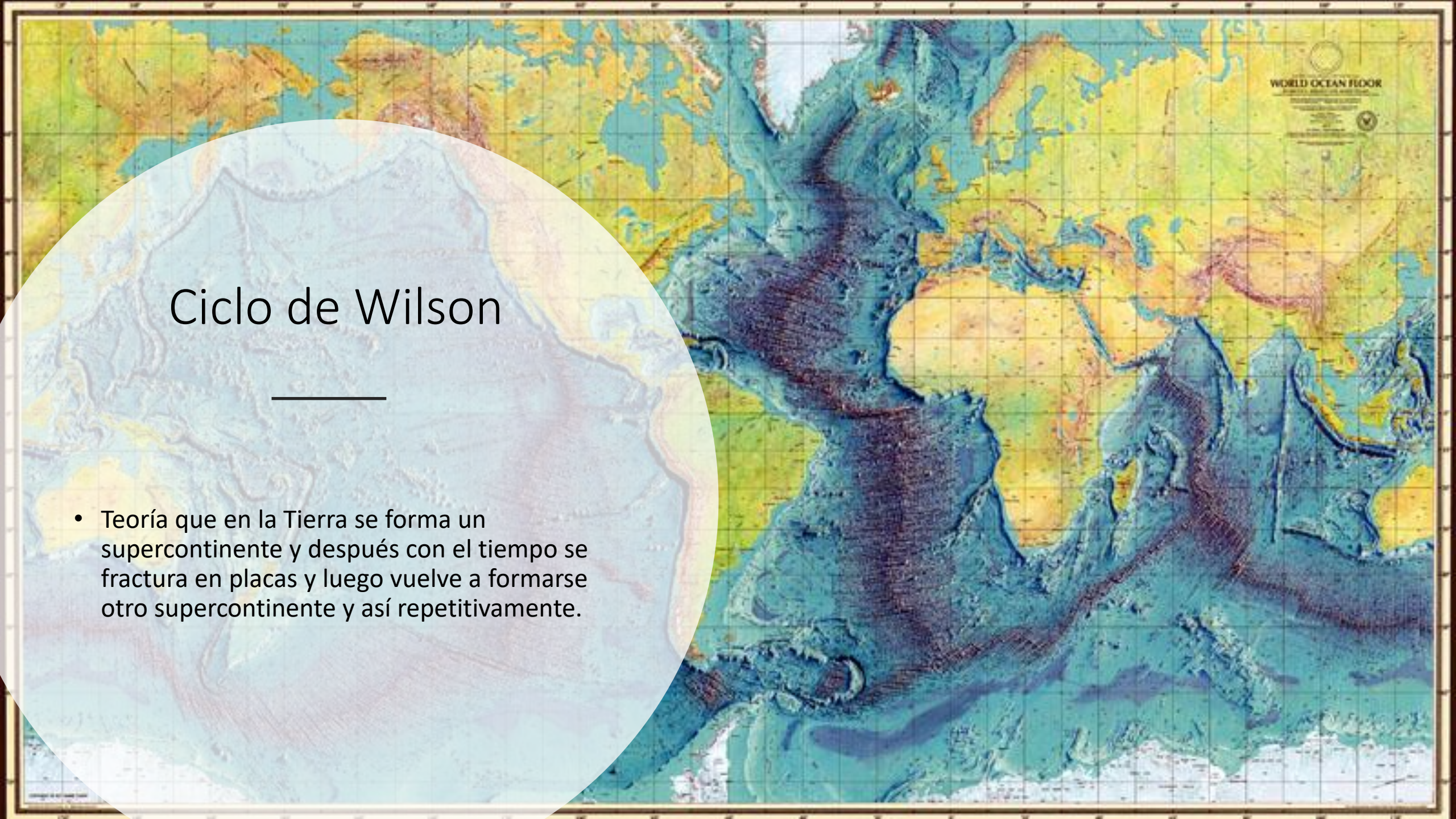
A detailed bathymetric map of the world's ocean floor, showing various depths and tectonic features. The map uses a color scale where darker blues represent deeper areas and lighter colors represent shallower continental shelves and seamounts. Tectonic plate boundaries are visible as distinct lines across the ocean floor.

Limite de las placas

- De acuerdo con la teoría tectónica, existen 3 tipos de limites:
 1. Limites convergentes, de subducción o destructivos: Cuando las placas chocan y una se superpone a otra. Si ocurre en el mar produce fosas oceánicas.
 2. Limites divergentes o constructivos: Cuando las placas se separan y del interior de la tierra emerge material magmático. Si ocurre en el mar se forman las dorsales oceánicas.
 3. Límites transformantes o conservativos: Cuando las placas se rozan entre ellas.

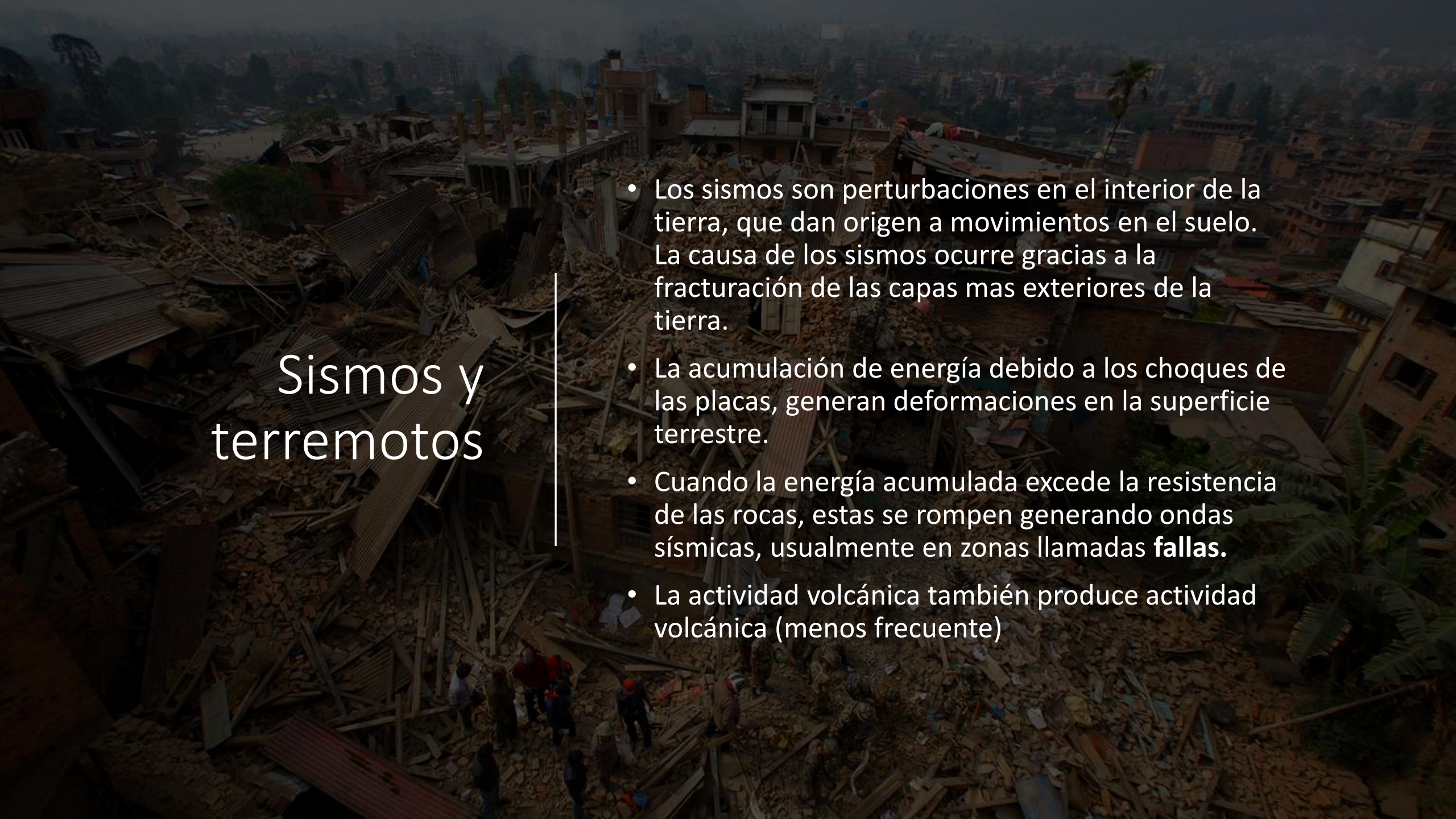
Ciclo de Wilson

- Teoría que en la Tierra se forma un supercontinente y después con el tiempo se fractura en placas y luego vuelve a formarse otro supercontinente y así repetitivamente.



Dinamismo del Planeta

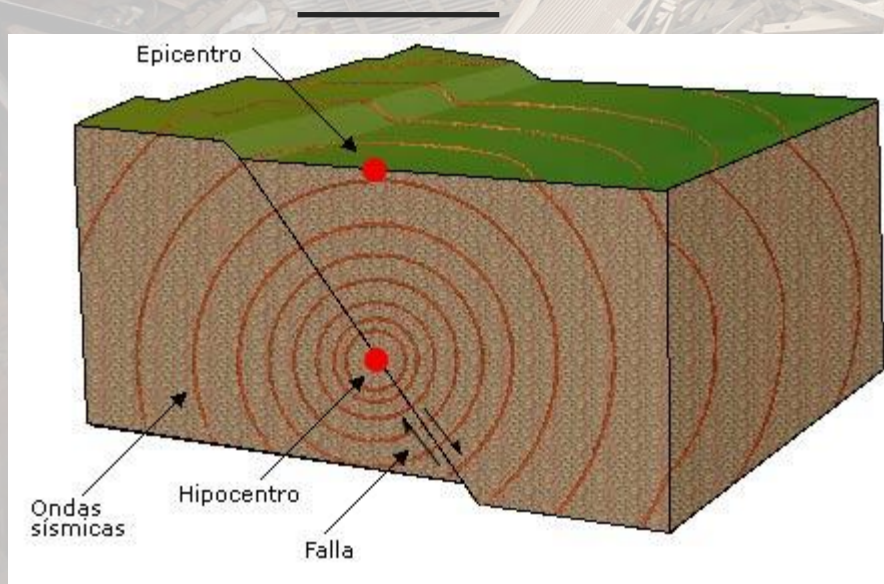
- La deriva continental: Desarrollada en 1912 por el alemán Alfred Wegener en que consiste de la existencia de un supercontinente llamado Pangea que con el paso del tiempo se fue dividiendo y se fueron desplazando dichas placas.
- Evidencias:
 - a. Evidencias geográficas: Los continentes encajan como un rompecabezas.
 - b. Evidencias geológicas: formaciones geológicas (rocas) que se encuentran en continentes distintos.
 - c. Evidencias paleontológicas: Evidencias de fósiles de animales ya extintos, los cuales se encuentran en distintos continentes.
 - d. Evidencias paleoclimáticas: rocas sedimentarias tienen su origen en climas específicos.

An aerial photograph showing the aftermath of a major earthquake. The foreground and middle ground are filled with a vast field of rubble, including twisted metal, broken concrete, and debris from destroyed buildings. In the background, some multi-story buildings remain standing but appear damaged. A few people can be seen walking through the debris in the lower-left area. The sky is overcast and hazy.

Sismos y terremotos

- Los sismos son perturbaciones en el interior de la tierra, que dan origen a movimientos en el suelo. La causa de los sismos ocurre gracias a la fracturación de las capas mas exteriores de la tierra.
- La acumulación de energía debido a los choques de las placas, generan deformaciones en la superficie terrestre.
- Cuando la energía acumulada excede la resistencia de las rocas, estas se rompen generando ondas sísmicas, usualmente en zonas llamadas **fallas**.
- La actividad volcánica también produce actividad volcánica (menos frecuente)

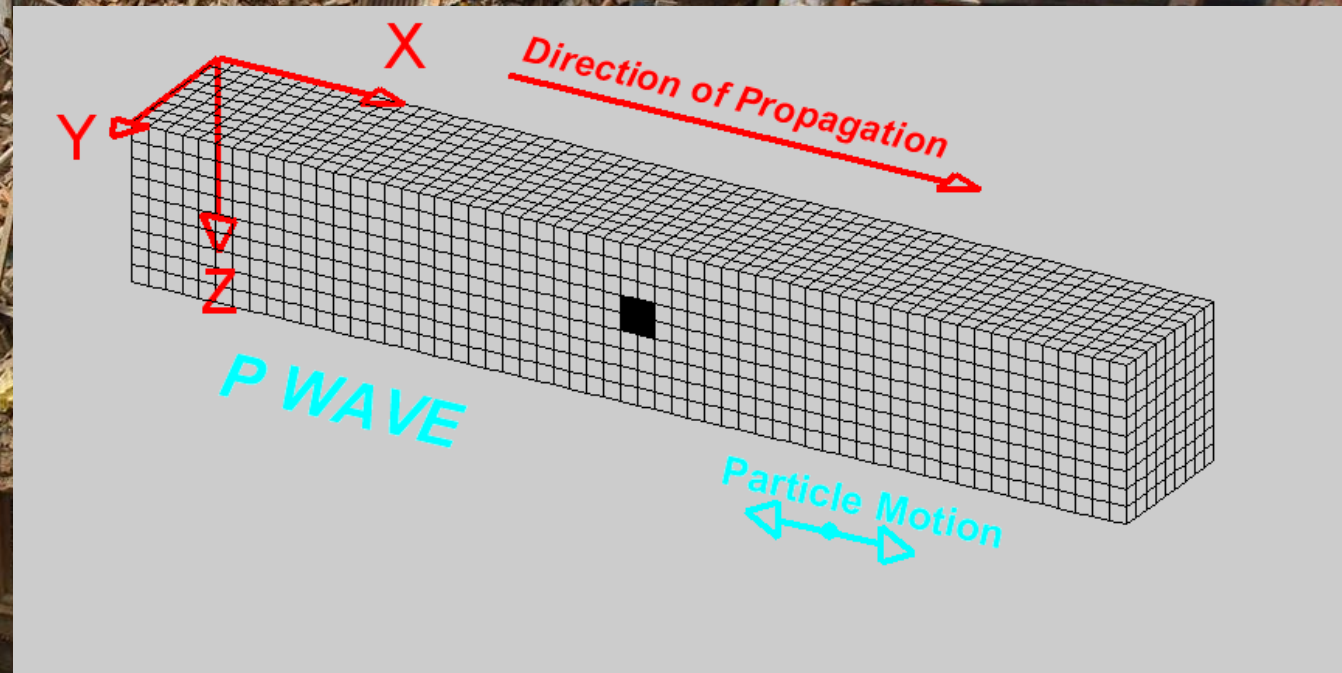
Hipocentro y Epicentro



Ondas sísmicas

Ondas primarias, compresionales o P:

Son ondas longitudinales y las mas rápidas de todas, pero de baja intensidad.

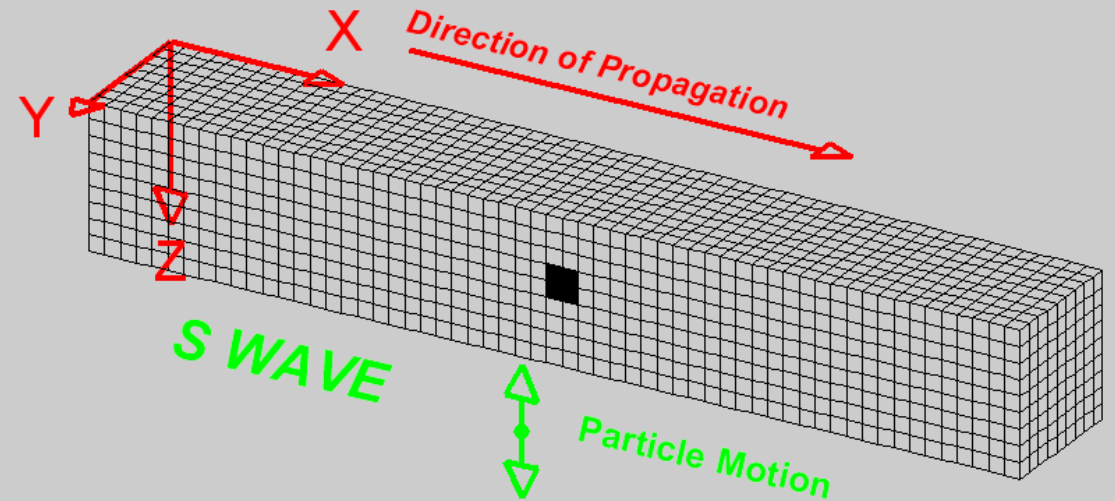


Ondas sísmicas

Ondas secundarias, de corte, de cizalla o S:

Ondas transversales, las cuales no pueden propagarse en líquidos.

Son mas lentas que las ondas P, pero son mas intensas que las mismas

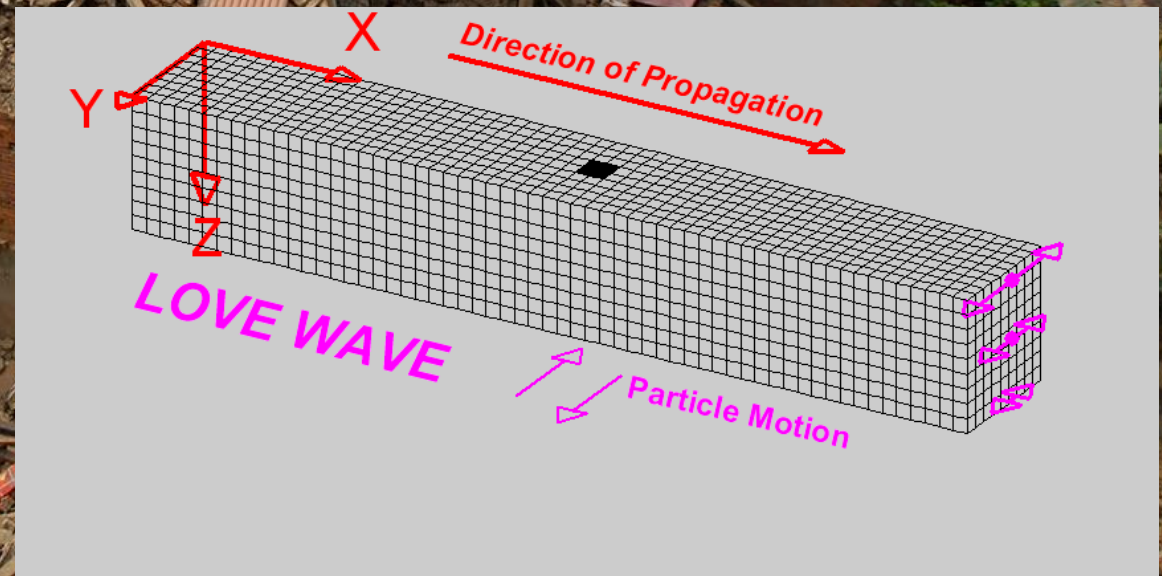
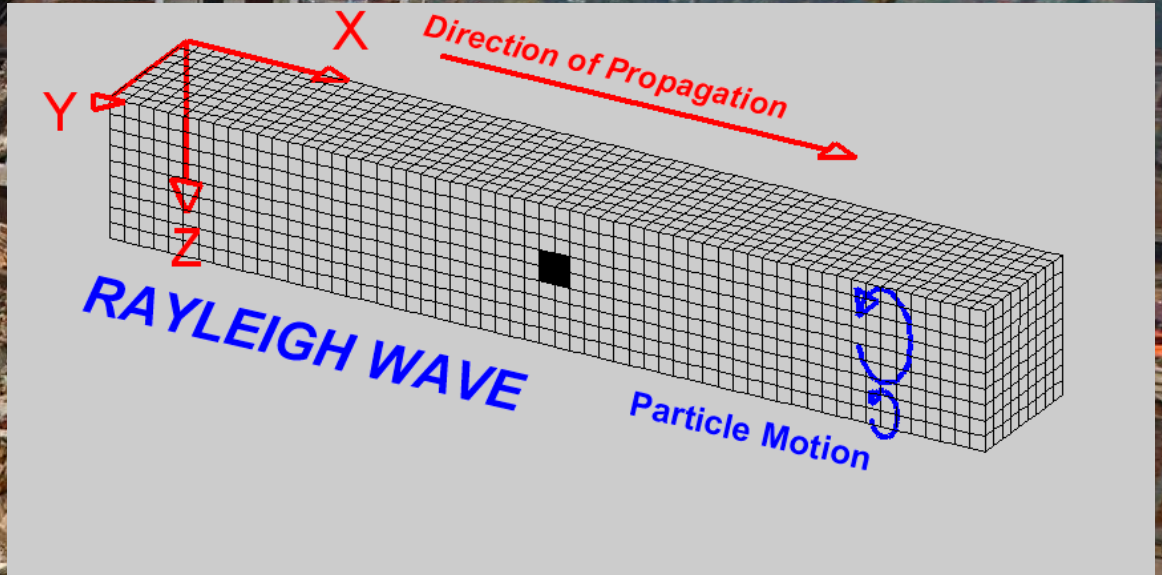


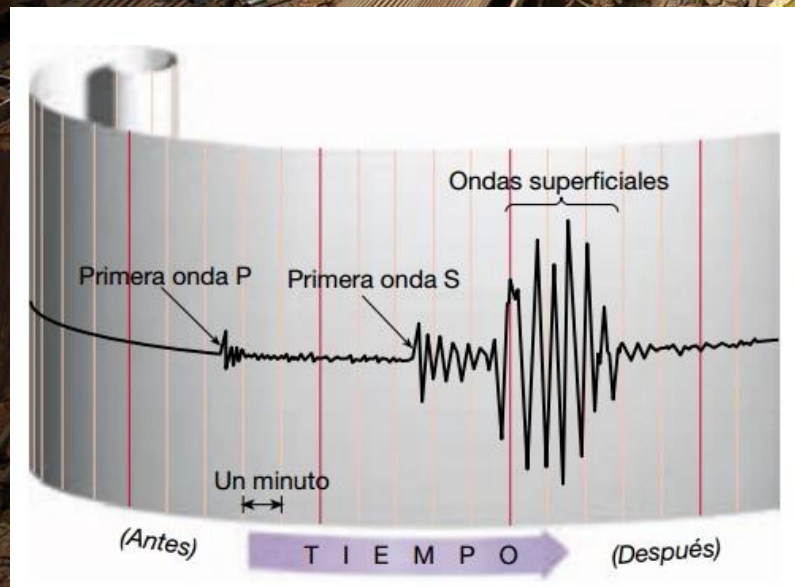
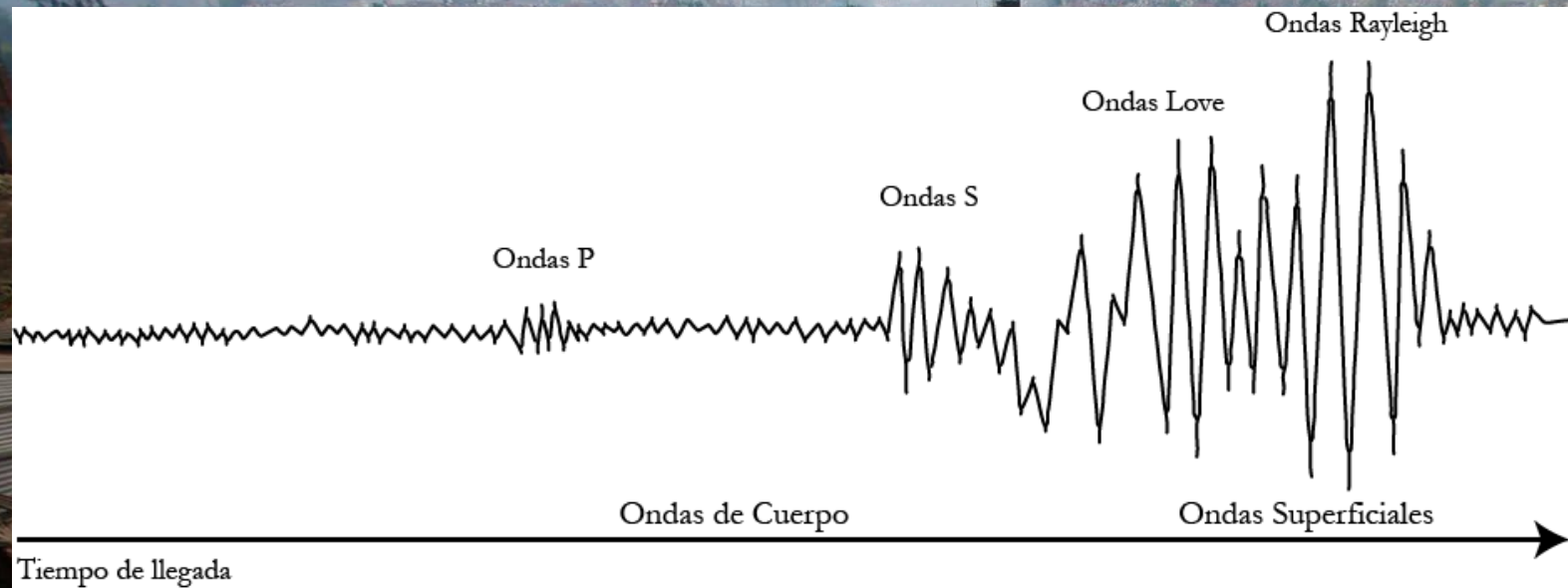
Ondas sísmicas (superficiales)

- **Ondas Rayleigh (R):** Ocurre cuando un sólido posee una superficie libre, como la superficie de la tierra.

Su máxima amplitud es en la superficie, y decrece a medida que aumenta la profundidad.

- **Ondas Love (L):** Se generan solo cuando el medio elástico se encuentra estratificado (como las diferentes capas de nuestro planeta).





¡Para detectar el
lugar del epicentro
se necesitan 3
sismógrafos!

Registro
sismográfico

Escalas sísmicas

Richter:

- Determina la magnitud de los sismos (energía liberada), la cual crece en forma potencial.
- Su uso se recomienda hasta los 6,9; ya que sobre eso se vuelve imprecisa.
- No tiene límite máximo.

Mercalli:

- Determina la intensidad de los sismos (efectos producidos por este), por lo que es de carácter subjetivo.

ESCALA DE RICHTER

MAGNITUD	EFFECTOS DEL TERREMOTO
Menor a 3.5	Es registrado pero no se siente.
3.5 - 5.4	A menudo se puede sentir pero no causa daños mayores.
5.5 - 6.0	Ocasiona daños ligeros a las construcciones.
6.1 - 6.9	Puede ocasionar daños severos en áreas muy pobladas.
7.0 a 7.9	Terremoto. Causa daños graves.
Mayor a 8	Gran terremoto. Destrucción total.

Escala Sísmica Modificada de Mercalli

I. Imperceptible	Microsismo, detectado por instrumentos
II. Muy Leve	Sentido por algunas personas (generalmente en reposo)
III. Leve	Sentido por algunas personas dentro de edificios
IV. Moderado	Sentido por algunas personas fuera de edificios
V. Poco Fuerte	Sentido por casi todos
VI. Fuerte	Sentido por todos
VII. Muy Fuerte	Las construcciones sufren daño moderado
VIII. Destructivo	Daños considerables en estructuras
IX. Muy Destructivo	Daños graves y pánico general.
X. Desastroso	Destrucción en edificios bien contruidos
XI. Muy Desastroso	Casi nada queda en pie
XII. Catastrófico	Destrucción total

An aerial photograph showing a vast area of urban destruction. The foreground and middle ground are covered in a thick layer of rubble, including twisted metal, broken bricks, and debris from collapsed buildings. Several people are visible walking through the wreckage. In the background, a densely populated hillside with many small, multi-story buildings is visible under a hazy sky. The overall tone is somber and highlights the impact of a major disaster.

Sismos y terremotos

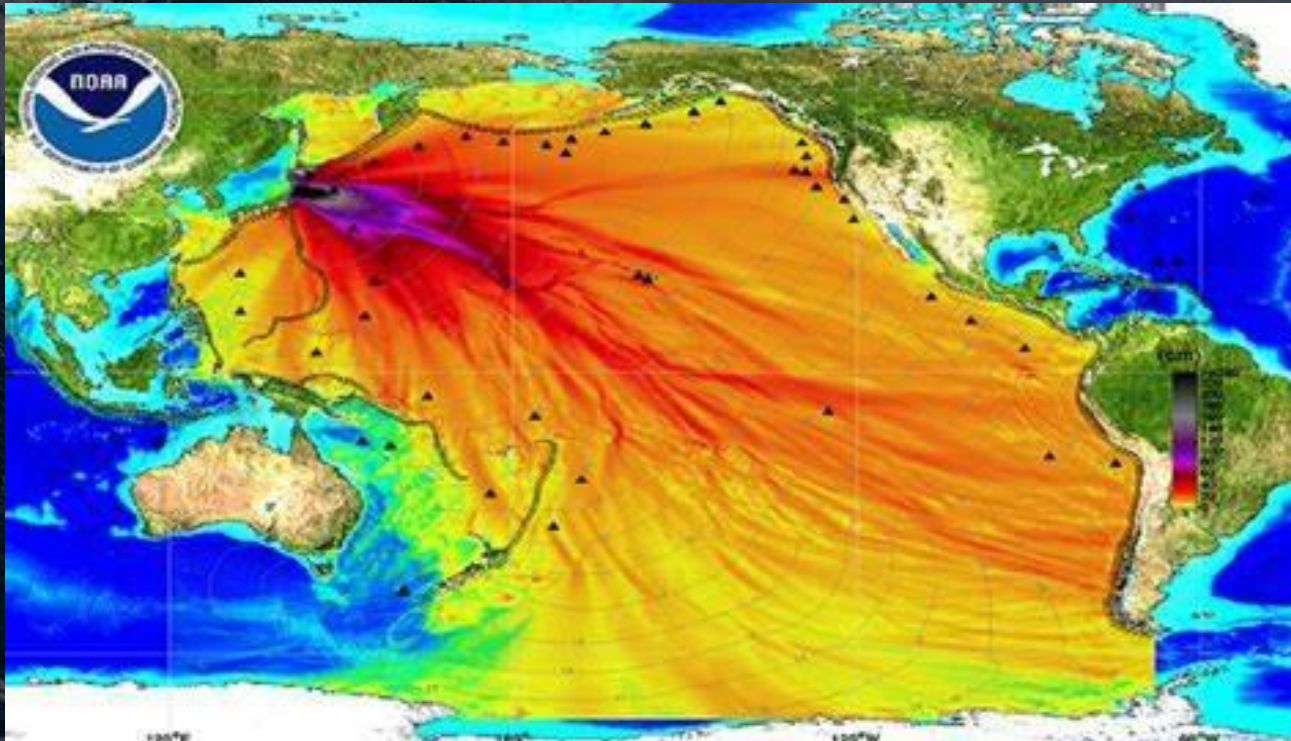
- ¿Por qué se mueven las placas tectónicas?
([youtube.com,](https://www.youtube.com/watch?v=3333333333)



Tsunamis

- Originados por los maremotos de gran magnitud, de movimiento vertical.
- Los tsunamis viajan grandes distancias, disminuyen su altura, pero jamás su velocidad.
- La altura de las olas crece de forma abrupta al disminuir la profundidad del mar. (transformación de energía cinética en potencial)
- Tsunami y Maremoto NO SON LO MISMO, maremoto es un sismo con epicentro en el fondo del mar, y el tsunami es una ola gigantesca .

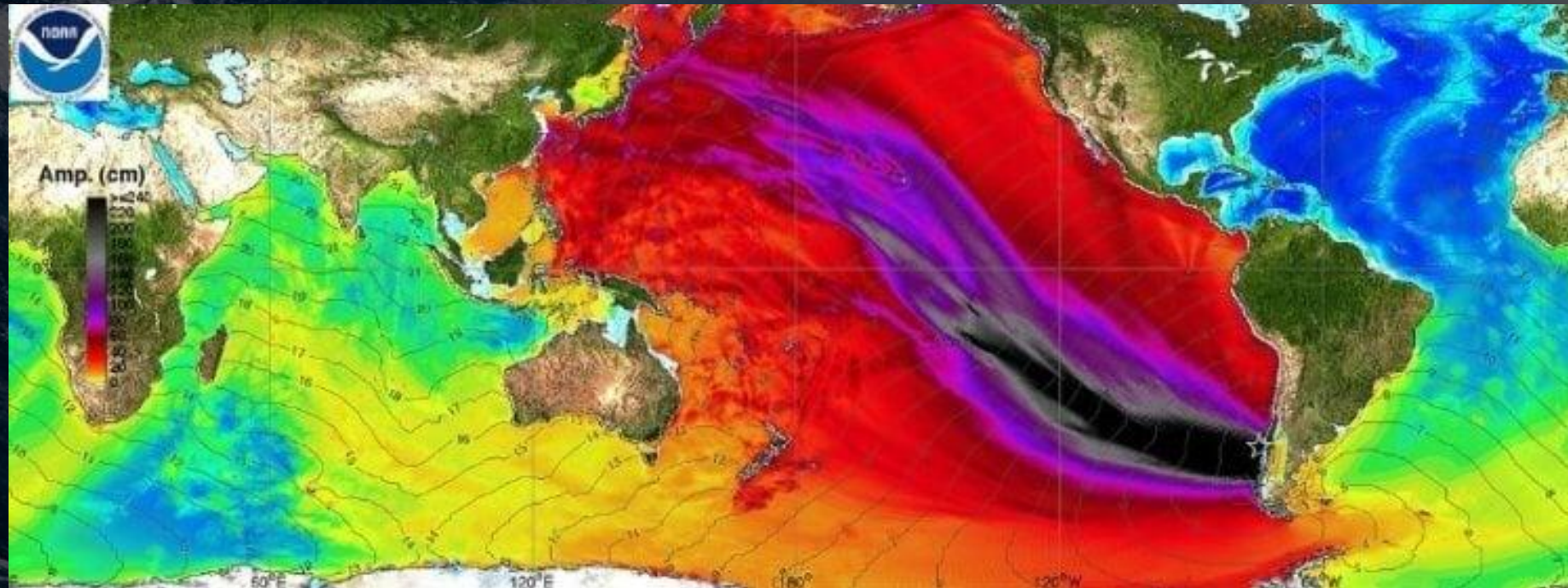
Energía liberada por sismos



Japón 11 de Marzo del
2011

9.1 Escala Richter

Energía liberada por sismos



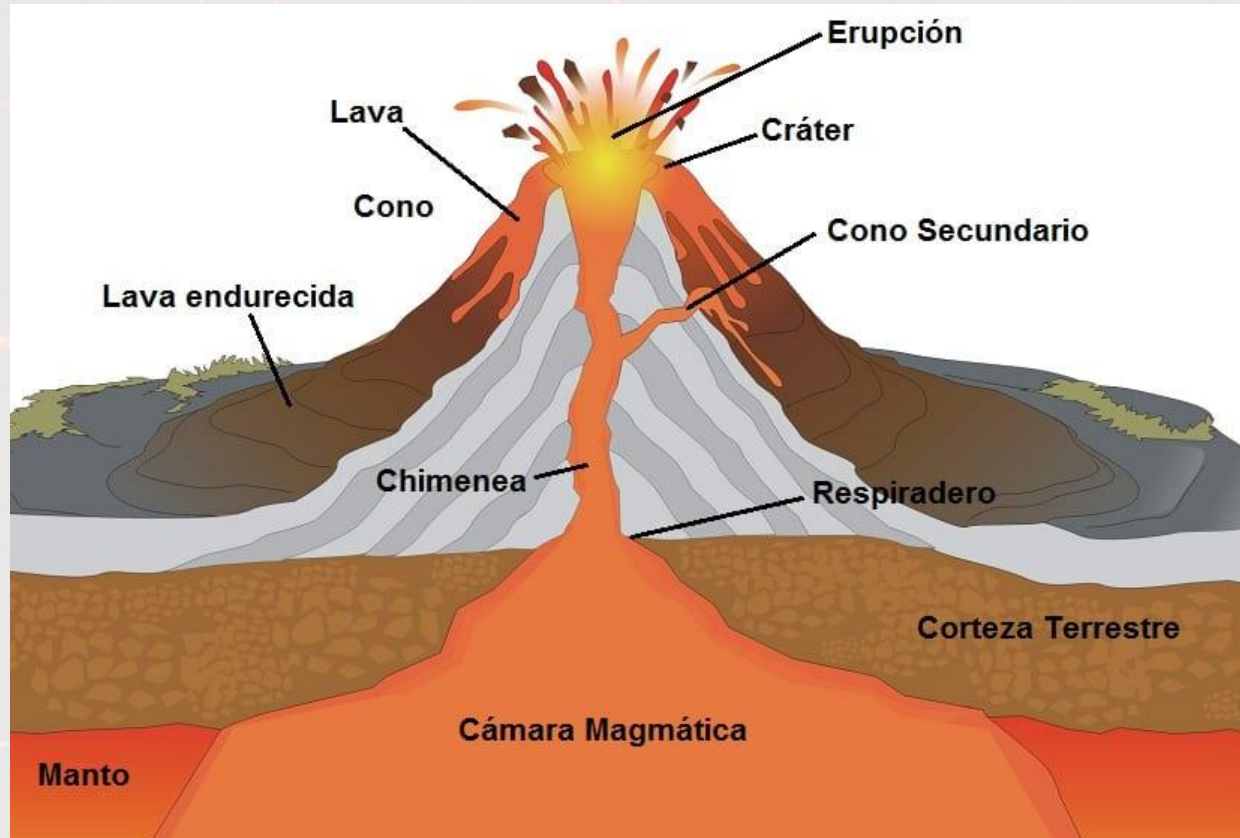
Chile 20 de Mayo de 1960

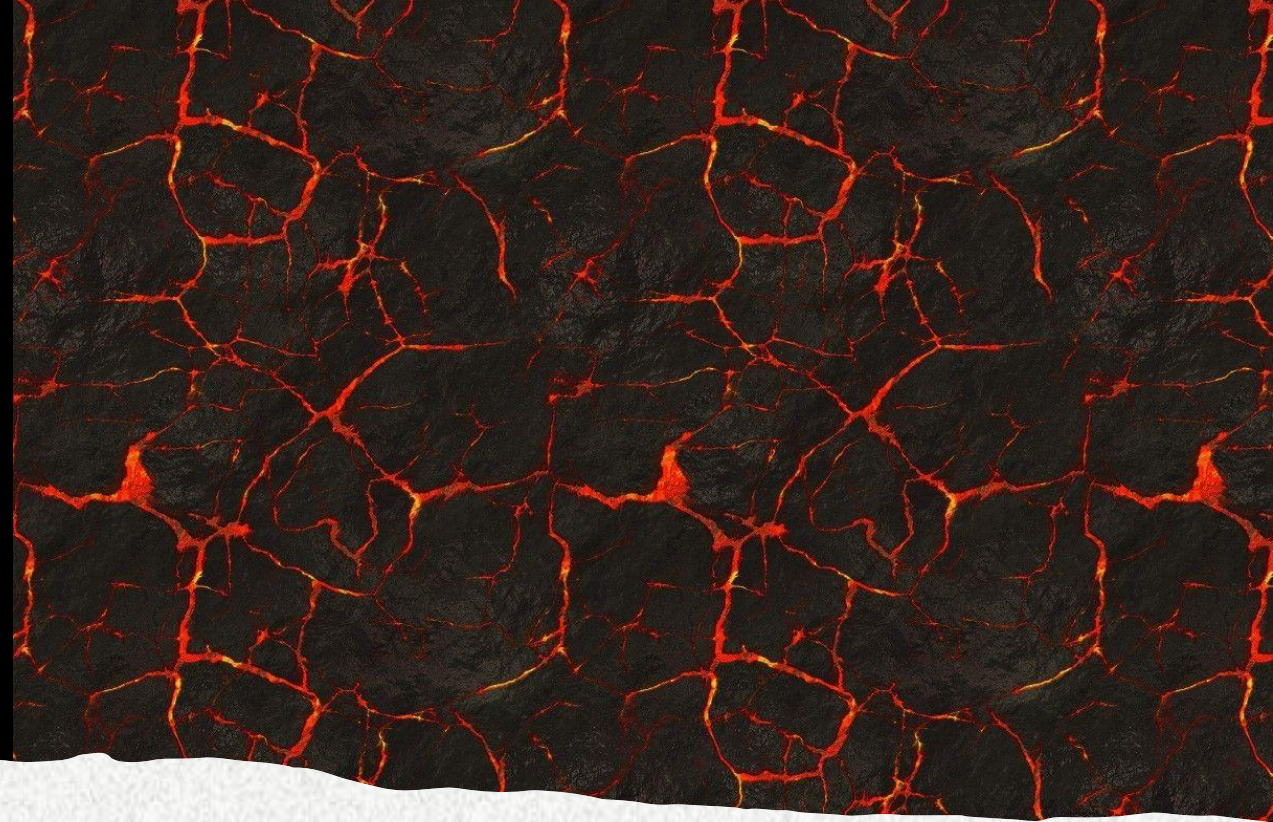
9.5 Escala Richter

Volcanes

- Fenómeno geológico en donde predomina el material en estado incandescente a elevadas temperaturas.
- Las erupciones volcánicas se deben al ascenso del material fundido desde la astenosfera hasta la superficie (se generan sismos).
- La temperatura, viscosidad, composición y elementos disueltos de los magmas son factores del tipo de explosividad y cantidad de productos volátiles.
- El magma al llegar a la superficie se llama lava, y lo acompañan grandes cantidades de polvo y dióxido de azufre en forma de gas hacia la atmosfera.
- Se quedan durante muchos años en la atmosfera, expandiéndose por el mundo, evitando la radiación solar y disminuyendo la temperatura.
- Después de una erupción, los suelos bañados en lava son fértiles una vez enfriados para nuevas plantas.

Volcanes





Tsunamis y Volcanes

[MEGA TSUNAMIS - LO INEXPLICABLE CON WILLIAM SHATNER – YouTube](#)

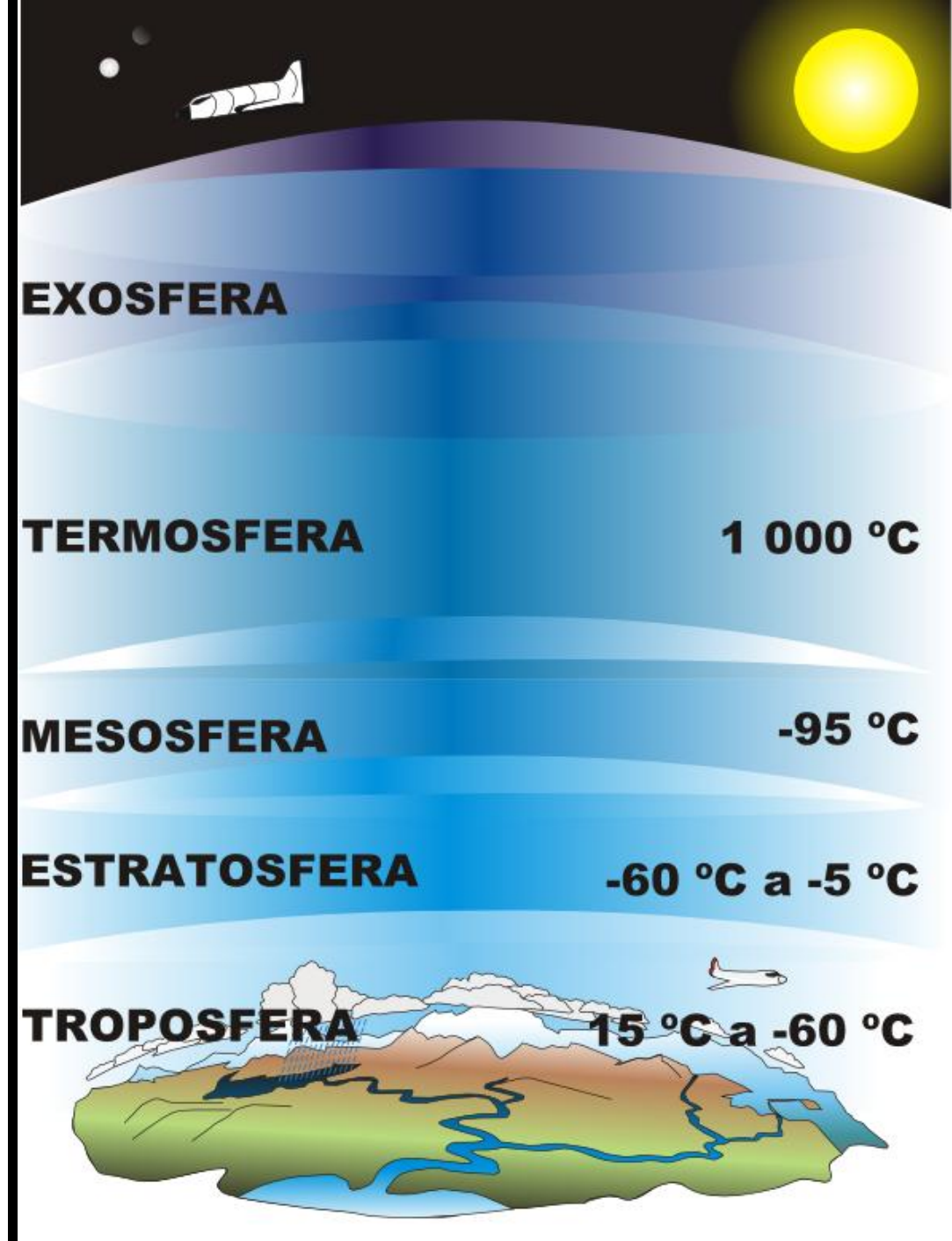
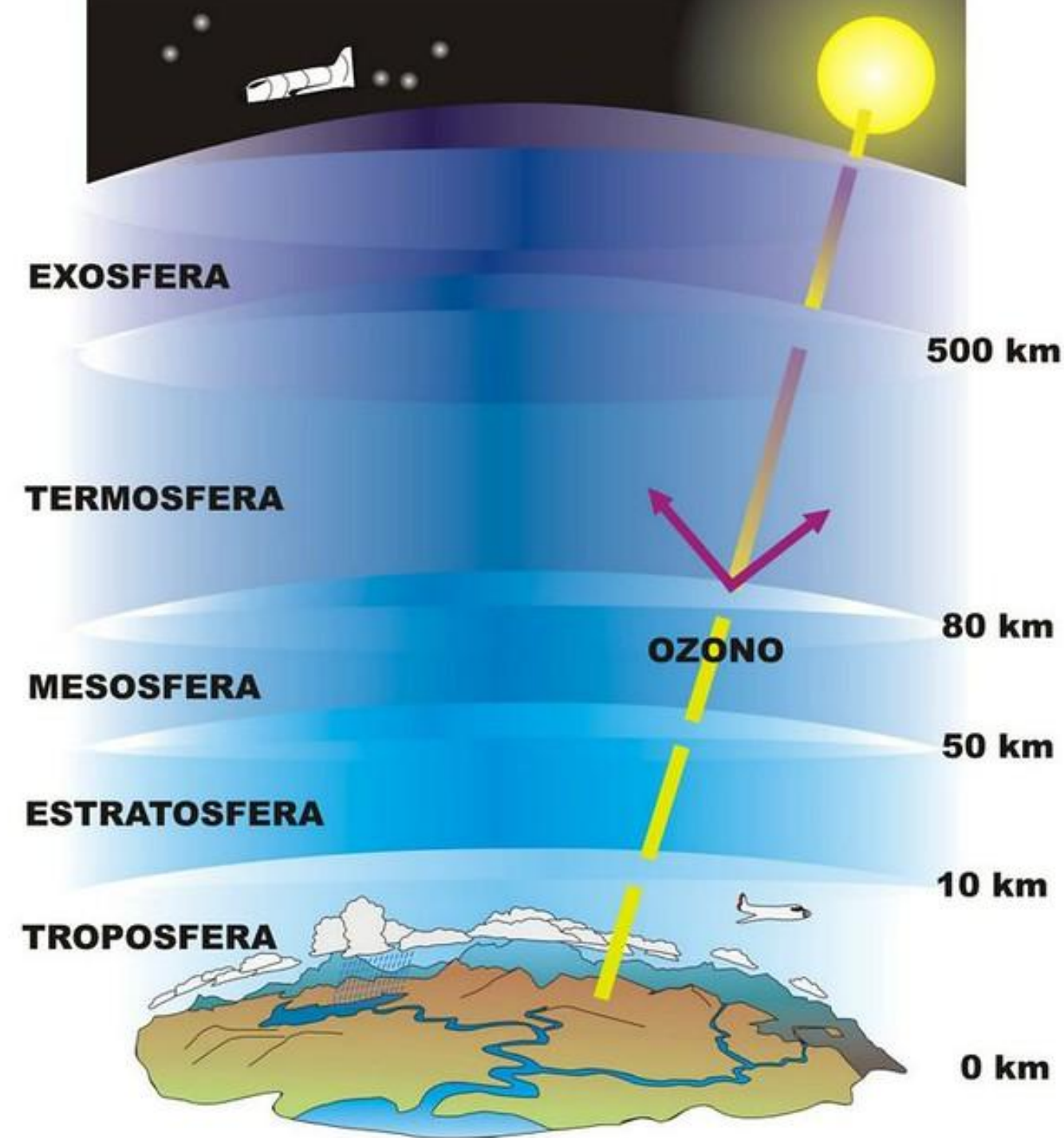
[SUPER VOLCANES - LO INEXPLICABLE CON WILLIAM SHATNER \(youtube.com\)](#)

La atmósfera

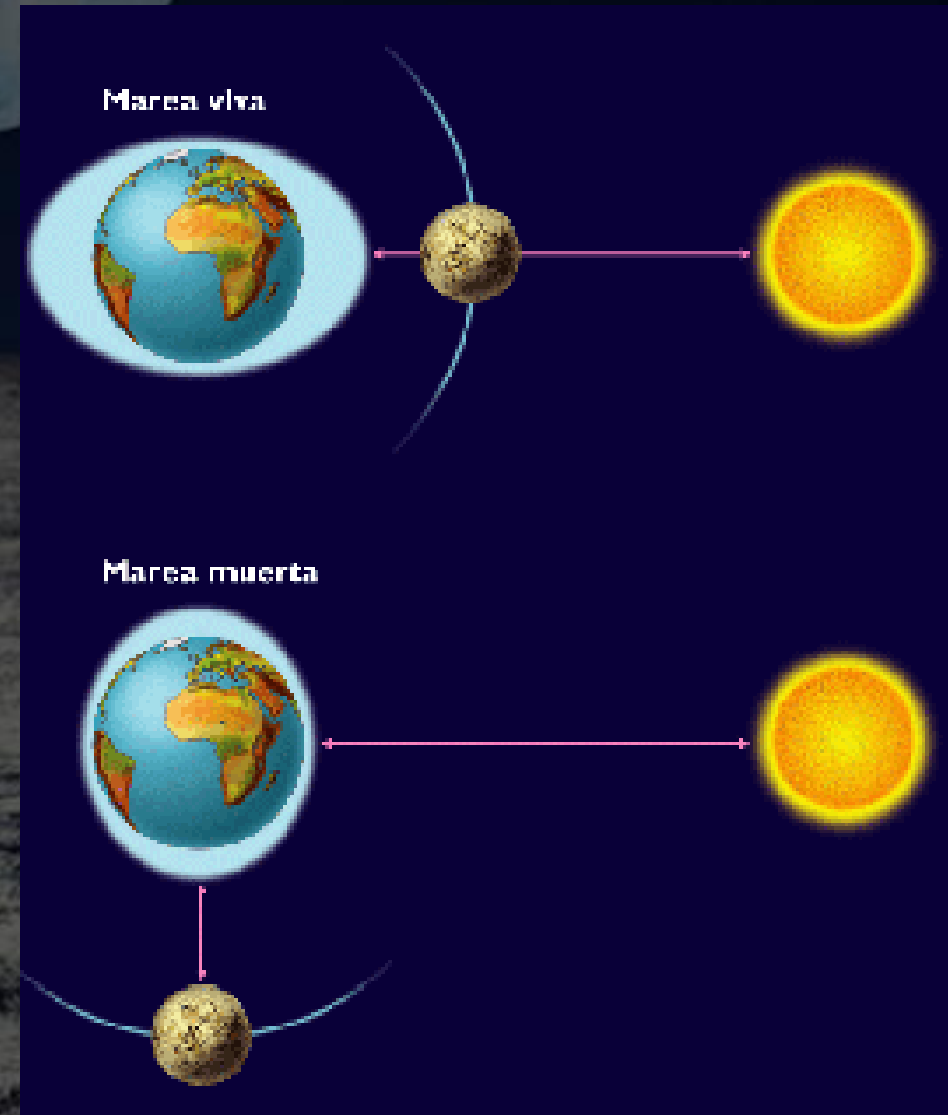
- Capa gaseosa que cubre nuestro planeta y otros cuerpos celestes.
- Esta conformada por un 78% de Nitrógeno, 21% Oxígeno y un 1% de gases inertes, hidrógenos, CO₂ y vapor de agua.

La atmosfera (capas)

- Troposfera: Capa inferior, se producen fenómenos meteorológicos ahí, contiene un 70% del peso total de la atmósfera, tiene una altura de 10 km a 17 km, la temperatura disminuye mientras suben.
- Estratosfera: Casi total ausencia de vapor de agua, la temperatura aumenta mientras suben (entre los -55°C a 17°C), aquí se encuentra la capa de ozono .
- Mesosfera: se extiende entre los 50 a 80 km de altitud, posee un decremento de las temperaturas hasta los -75°C .
- Termosfera o Ionosfera: Se extiende entre los 80 a 500km aproximadamente, su temperatura sube hasta los 1000°C - 1500°C .
- Exosfera: Región atmosférica mas distante. Se extiende entre los 1500 km hasta una distancia indefinida, aquí transita el espacio interplanetario.



Las Mareas





El universo

El universo

- El origen del universo aceptado hasta ahora fue propuesto por el físico George Gamow. (Big Bang).



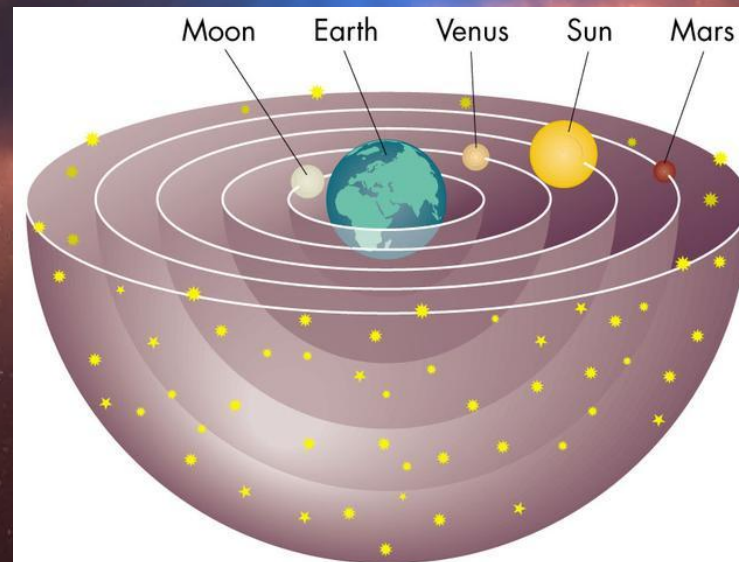
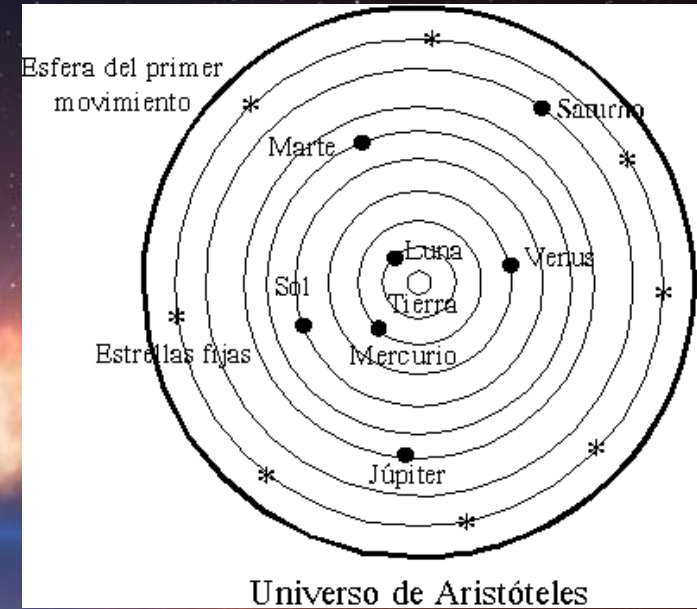
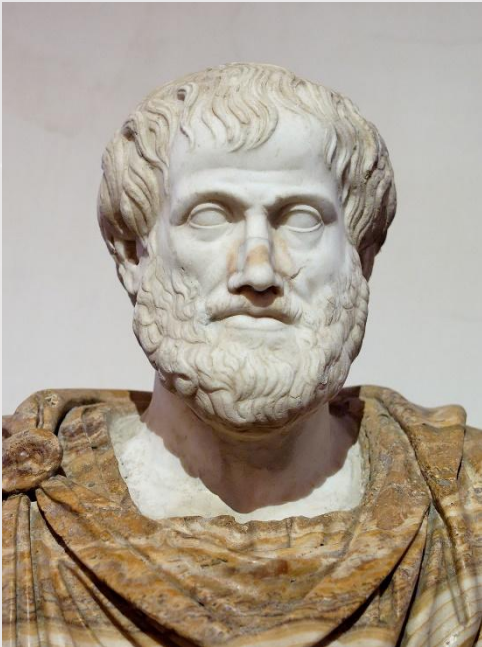
Modelos del Sistema Solar

- Aristóteles
- Ptolomeo
- Aristarco de Samos
- Nicolas Copérnico
- Tycho Brahe
- Galileo Galilei
- Johannes Kepler



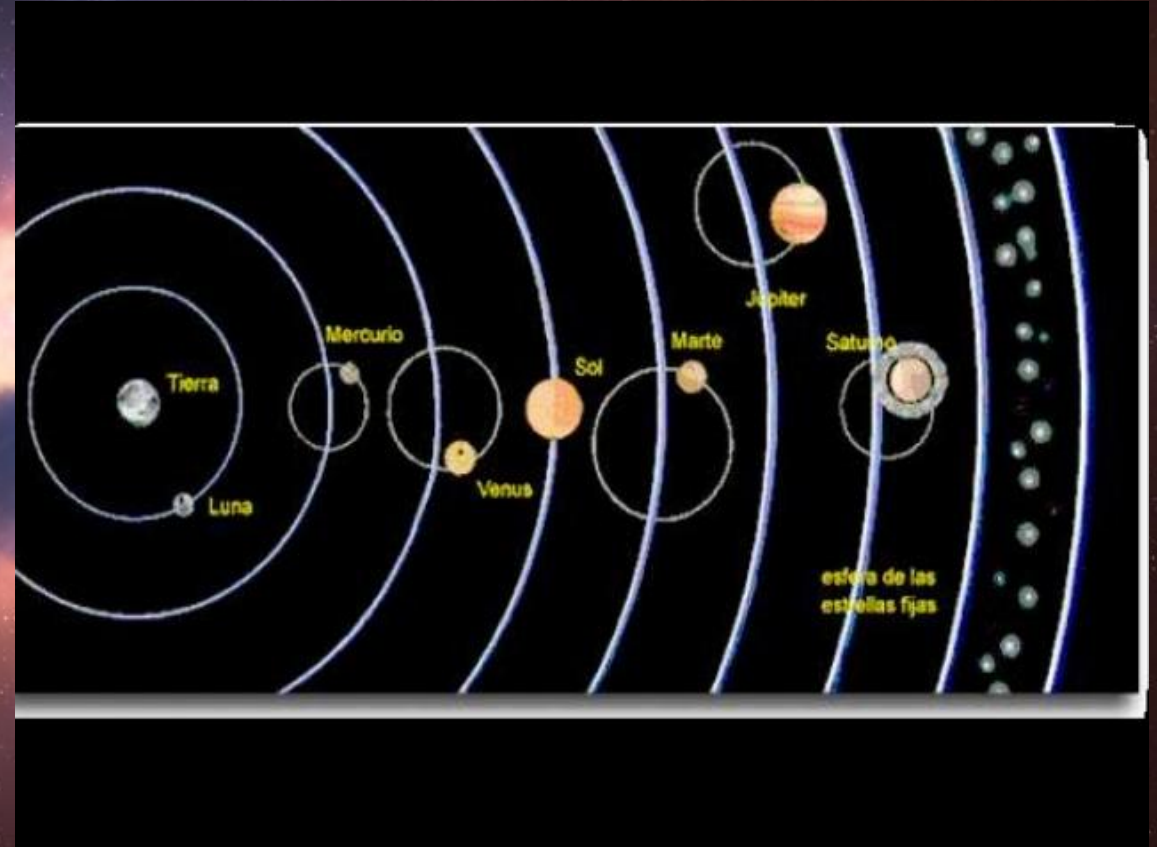
Modelos del Sistema Solar

- Aristóteles: Plantea un modelo geocéntrico.



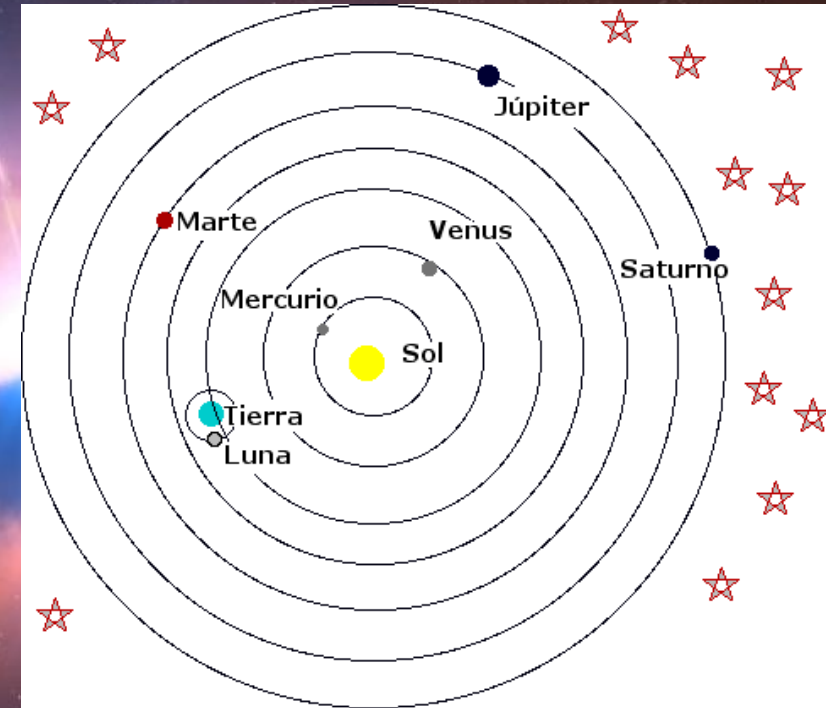
Modelos del Sistema Solar

- Ptolomeo: Similar al modelo de Aristóteles, pero los planetas, Luna y Sol describen complicadas órbitas alrededor de la tierra.



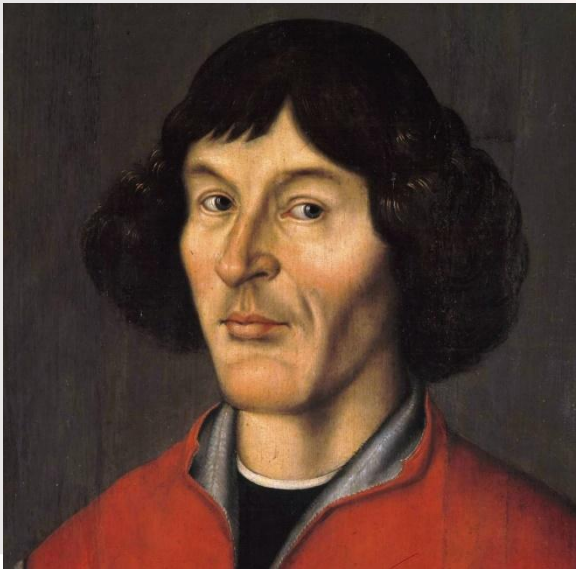
Modelos del Sistema Solar

- Aristarco de Samos: Primero filósofo con modelo heliocéntrico, sin embargo su teoría no tuvo éxito en la época.

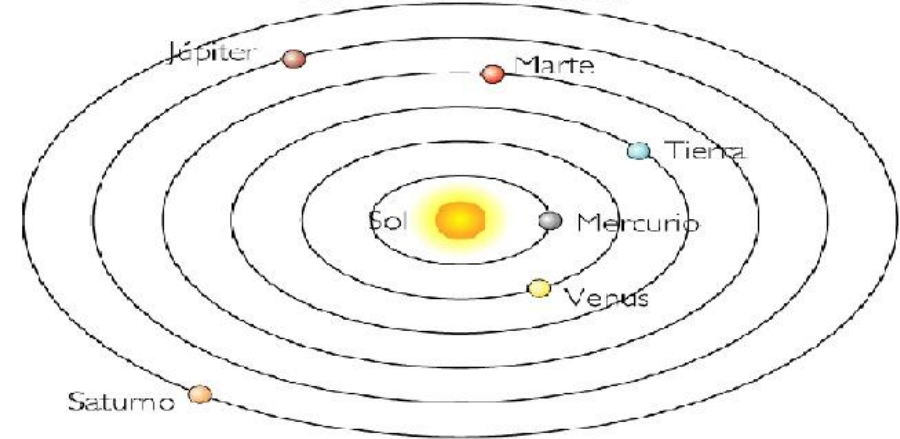


Modelos del Sistema Solar

- Nicolás Copérnico: Propuso un modelo heliocéntrico, donde el Sol era el centro del universo y los planetas giraban alrededor de él mediante órbitas circulares.



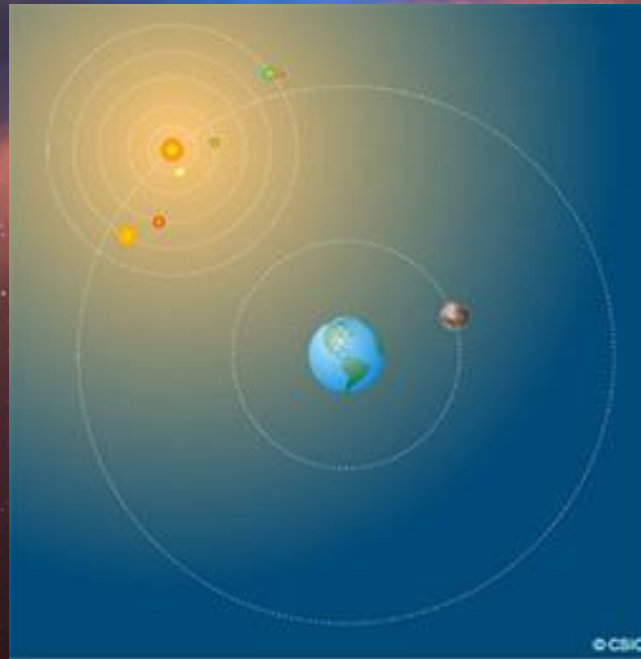
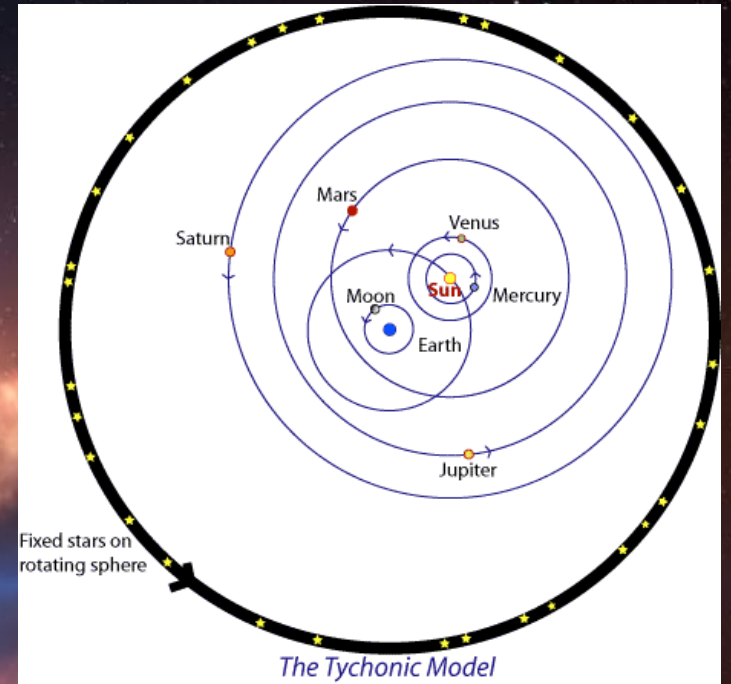
Nicolás Copérnico (1473-1543)



Copérnico postula el **heliocentrismo como modelo cosmológico**, lo cual provoca una fuerte polémica y una violenta reacción represiva.

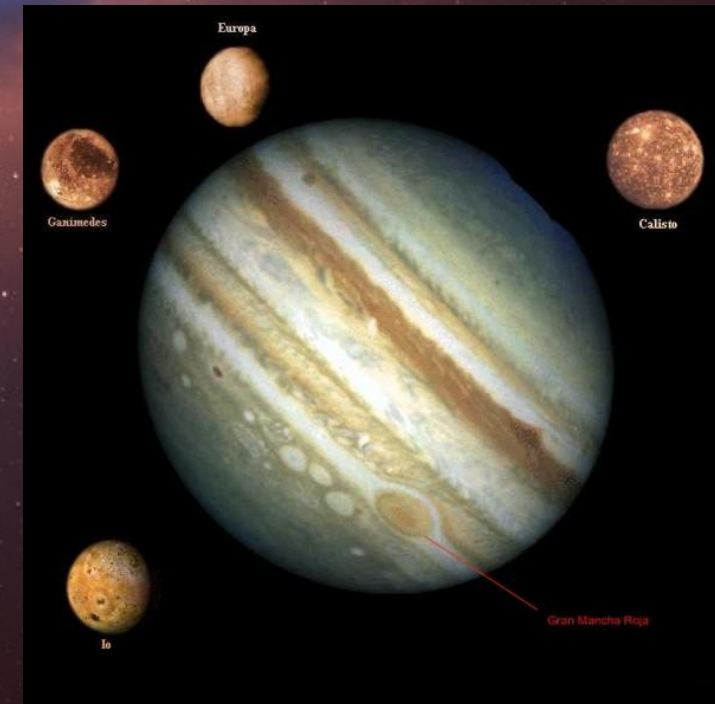
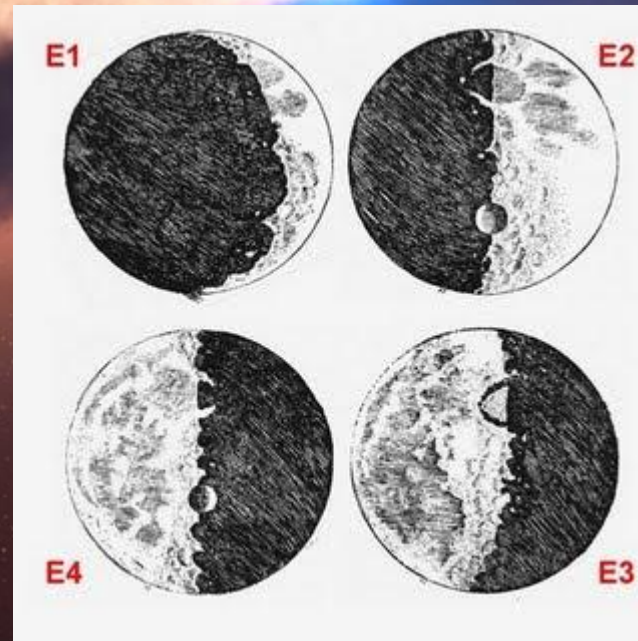
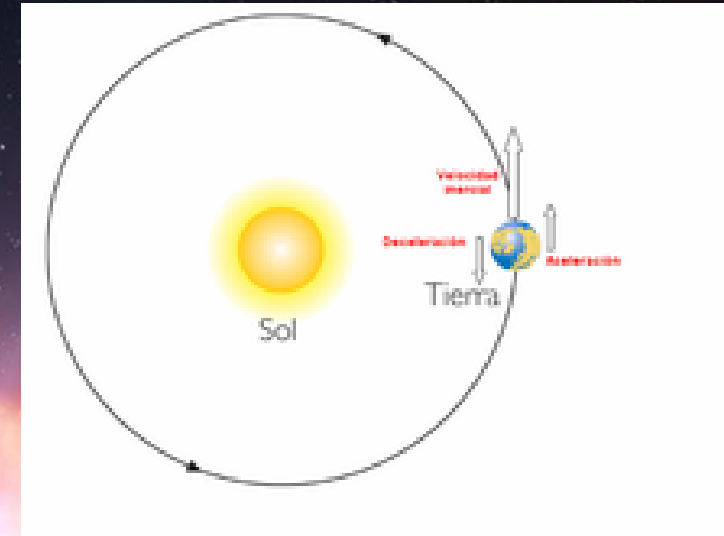
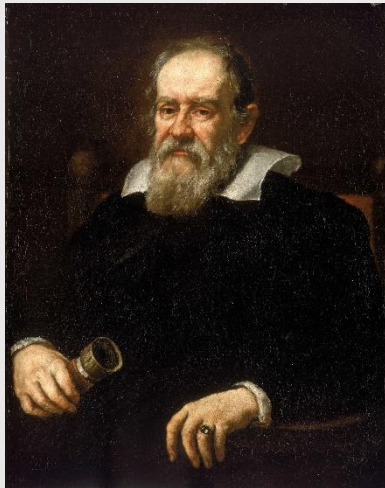
Modelos del Sistema Solar

- Tycho Brahe: Propuso un modelo geoheliocéntrico, el que pone a la tierra como centro del universo, el Sol gira en torno a este, y los planetas giran entorno al Sol.



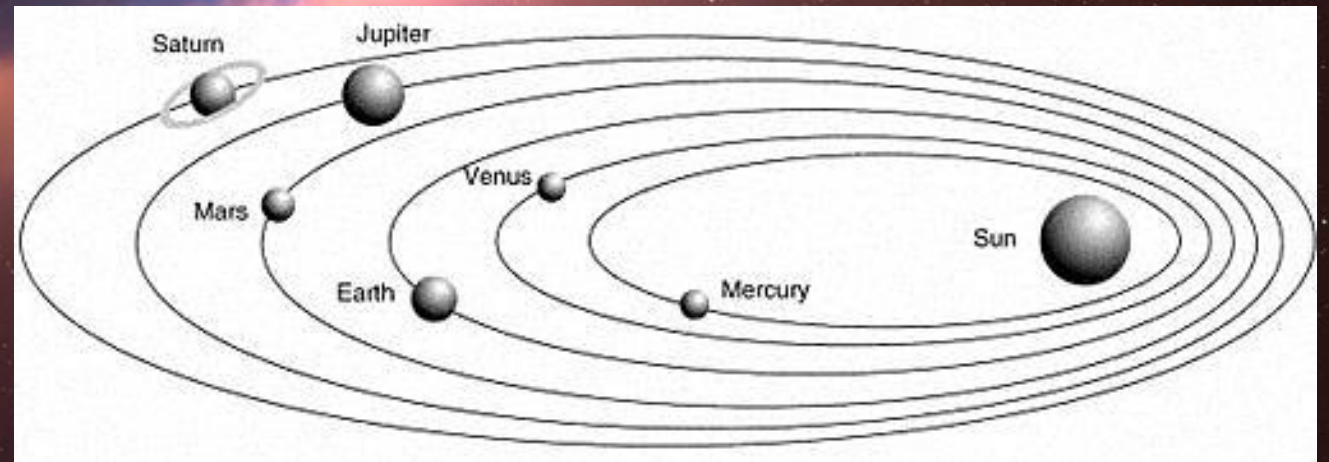
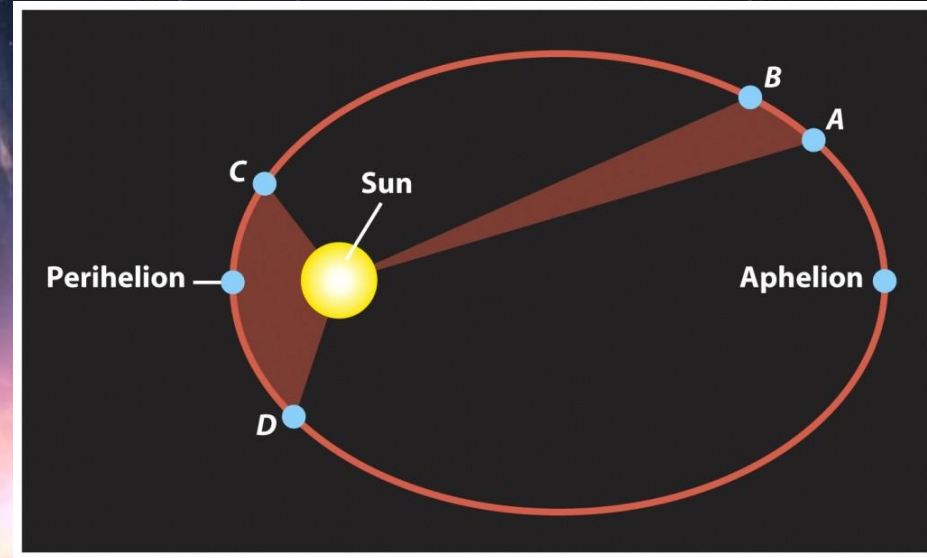
Modelos del Sistema Solar

- Galileo Galilei: Fue el primero en darse cuenta de la verdadera magnitud del universo gracias a su telescopio, se da cuenta que la tierra no es el centro del universo. Apoyaba las ideas de Copérnico.



Modelos del Sistema Solar

- Johannes Kepler: Primero en proponer órbitas elípticas para los planetas en torno al Sol.



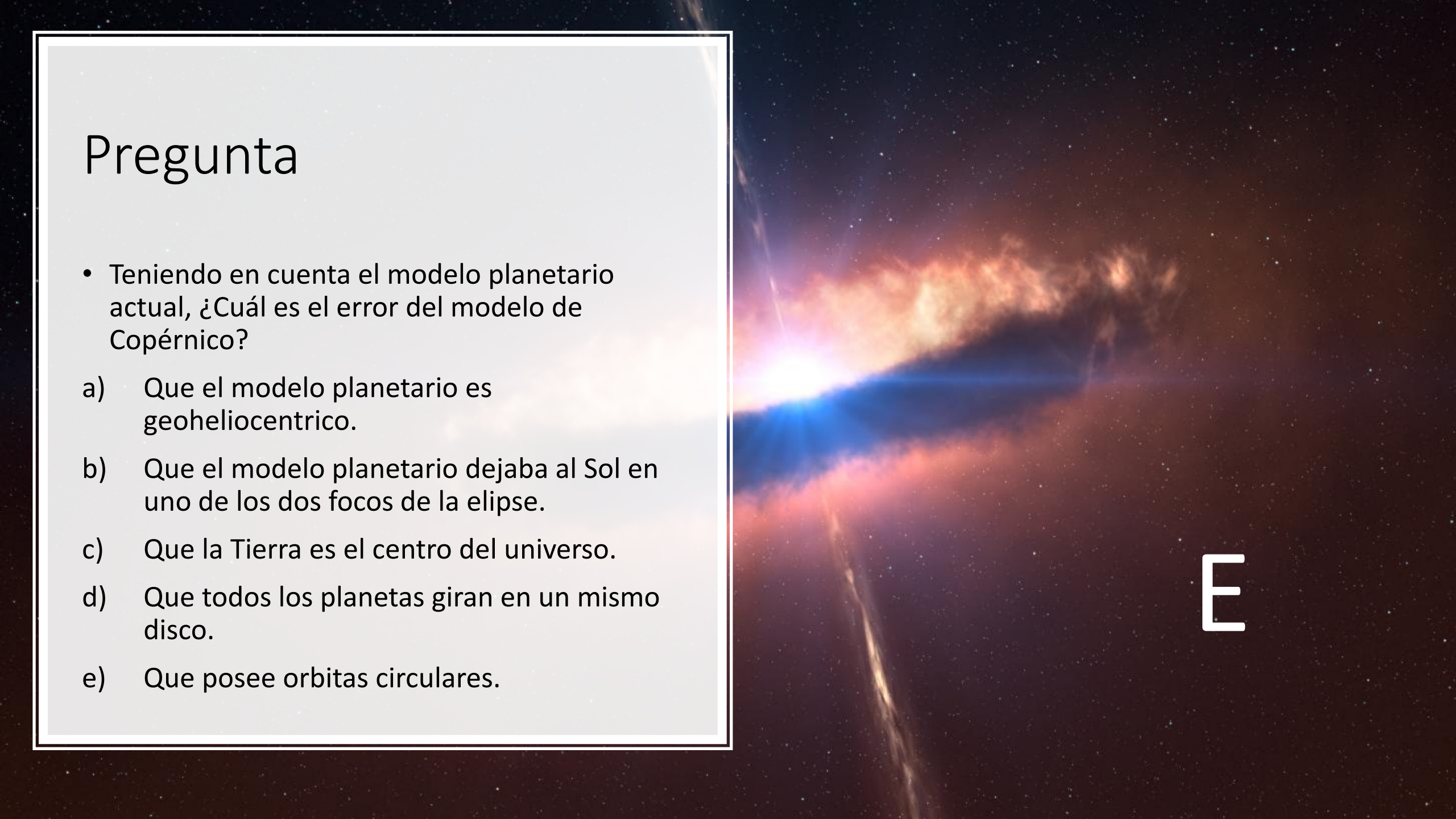
Pregunta

- ¿Cuál fue el primer científico-filosofo en darse cuenta que la Tierra no era el centro del universo)
- a) Ptolomeo
- b) Galileo Galilei
- c) Tycho Brahe
- d) Aristarco de Samos
- e) Johannes Kepler

D

Pregunta

- Teniendo en cuenta el modelo planetario actual, ¿Cuál es el error del modelo de Copérnico?
 - a) Que el modelo planetario es geoheliocentrico.
 - b) Que el modelo planetario dejaba al Sol en uno de los dos focos de la elipse.
 - c) Que la Tierra es el centro del universo.
 - d) Que todos los planetas giran en un mismo disco.
 - e) Que posee orbitas circulares.

A cosmic background image featuring a vibrant nebula with orange, red, and blue hues against a dark starry sky. A large, white, stylized letter 'E' is positioned on the right side of the image.

E

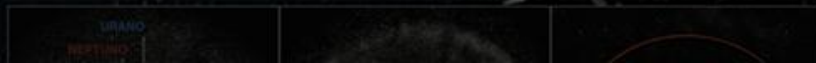
El sistema Solar

- ¿Como se formo?
 - **Hipótesis de las colisiones cercanas (de las mareas):** Hipótesis de gran aceptación por el apoyo de James Clerk Maxwell. Esta hipótesis se basa que al principio de los tiempos, el sistema solar era un sistema binario (con 2 estrellas) la cual producto de la fuerza gravitacional sacaron materiales de ambas estrellas, las cuales posteriormente se condensaron y no se enfriaron.
 - **Hipótesis Nebular:** Hipótesis que dice que antiguamente solo existía una nebulosa de gas y polvo que comenzó a girar y formo el Sol. La materia mas lejana empezó a girar alrededor del Sol formando al disco protoplanetario y así creando los planetas.

HACE 4.400 MILLONES DE AÑOS
Los gigantes recién nacidos orbitan en círculos muy próximos, Urano, quizá más allá de Neptuno. Sus órbitas se modifican lentamente conforme los planetas despejan detritos tales como cometas y asteroides. Más allá de Urano flota un denso cinturón de cometas.

HACE 3.800 MILLONES DE AÑOS
El período orbital de Saturno crece hasta duplicar el de Júpiter. La gravedad de Júpiter acerca Saturno a Urano y Neptuno, lo cual conduce a estos últimos hasta el cinturón de cometas. Al penetrar en él, arrojan cometas en todas direcciones, también hacia la Tierra.

HOY. Una vez que Urano y Neptuno han despejado la mayor parte de los cometas de sus nuevas órbitas (y también han intercambiado posiciones), acaba el Gran Bombardeo Tardío. Los cuatro planetas gigantes se acomodan en sus órbitas actuales, ligeramente elípticas.



El sistema Solar

- El nuevo Sistema Solar
 - El 26 de Agosto fue aprobada por la Asamblea General de la UAI (unidad astronómica internacional) en Praga. Este incluye 8 planetas, 3 planetas enanos (Ceres, Plutón y 2003 UB313) y miles de “objetos menores”.

HACE 4.400 MILLONES DE AÑOS

Los gigantes recién nacidos orbitan en círculos muy próximos. Urano, quizá más allá de Neptuno. Sus órbitas se modifican lentamente conforme los planetas despejan detritos tales como cometas y asteroides. Más allá de Urano flota un denso cinturón de cometas.

HACE 3.800 MILLONES DE AÑOS

El período orbital de Saturno crece hasta duplicar el de Júpiter. La gravedad de Júpiter acerca Saturno a Urano y Neptuno, lo cual conduce a estos últimos hasta el cinturón de cometas. Al penetrar en él, arrojan cometas en todas direcciones, también hacia la Tierra.

HOY

Una vez que Urano y Neptuno han despejado la mayor parte de los cometas de sus nuevas órbitas (y también han intercambiado posiciones), acaba el Gran Bombardeo Tardío. Los cuatro planetas gigantes se acomodan en sus órbitas actuales, ligeramente elípticas.



Sistema Solar (componentes)

- **Planetas enanos:** planetas en orbita con el Sol, con gravedad propia y no son satélites de algún planeta (Plutón, Ceres, Eris, etc)
- **Anillos Planetarios:** Los poseen los planetas gaseosos, destacando los de Saturno.
- **Cinturón de Kuiper:** Región en forma de disco que se encuentra más allá de la orbita de Neptuno (30-100 UA del Sol) que contiene muchos cuerpos pequeños y helados.
- **Nube de Oort:** Nube esférica gigantesca llena de cometas y asteroides.

HACE 4.400 MILLONES DE AÑOS

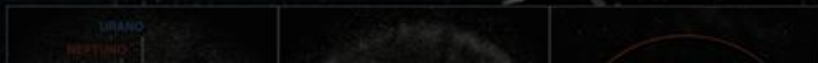
Los gigantes recién nacidos orbitan en círculos muy próximos. Urano, quizá más allá de Neptuno. Sus órbitas se modifican lentamente conforme los planetas despejan detritos tales como cometas y asteroides. Más allá de Urano flota un denso cinturón de cometas.

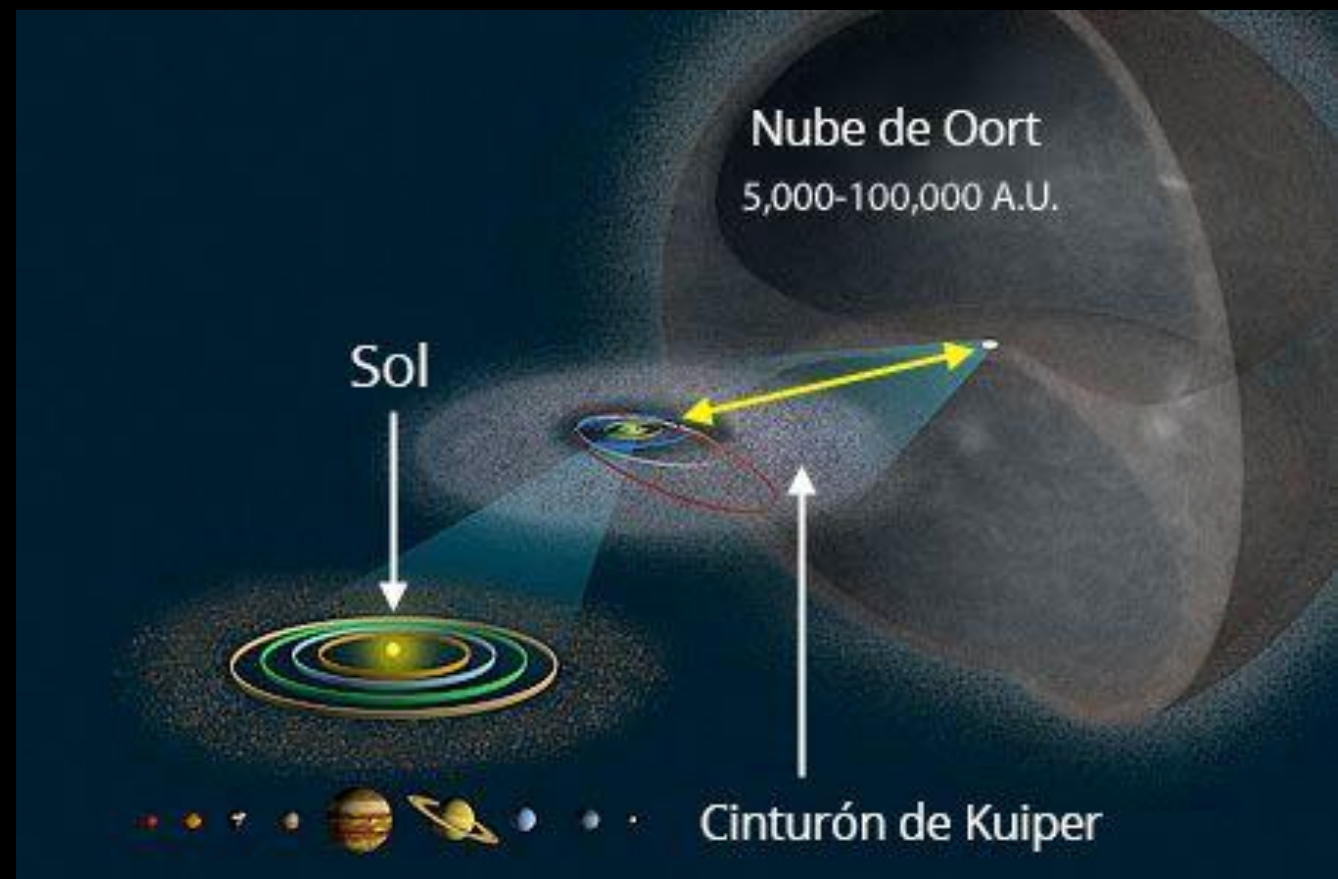
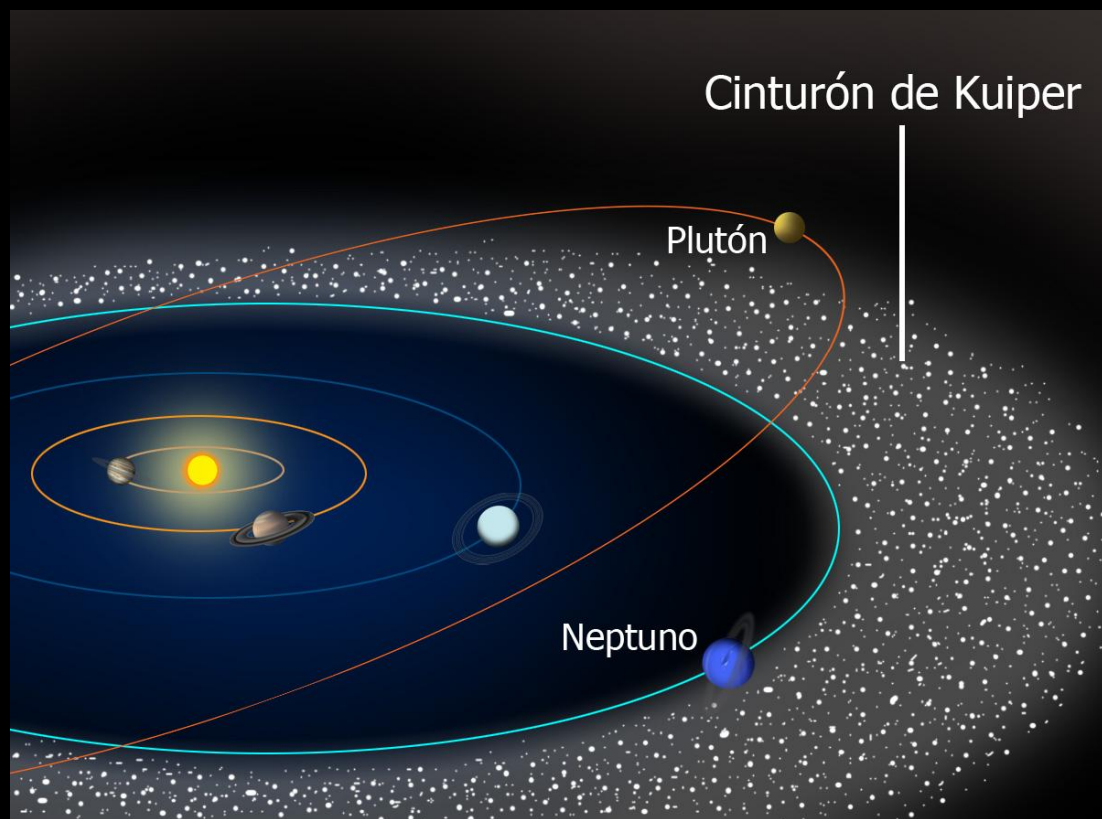
HACE 3.800 MILLONES DE AÑOS

El período orbital de Saturno crece hasta duplicar el de Júpiter. La gravedad de Júpiter acerca Saturno a Urano y Neptuno, lo cual conduce a estos últimos hasta el cinturón de cometas. Al penetrar en él arrojan cometas en todas direcciones, también hacia la Tierra.

HOY. Una vez que Urano y

Neptuno han despejado la mayor parte de los cometas de sus nuevas órbitas (y también han intercambiado posiciones), acaba el Gran Bombardeo Tardío. Los cuatro planetas gigantes se acomodan en sus órbitas actuales, ligeramente elípticas.





Sistema Solar (Componentes)

- **Asteroides:** cuerpos rocosos, la mayoría se encuentra entre Marte y Júpiter.
- **Meteoroide:** cuerpos de tamaño menor que pertenecen al sistema solar, van entre los 100um y los 50m.
- **Meteoritos:** son meteoroides que se estrella contra la superficie de un planeta.
- **Cometas:** cuerpos compuestos por roca y hielo que orbital el Sol con diferentes orbitas

HACE 4.400 MILLONES DE AÑOS

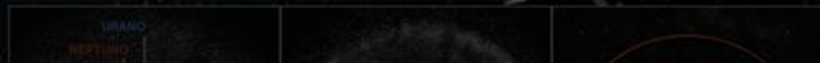
Los gigantes recién nacidos orbitan en círculos muy próximos, Urano, quizá más allá de Neptuno. Sus órbitas se modifican lentamente conforme los planetas despejan detritos tales como cometas y asteroides. Más allá de Urano flota un denso cinturón de cometas.

HACE 3.800 MILLONES DE AÑOS

El período orbital de Saturno crece hasta duplicar el de Júpiter. La gravedad de Júpiter acerca Saturno a Urano y Neptuno, lo cual conduce a estos últimos hasta el cinturón de cometas. Al penetrar en él arrojan cometas en todas direcciones, también hacia la Tierra.

HOY. Una vez que Urano y Neptuno han despejado la mayor

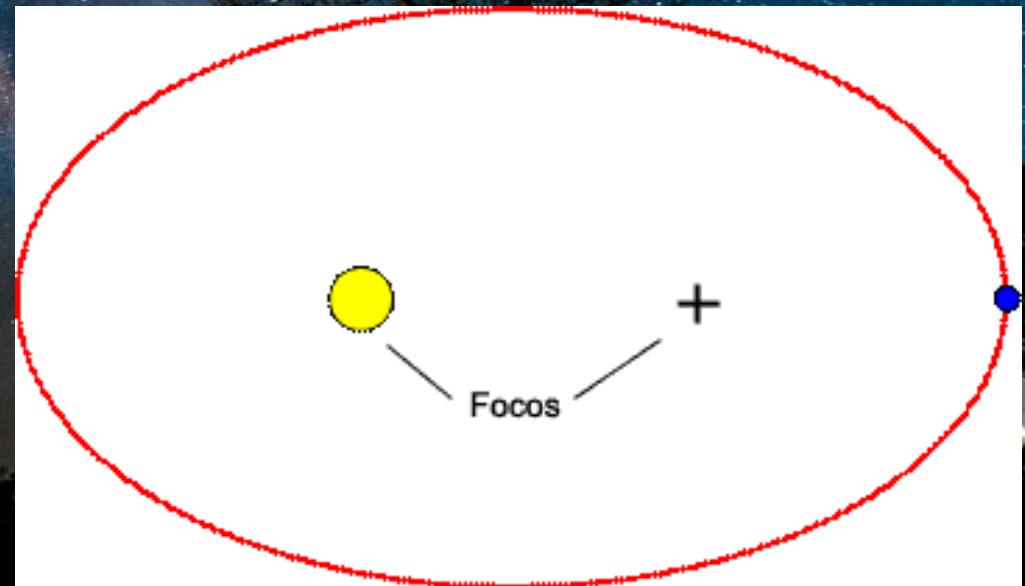
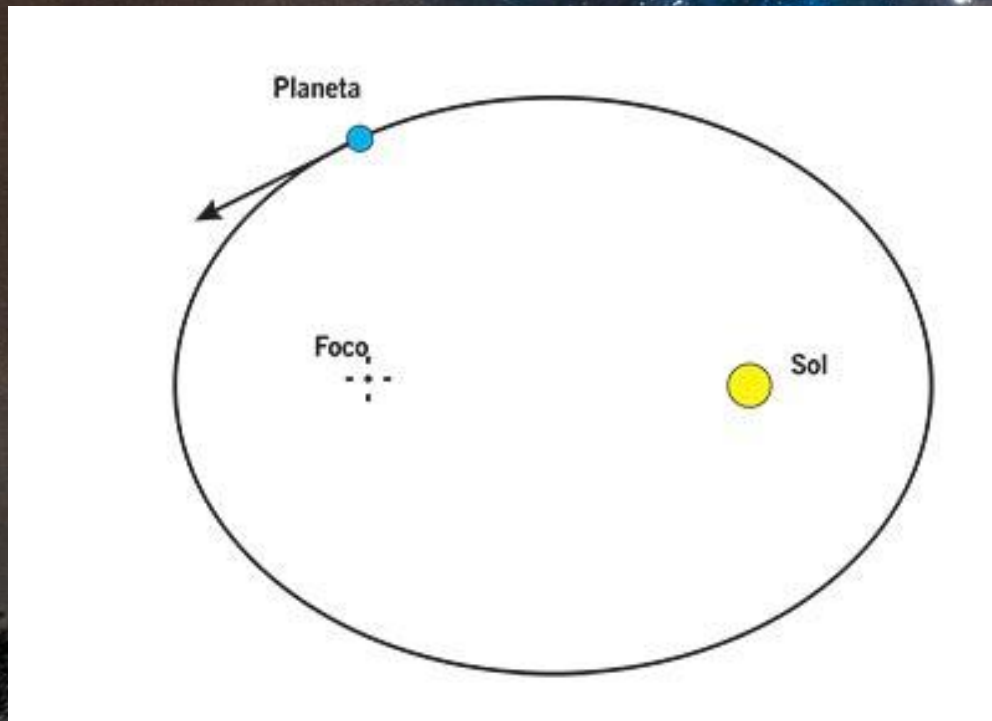
parte de los cometas de sus nuevas órbitas (y también han intercambiado posiciones), acaba el Gran Bombardeo Tardío. Los cuatro planetas gigantes se acomodan en sus órbitas actuales, ligeramente elípticas.





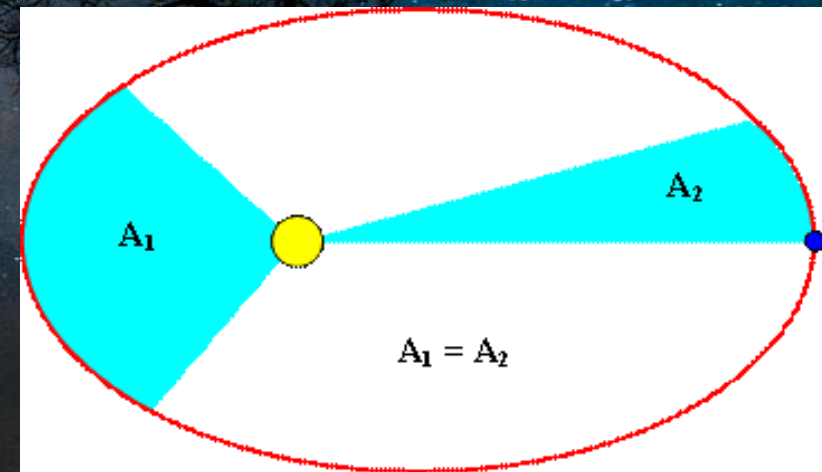
Leyes de Kepler

- Primera Ley: Todos los planetas se desplazan alrededor del Sol describiendo orbitas elípticas, estando el Sol en uno de los focos.



Leyes de Kepler

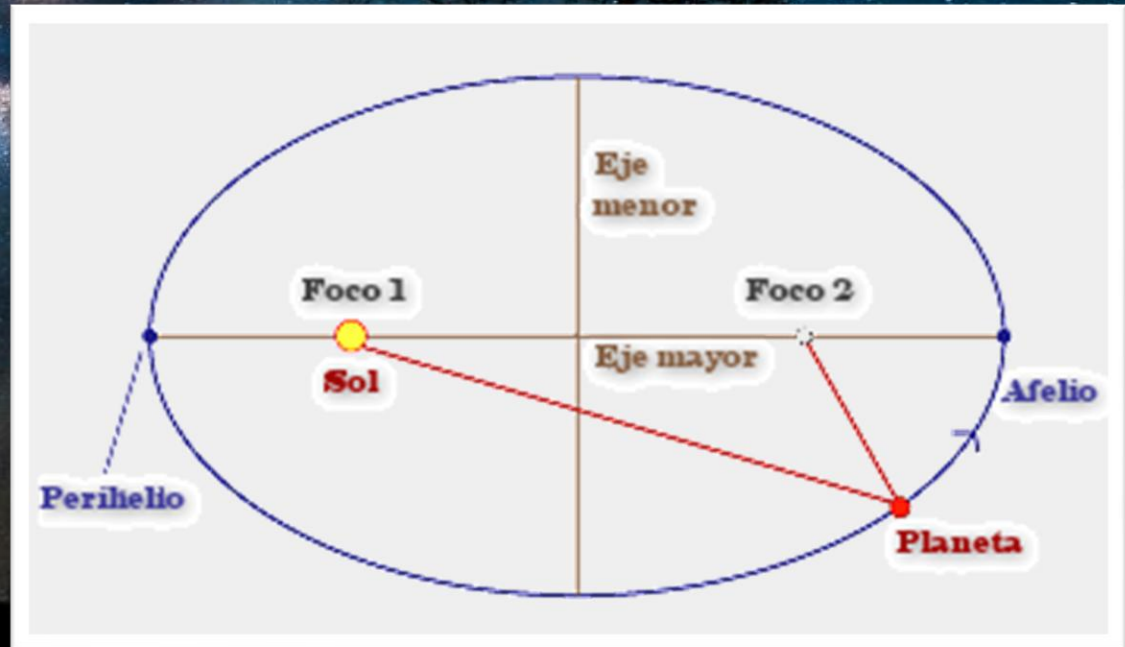
- Segunda Ley: El radio vector que une el planeta y el Sol, barre áreas iguales en tiempos iguales. (conservación del momento angular)



Leyes de Kepler

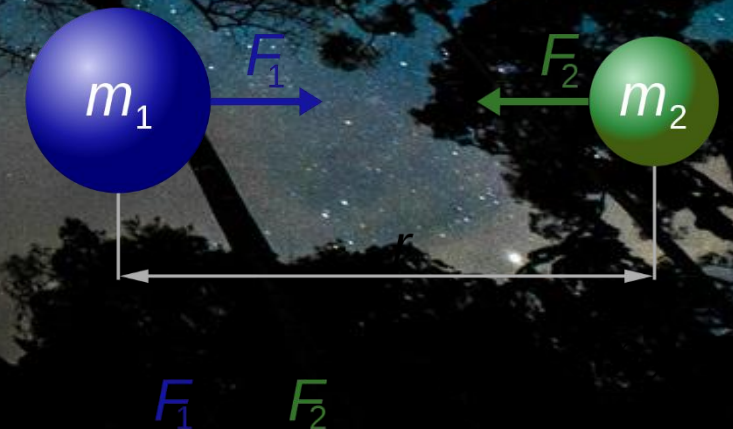
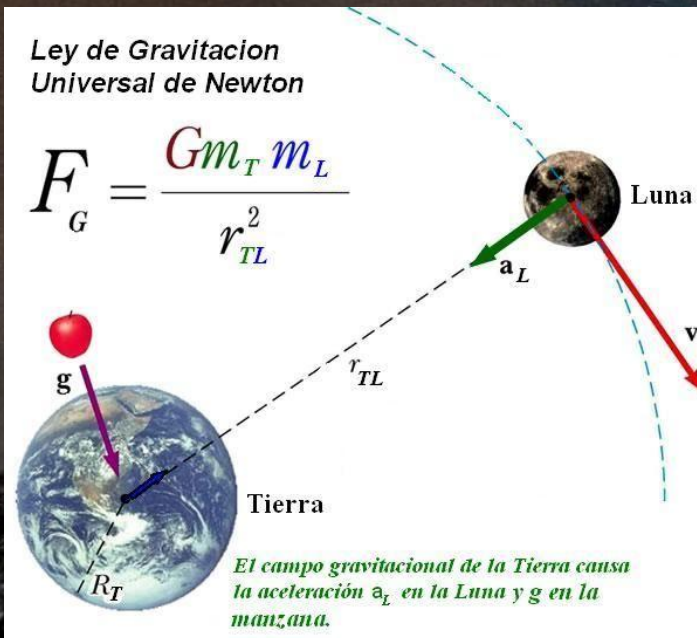
- Tercera Ley: Para cualquier planeta, el cuadrado de su periodo orbital (periodo que tarda en dar una vuelta al Sol) es directamente proporcional al cubo del radio medio con el Sol.

$$\frac{T^2}{R^3} = K \rightarrow T^2 = KR^3$$



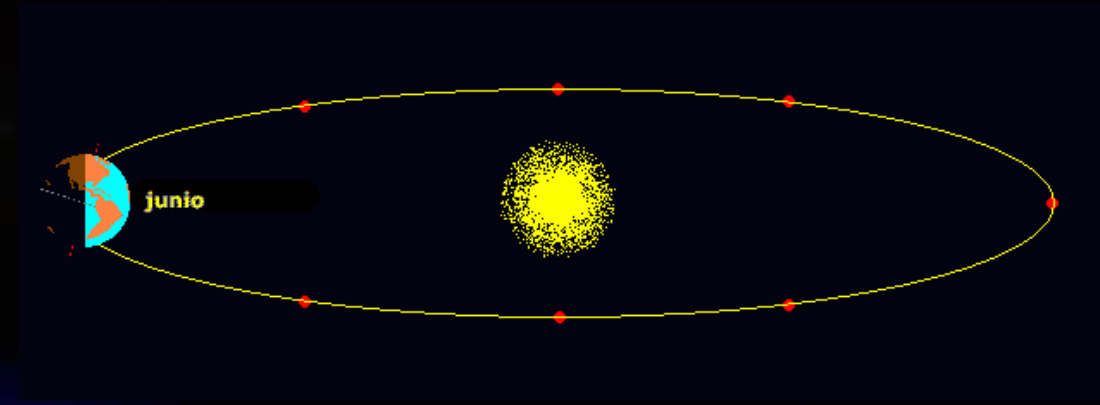
Ley de Gravitación Universal de Newton

- La ley formulada por Newton, esta afirma que la fuerza de atracción que experimentan entre si 2 cuerpos dotados de masa es directamente proporcional al producto de sus masas e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que los separa. La ley incluye una constante de proporcionalidad (G) que recibe el nombre de constante de gravitación universal y cuyo valor es de: $6,670 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$.



Movimientos de la Tierra

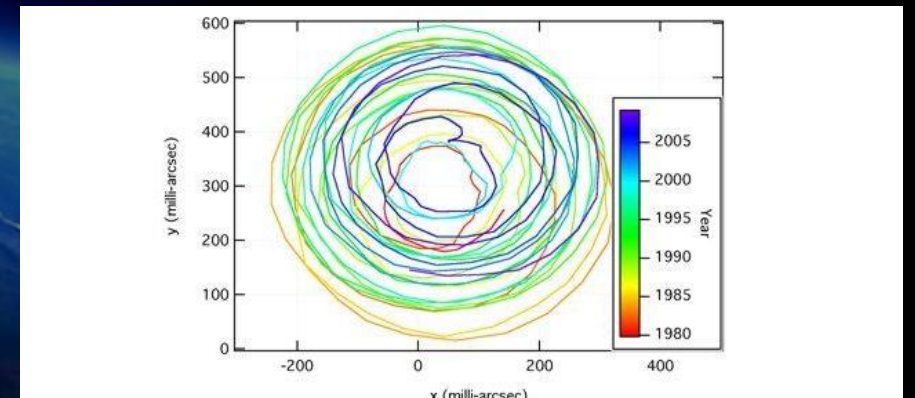
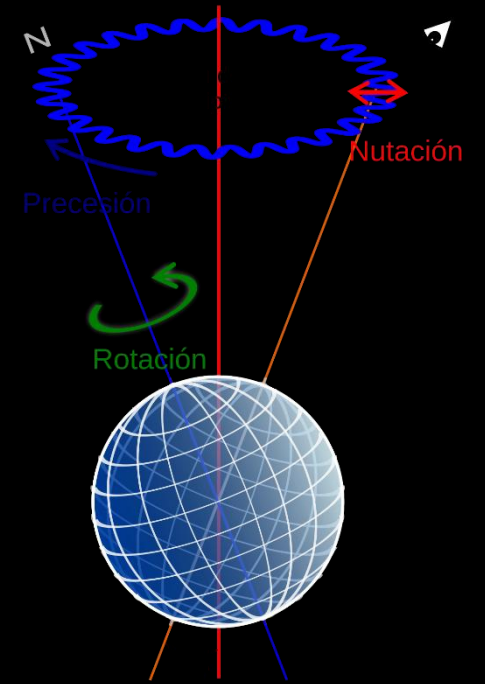
- **Movimiento de rotación:** La tierra da vueltas sobre si misma alrededor de un eje imaginario que pasa por los polos. La rotación de la tierra es de Oeste a Este y tarda 24 horas (día sideral) en dar una vuelta completa. Este movimiento es el responsable del día y la noche.
- **Movimiento de traslación:** Aquí la tierra sigue un recorrido (órbita) en forma de elipse, casi circular. Cerca del centro de la elipse se encuentra el Sol. Al plano que contiene las órbitas de los planetas se le llama eclíptica. Dar una vuelta completa alrededor del Sol le cuesta a la Tierra 365,2422 días.



Los cambios de estación en la Tierra son provocados por el eje de rotación de la Tierra, esta no es perpendicular al plano de la eclíptica, sino que tiene una inclinación de $23^{\circ}27'$.

Movimientos de la Tierra

- **Movimiento de precesión:** movimiento debido a que la tierra no es esférica, sino elipsoidal achatada en los polos (si la tierra fuese esférica solo tendría rotación y translación)
- **Movimiento de nutación:** Este movimiento es debido a las fuerzas de atracción del Sol y de la Luna con la Tierra. Esto produce una oscilación periódica de polo a polo de la Tierra alrededor de su posición media.
- **Bamboleo de Chandler:** pequeña oscilación del eje de rotación de la tierra que añade 0,7 segundos de arco en un periodo de 433 días a la precesión de los equinoccios.



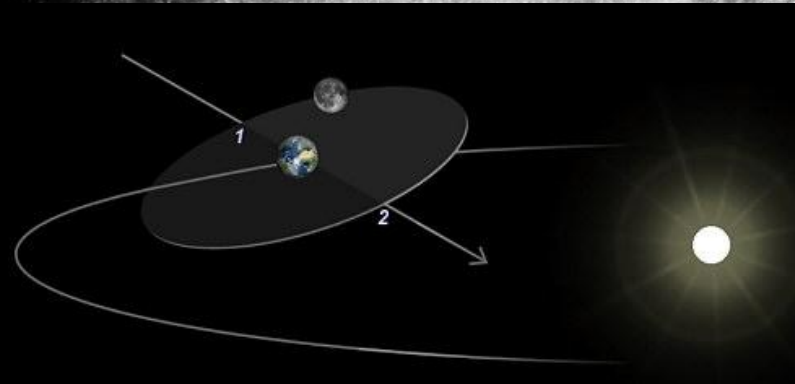
La Luna

¿Cómo se formó la Luna?

Se formó hace 4.500 millones de años. Esto ocurrió a la colisión de objetos grandes que al chocar con la Tierra, fueron lanzados fragmentos al espacio. Estos fragmentos posteriormente fueron atrapados por la órbita terrestre colisionando entre sí, estos se amalgamaron y se fundieron para finalmente enfriarse para formar la Luna.

Movimientos de la Luna

La Luna posee rotación y traslación donde ambos duran 27,3 días (esto se conoce como órbita sincrónica).



Fases de la Luna



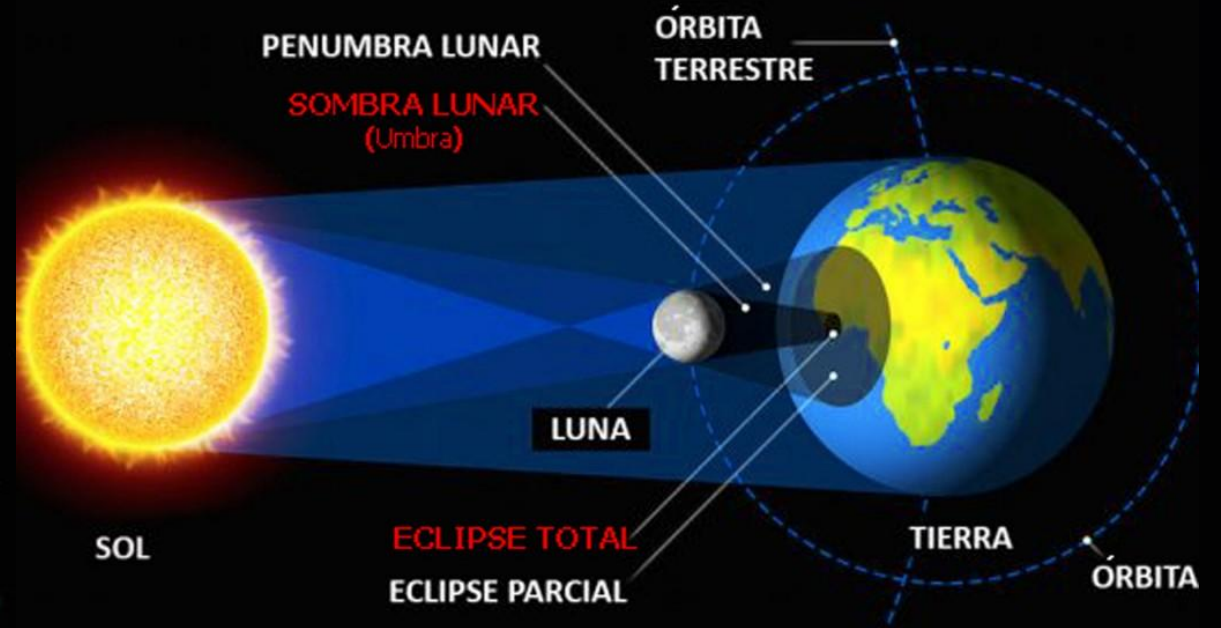
Eclipses (lunares)

- Estos ocurren cuando la Luna pasa por el cono de sombra de la Tierra, estando los 2 astros alineados con el Sol.
- Esto debiera ocurrir cada plenilunio (todos los meses), pero no es así debido a que la órbita lunar está inclinada respecto al plano de la eclíptica, esto provoca que solo se produzcan una o dos veces por año.



Eclipses (solares)

- Ocurre cuando la Tierra pasa a través de la sombra de la Luna.
- Suelen durar unos cuantos minutos.



Pregunta

- ¿Cada cuanto tiempo vemos todas las caras de la Luna?
 - a) Cada 27,3 días.
 - b) Cada 13,65 días.
 - c) Cada 6,8 días.
 - d) Cada mes
 - e) Nunca



E

Pregunta

- Qué un cuerpo vaya a mayor velocidad cerca del objeto que orbita (perihelio), se debe a...
 - a) La segunda Ley de Newton.
 - b) La Ley de la Gravitación Universal.
 - c) La tercera ley de Kepler.
 - d) La segunda ley de Kepler.
 - e) La primera Ley de Kepler.

D

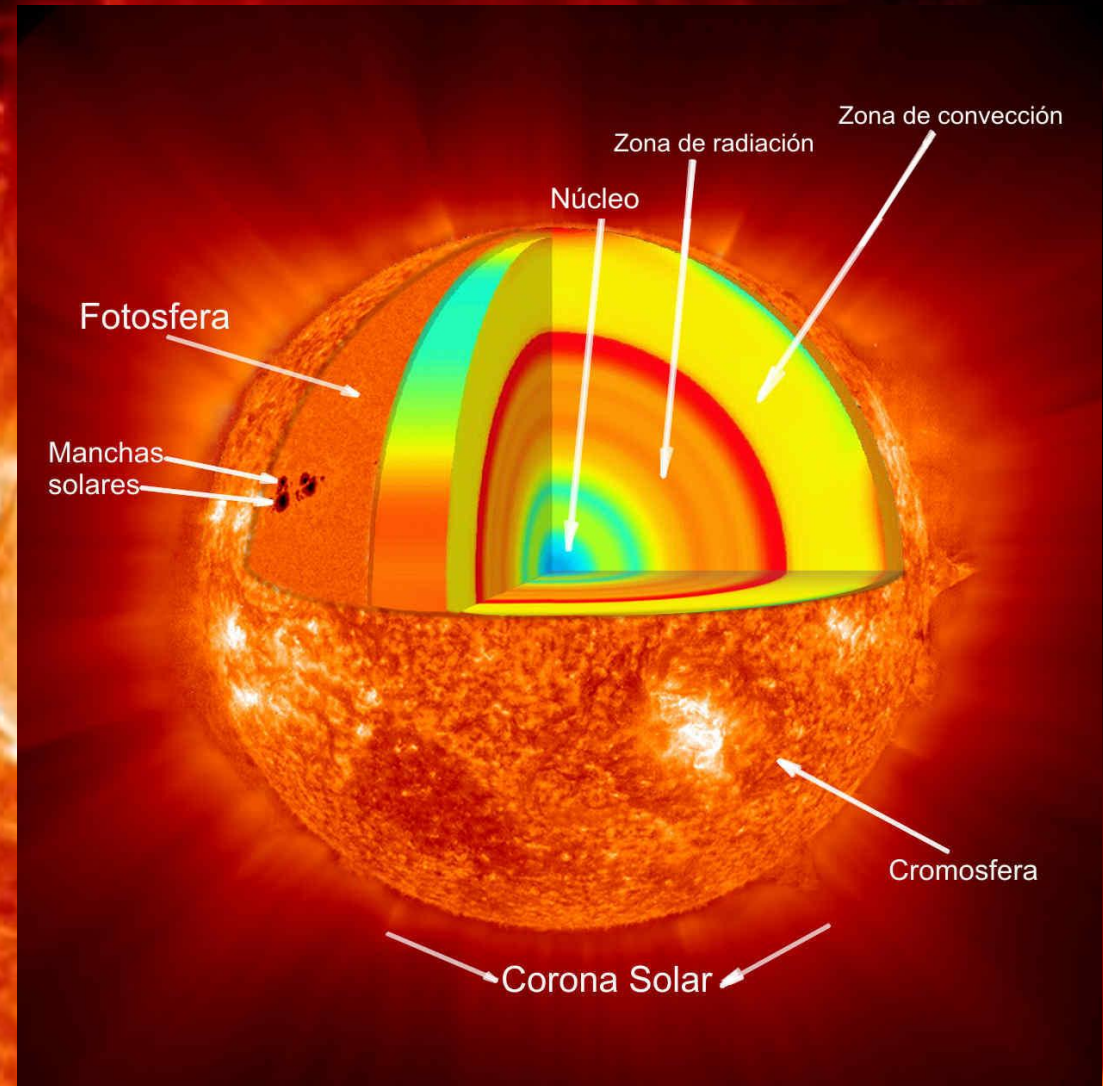
Elementos del Universo

Sol

- Contiene aproximadamente un 99% de la masa del Sistema Solar.
- Es una bola de plasma (gas ionizado), por lo tanto, no tiene superficie.
- Posee distintas capas.
- En el interior posee zonas de transporte convectivo, zonas de transporte radiactivo y zonas de transporte nuclear. Donde el último transmite energía hacia el exterior (primero radiactivamente y luego convectivamente) .
- La energía tarda un millón de años de llegar del núcleo hasta la superficie.
- Posee manchas solares y provoca viento solar (protones y electrones) que va a una velocidad aprox. De 450km/s

Sol (capas)

- Fotosfera: Capa con una temperatura de 6000 K, aquí se encuentran las manchas solares y es la capa que nosotros vemos.
- Cromosfera: Esta sobre la fotosfera. La energía pasa a través de esta región en su trayectoria de salida del Sol.
- Corona Solar: Parte más externa de la atmósfera solar, constituida por gases a altísimas temperaturas, alrededor de 1 millón de grados o más. En un eclipse solar es el resplandor que se ve alrededor de la Luna.



Constelación

- Agrupación de estrellas “aparentemente” cerca conectadas por líneas imaginarias.
- En 1928 , la Unión Astronómica Internacional (UAI) decidió reagrupar oficialmente la esfera celeste en 88 constelaciones con límites precisos.
- Con el paso del tiempo, otras constelaciones menores quedaron en el olvido.
- La lista final se codifico en 1930.



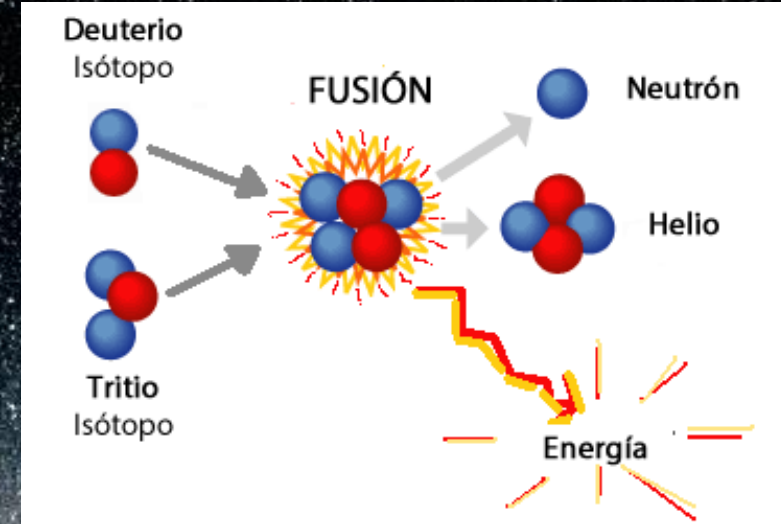
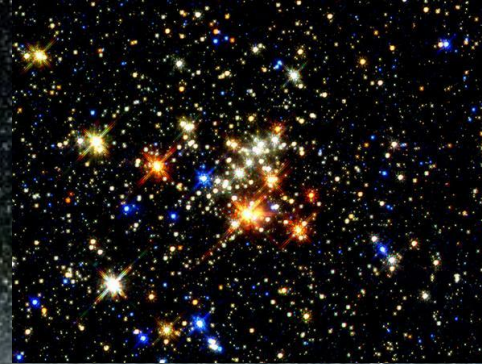
Nebulosa

- Nube de polvo o gas en el espacio, estas pueden ser oscuras o brillantes (si tienen estrellas cercanas).
- Se encuentran en lugares de formación de estrellas.
- La mayoría corresponden a nubes gaseosas de hidrógeno y helio que experimentan un proceso de contracción gravitatoria.



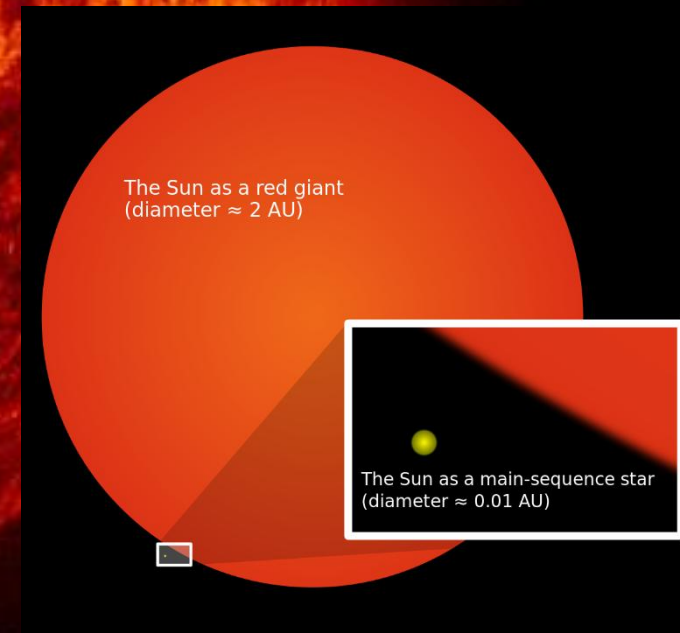
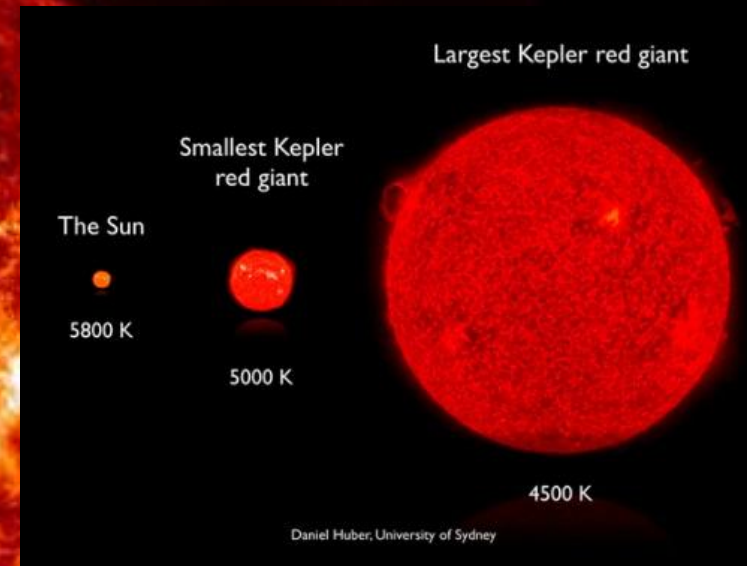
Estrellas

- Se forman a partir de nubes de gas molecular y polvo interestelar que contienen hidrógeno, helio y otros elementos menores.
- Esta materia se contrae y empieza a aumentar su temperatura, emitiendo radiación.
- Se formara un núcleo (en este momento se llamara "protoestrella"), en el cual se provocaran violentos choques de partículas, provocando otro aumento de la temperatura.
- Si la temperatura alcanza los 10 millones de grados, lograra ser una estrella.
- La temperatura debe ser extremadamente alta para que se produzca fusión nuclear.



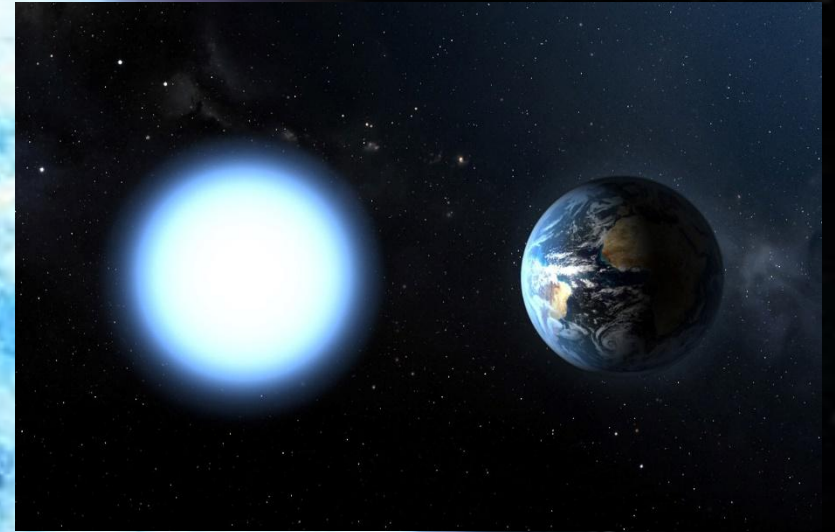
Gigante Roja

- Estrellas grandes y frías. Su tamaño unos cientos de veces más grandes que el Sol y su temperatura entre 3000-4000 Kelvin.
- Son el resultado de la evolución de estrellas de masa baja e intermedia como nuestro Sol.



Enana Blanca

- Es lo que queda cuando una estrella de masa menor a 9-10 masas solares ha agotado su combustible nuclear.



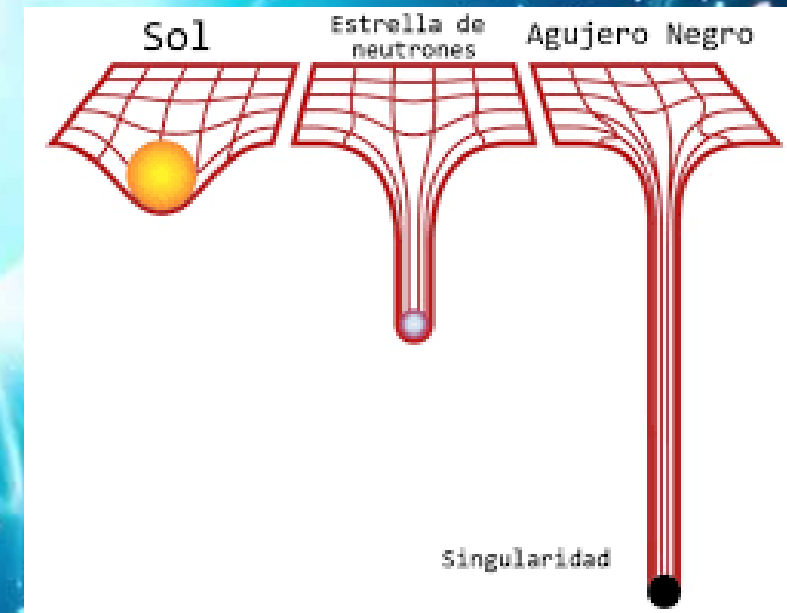
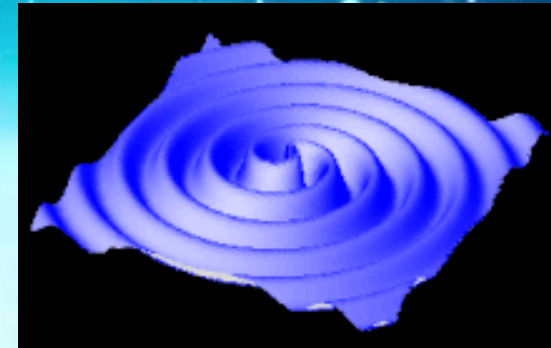
Supernova

- Explosión estelar de una estrella gigante. Arrojan gran cantidad de material al espacio.



Estrella de Neutrones

- Uno de los finales de una supernova. Es una nueva estrella super caliente formado principalmente de neutrones.
- Una estrella de neutrones puede contener 500.000 veces la masa de la Tierra en solo 10 km de diámetro.
- Resiste la presión gracias a la “Fuerza Nuclear Fuerte” de los neutrones.



Agujeros Negros

- Otro final de una supernova.
- Son cuerpos tan densos que incluso la radiación electromagnética no puede escapar de el debido a su tremenda fuerza de gravedad.

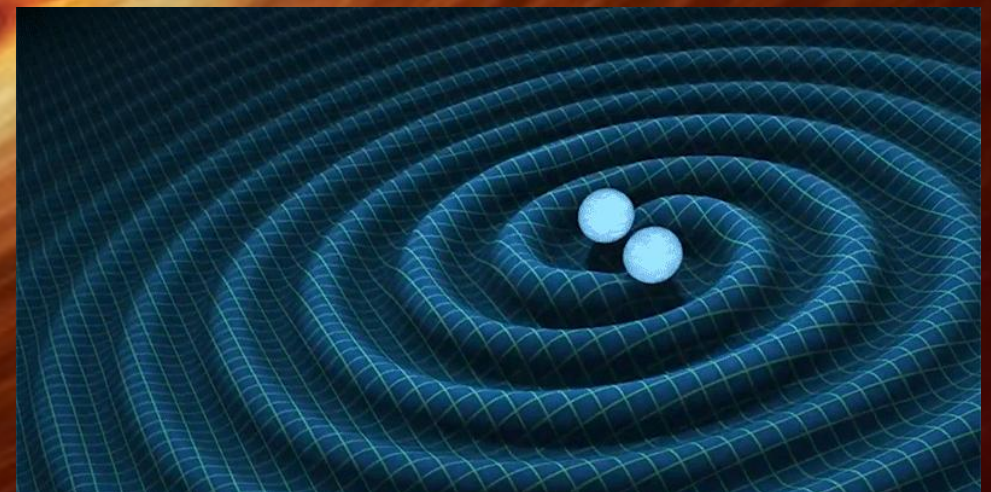
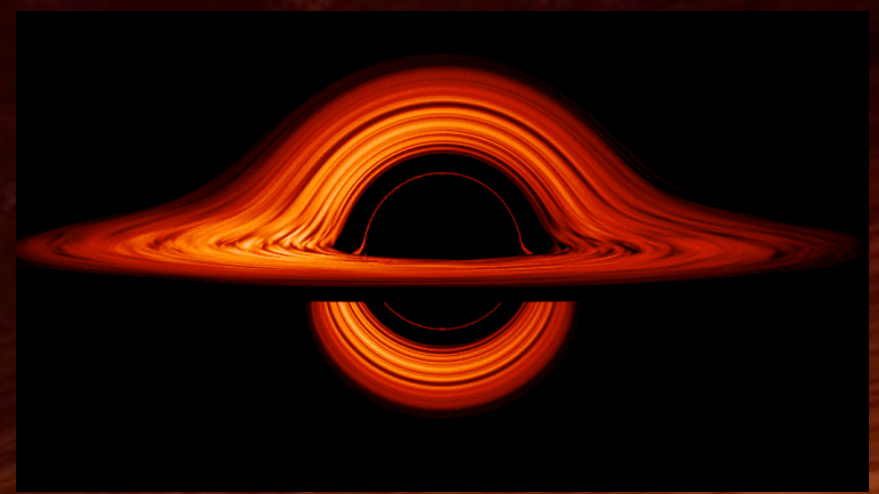
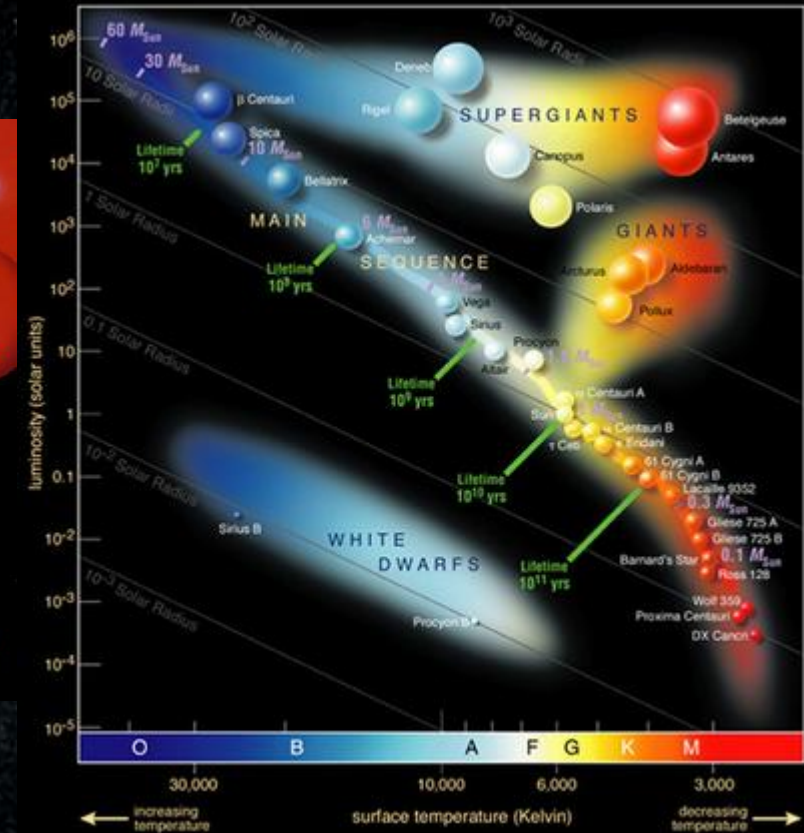
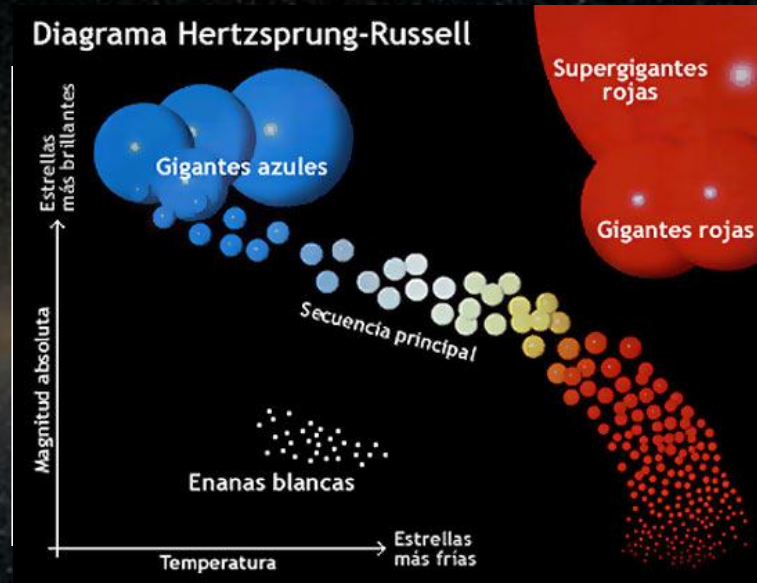


Diagrama HR (Hertzsprung-Russell)



Vía Láctea (Camino de Leche)

- Galaxia tipo espiral con unos 100.000 millones de estrellas.
- El sistema Solar esta en un de los brazos de la galaxia (30.000 años luz del centro y unos 20.000 años luz del extremo).
- La Vía Láctea tiene unos 100.000 años luz de diámetro y tiene una masa de 2 billones la del Sol.
- Cada 225 millones de años el Sistema Solar completa un giro alrededor de la galaxia (270km/s)



TIPOS DE GALAXIAS

Galaxia espiral Messier 100

Galaxia elíptica IC 1101

Galaxia lenticular del Sombrero o M104

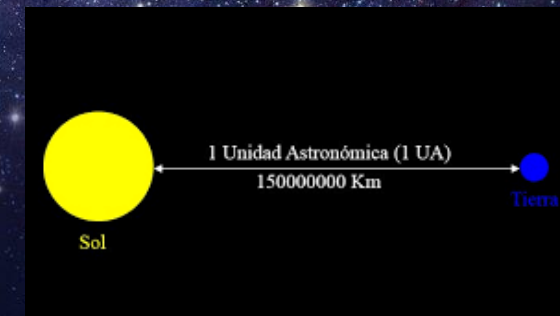
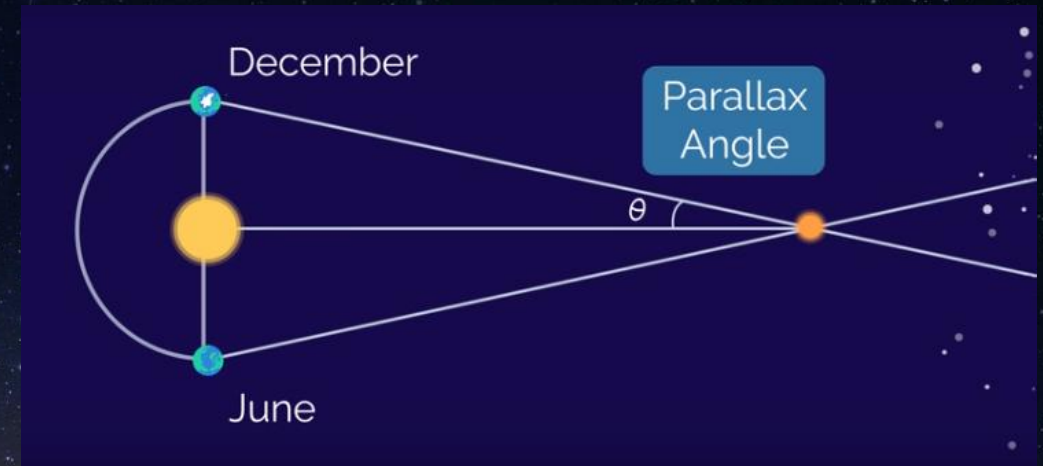
Galaxia irregular NGC 1427A

Galaxia espiral barrada NGC 1365

Tipos de galaxias

Distancias Astronómicas

- Parsec (pc): unidad de longitud que deriva del parallax of one arc second.
- Año luz: distancia que recorre la luz en un año ($9,46 \cdot 10^{12}$ km).
- Unidad Astronómica (UA): distancia media entre la Tierra y el Sol (149.597.870 km).
- Relación: 1 parsec = 206.265 UA = 3,26 años luz = $3,08757 \cdot 10^{16}$



Astronomía en Chile

- Hay proyectos en el Norte de Chile, los cuales concentran el 70% del tiempo de observación del mundo.
- La geografía de nuestro país es privilegiada gracias a grandes cerros y falta de humedad en ciertos lugares.
- VLT (very large telescope), Gemini, el Interamericano (Tololo), La Silla y las Campanas son observatorios en nuestro país con renombre internacional.



Pregunta

- Con respecto a las estrellas es correcto afirmar
 - I. Las más calientes son más blancas.
 - II. En las más frías son más rojas.
 - III. En un diagrama HR las gigantes azules se encuentra en la esquina superior derecha.
 - IV. El diagrama HR mide en magnitud absoluta vs luminosidad.
 - a) Sólo II
 - b) Sólo II y III
 - c) I, II y III
 - d) I, II y IV
 - e) I, II y IV

A

Recursos Energéticos



Efecto Invernadero

Proceso Natural:

La radiación solar atraviesa la atmósfera, calienta la superficie terrestre, y parte de esa energía se refleja como radiación infrarroja. Los gases atmosféricos atrapan parte de esta radiación, reenviándola a la superficie, lo que mantiene la temperatura promedio de la Tierra en 15°C . Sin este proceso, la temperatura sería de -18°C .



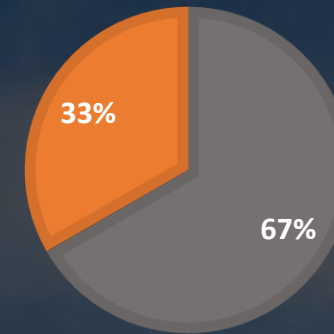
Efecto Invernadero

Impacto Humano:

La actividad humana ha incrementado la concentración de gases como el CO₂ y el metano, acentuando el efecto invernadero. Desde la época preindustrial, las emisiones de CO₂ han aumentado, en su mayoría por la quema de combustibles fósiles y cambios en el uso del suelo.

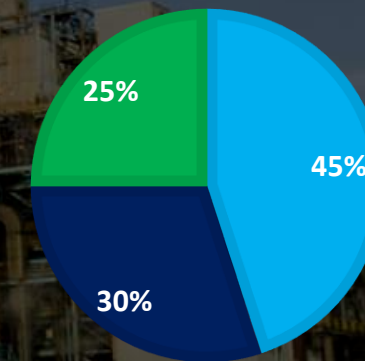
¿DÓNDE PROVIENEN LAS EMISIONES?

■ Combustibles fósiles ■ Cambios de suelos



¿DÓNDE ESTAN CONCENTRADOS?

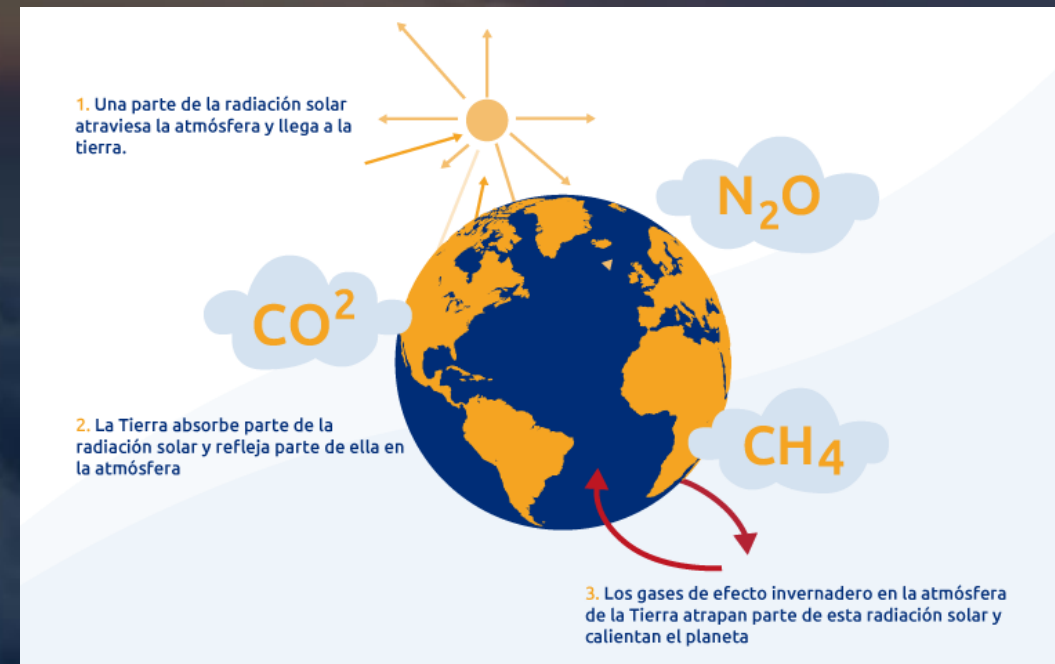
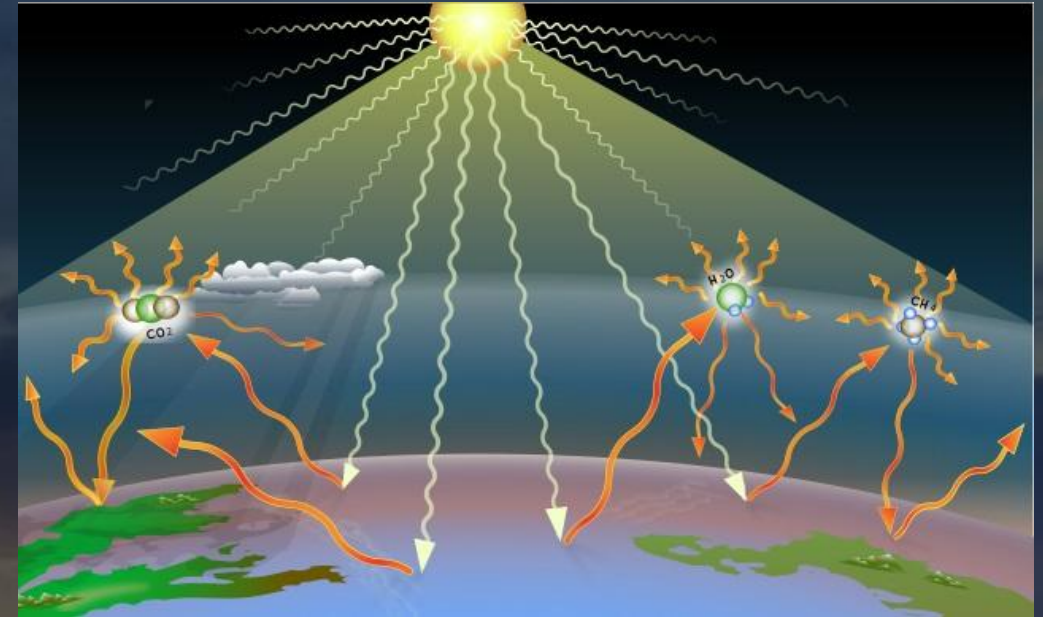
■ Atmósfera ■ Océanos ■ Biósfera



Efecto Invernadero

Gases de efecto invernadero:

- **Vapor de agua:** 36-70% del efecto invernadero.
- **Dióxido de carbono (CO₂):** 9-26%, Quema de combustibles fósiles.
- **Metano (CH₄):** 4-9%, derivado de la descomposición en zonas húmedas.
- **Ozono troposférico (O₃):** 3-7%, producto de la combustión de carburantes fósiles.
- **Otros:** Óxido de nitrógeno (N₂O) y clorofluorocarbonos (CFCs).



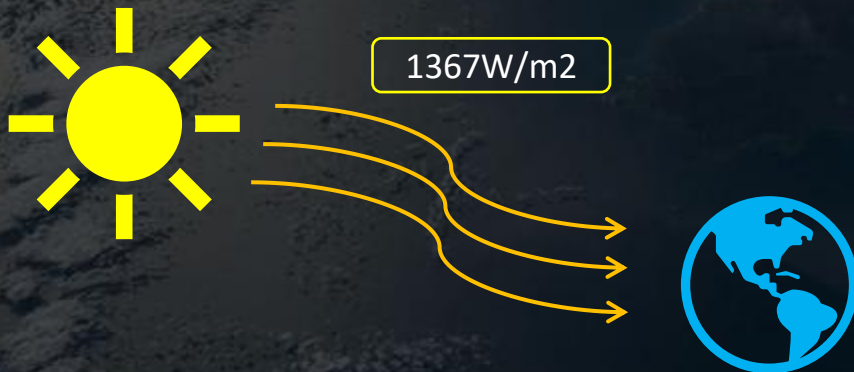
Efecto Invernadero- Balance Energético

Equilibrio Radiativo:

La radiación solar que entra en la atmósfera debe igualar la radiación saliente para mantener una temperatura estable. Si la radiación entrante supera la saliente, la Tierra se calentaría; si es menor, se enfriaría.

Albedo:

Es la proporción de radiación reflejada en una superficie respecto a la radiación incidente. Las nubes y superficies cubiertas de nieve o sin vegetación aumentan el albedo, reflejando más radiación solar. En cambio, bosques y océanos tienen un albedo bajo, absorbiendo más radiación.



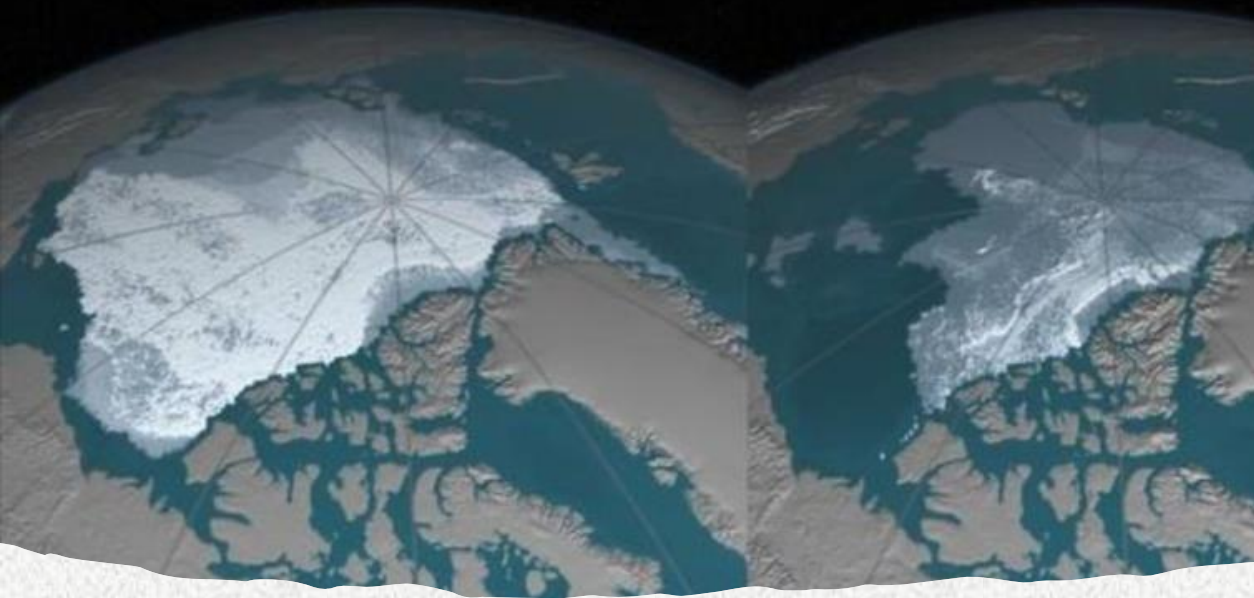
Las nubes también pueden reflejar la radiación infrarroja desde la superficie terrestre, contribuyendo al efecto invernadero. La altura de las nubes influye en cómo estos procesos afectan el clima.

Calentamiento Global

- El calentamiento global se refiere al aumento de la temperatura global del sistema climático de la Tierra.
- Puede ser causado por factores naturales o por actividades humanas (antropogénicas).
- La evidencia de este fenómeno incluye el aumento de la temperatura en la tierra y en los océanos, el derretimiento del hielo y la nieve, y el incremento del nivel del mar.

Sep 1984

Sep 2016



Deshielo de los polos

El aumento del nivel del mar se ha **duplicado** en las últimas tres décadas



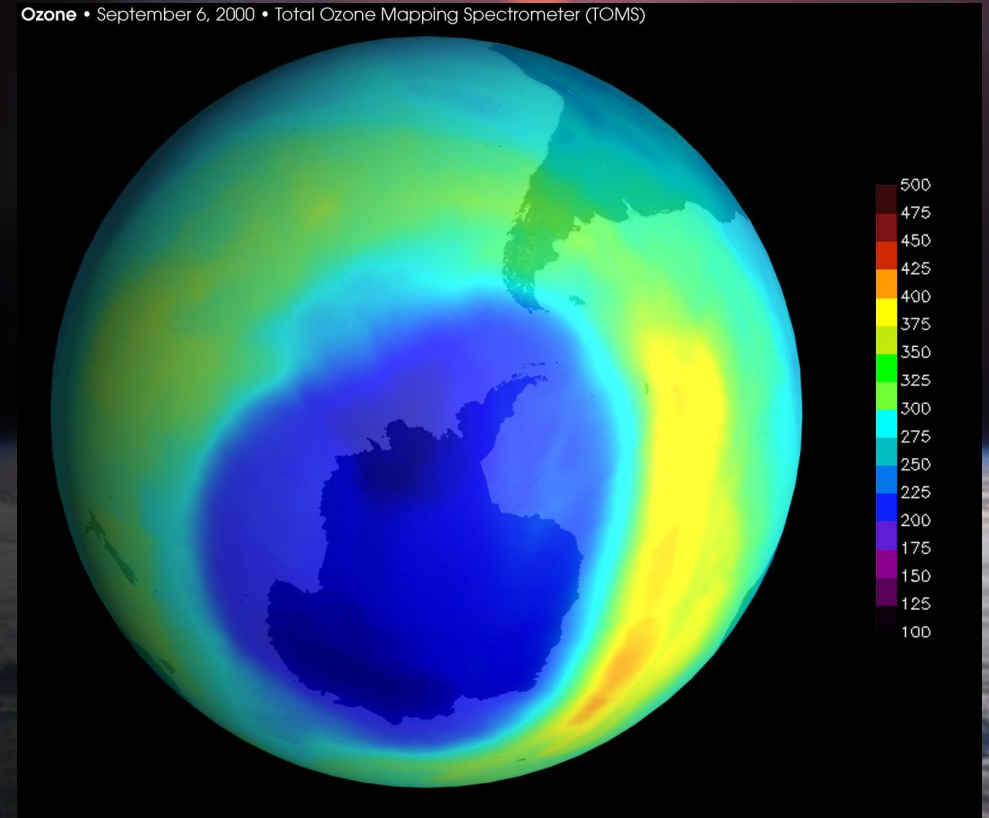
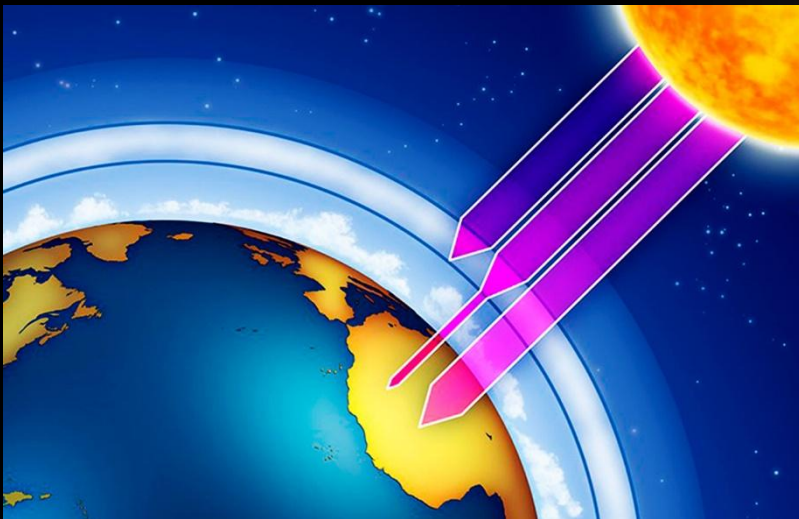
2013-2022: 4,5 mm/año

2003-2012: 2,9 mm/año

1993-2002: 2,1 mm/año

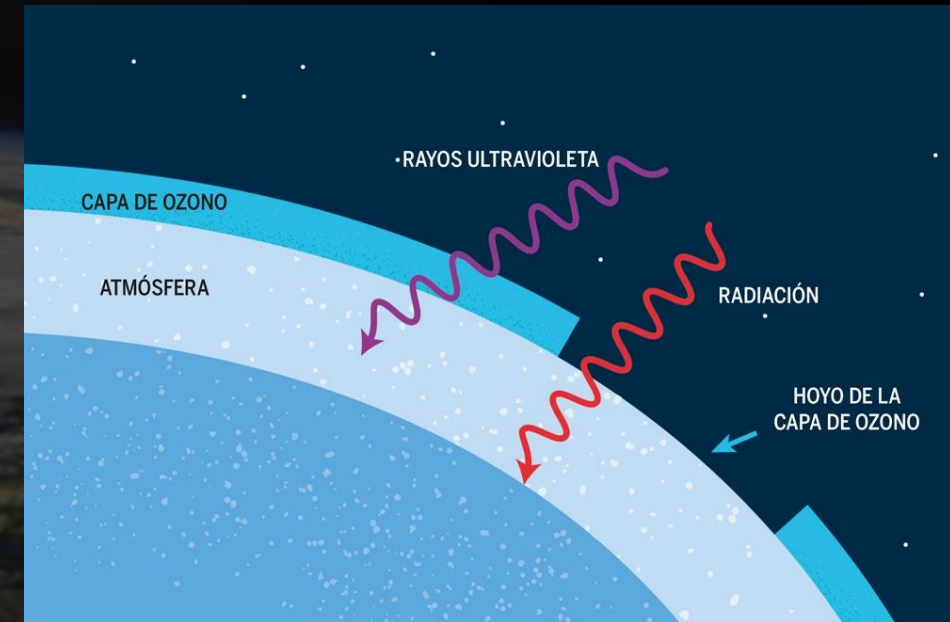
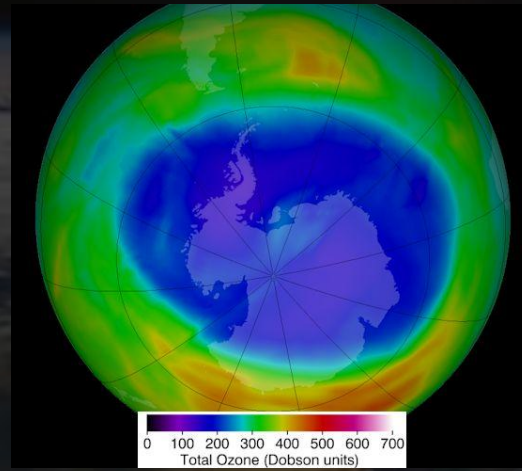
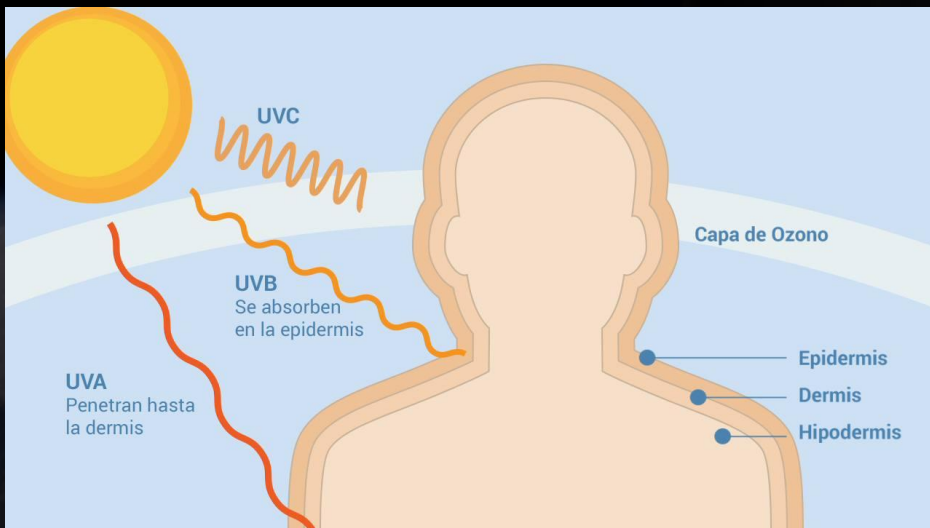
La capa de ozono

- La capa de ozono en la estratosfera protege la vida en la Tierra de los rayos ultravioleta (UV) del sol.
- En los años 80, se descubrió que la capa de ozono se estaba reduciendo, lo que aumenta la radiación UV que llega a la superficie terrestre.



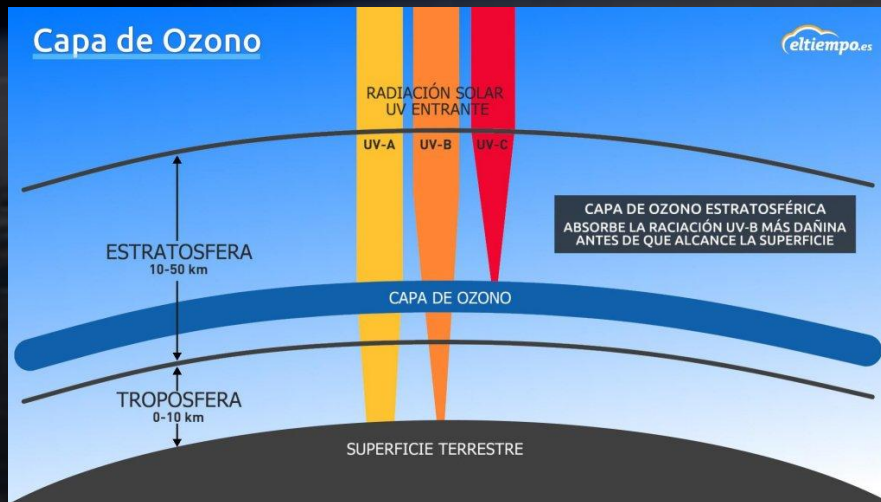
Impacto de la Reducción del Ozono

- La reducción del ozono aumenta el riesgo de problemas de salud, como cáncer de piel, cataratas e inhibición del sistema inmunitario.
- Se han observado importantes reducciones de ozono, especialmente en la Antártida, lo que ha llevado a hablar del "agujero" de la capa de ozono.



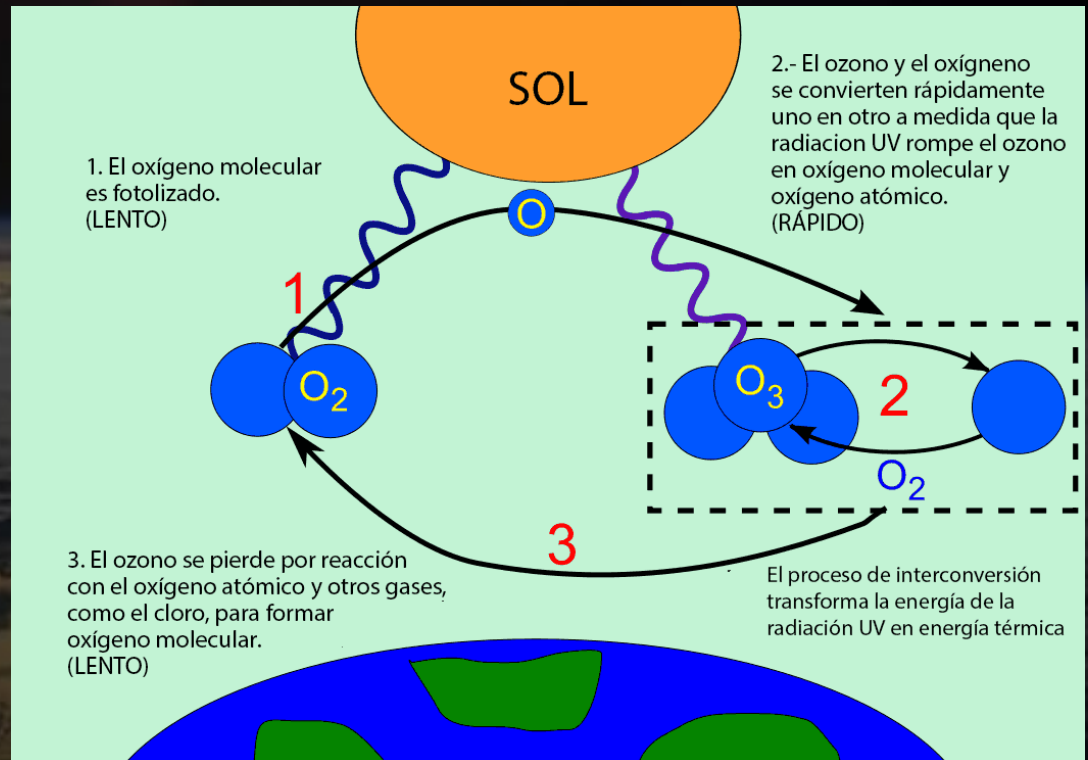
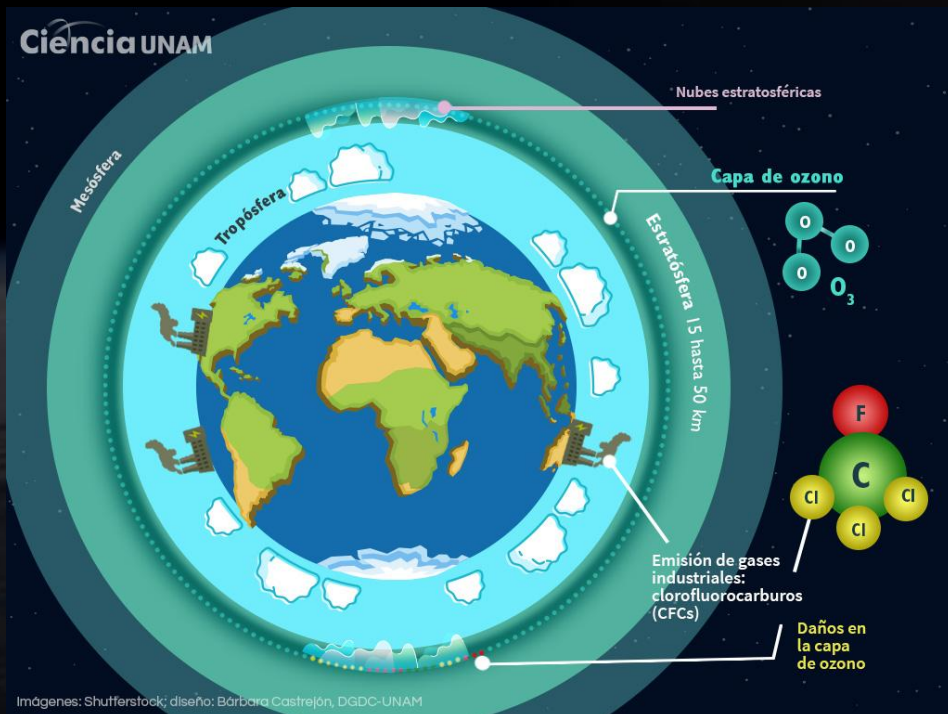
El Ozono en la atmósfera y causas del daño

- El ozono se encuentra en dos capas:
 - **Troposfera:** Aquí es un contaminante y parte del "smog".
 - **Estratosfera:** Protege la vida al absorber la radiación UV.
- ¿Qué daña la capa de Ozono?
 - Clorofluorocarbonos (CFC) y otras sustancias como pesticidas, halones y cloroformo de metilo dañan el ozono.
 - Los CFC, al descomponerse en la estratosfera, liberan cloro, que destruye el ozono.



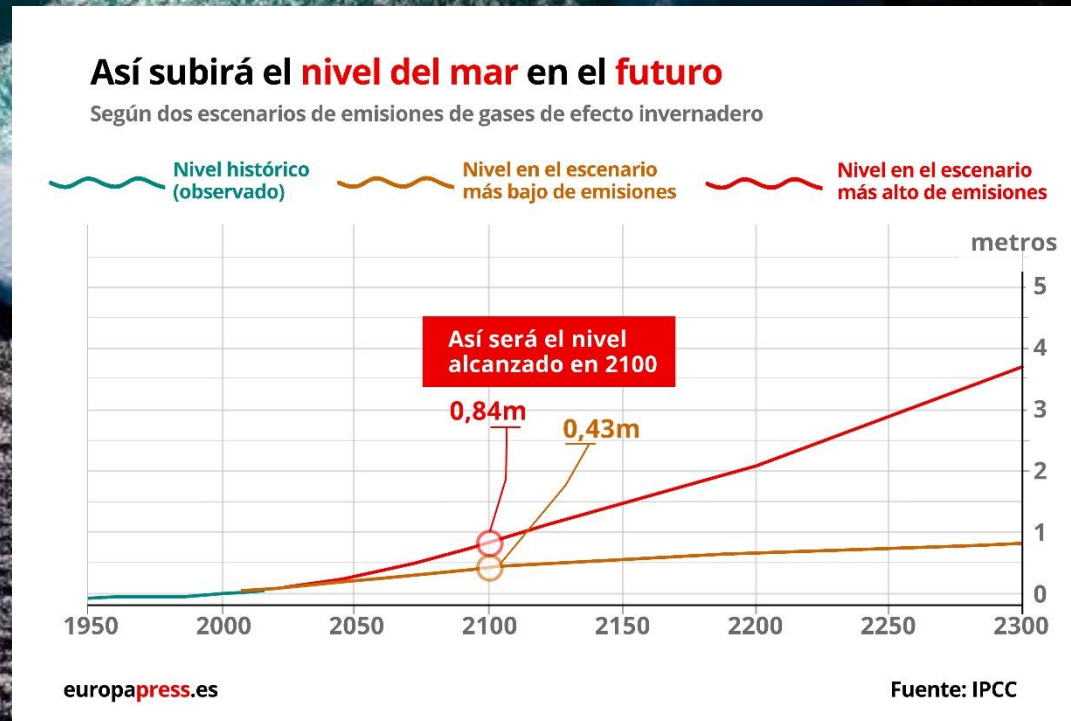
Procesos químicos en la Estratosfera

- El ozono absorbe el 99% de la radiación UV, que se convierte en calor.
- La formación y destrucción del ozono es un equilibrio dinámico, especialmente afectado en la primavera del hemisferio austral.

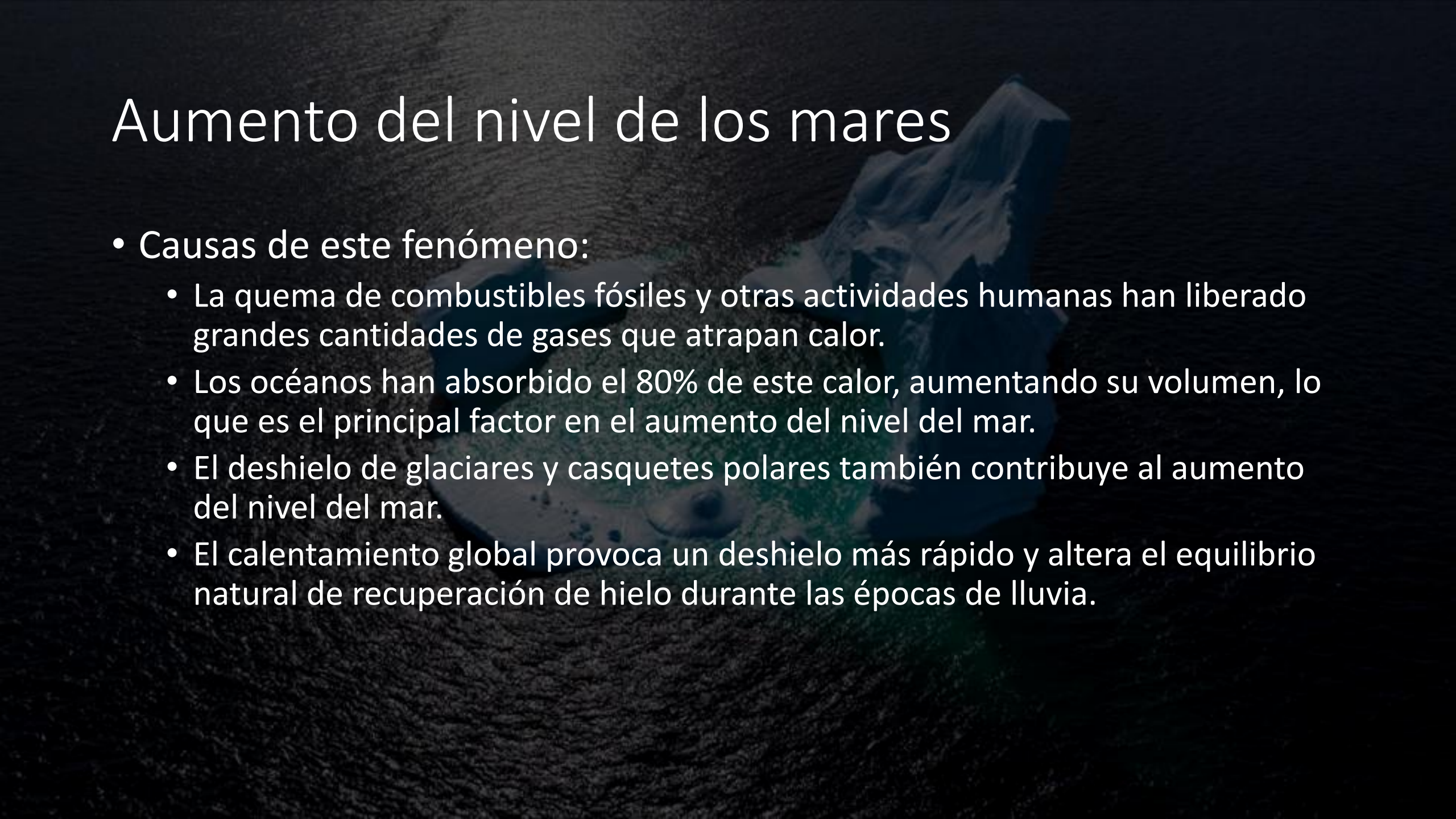


Aumento del nivel del mar

- Evidencia del Aumento del Nivel del Mar:
 - Mediciones por satélite muestran que el nivel medio del mar aumentó entre 10 y 20 cm en el último siglo.
 - La tasa anual de aumento en los últimos 20 años ha sido de 3,2 mm, el doble de la velocidad media del siglo pasado.



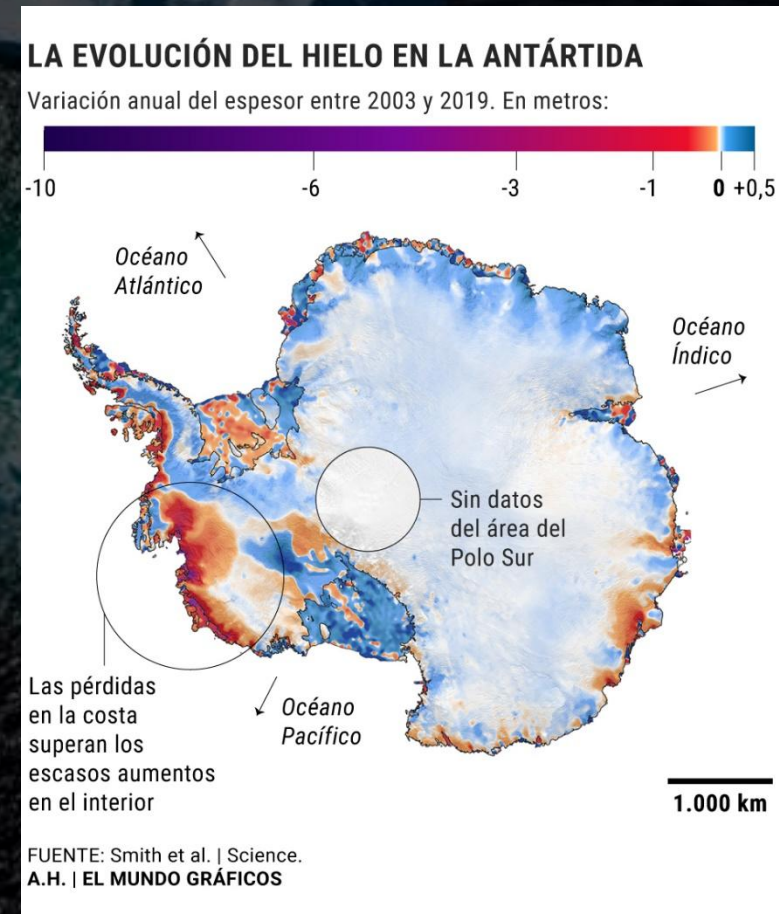
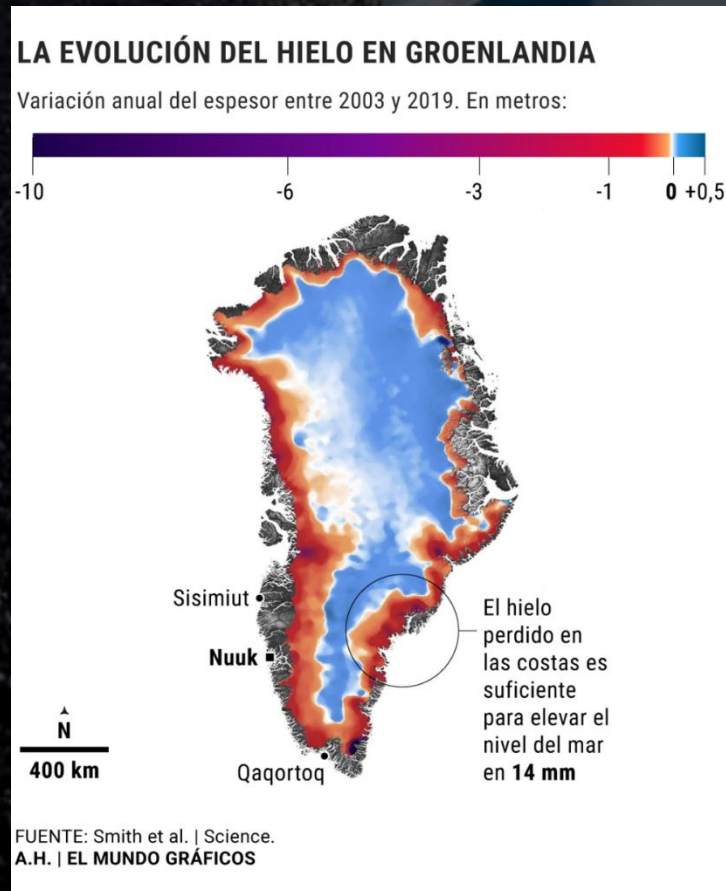
Aumento del nivel de los mares



- Causas de este fenómeno:
 - La quema de combustibles fósiles y otras actividades humanas han liberado grandes cantidades de gases que atrapan calor.
 - Los océanos han absorbido el 80% de este calor, aumentando su volumen, lo que es el principal factor en el aumento del nivel del mar.
 - El deshielo de glaciares y casquetes polares también contribuye al aumento del nivel del mar.
 - El calentamiento global provoca un deshielo más rápido y altera el equilibrio natural de recuperación de hielo durante las épocas de lluvia.

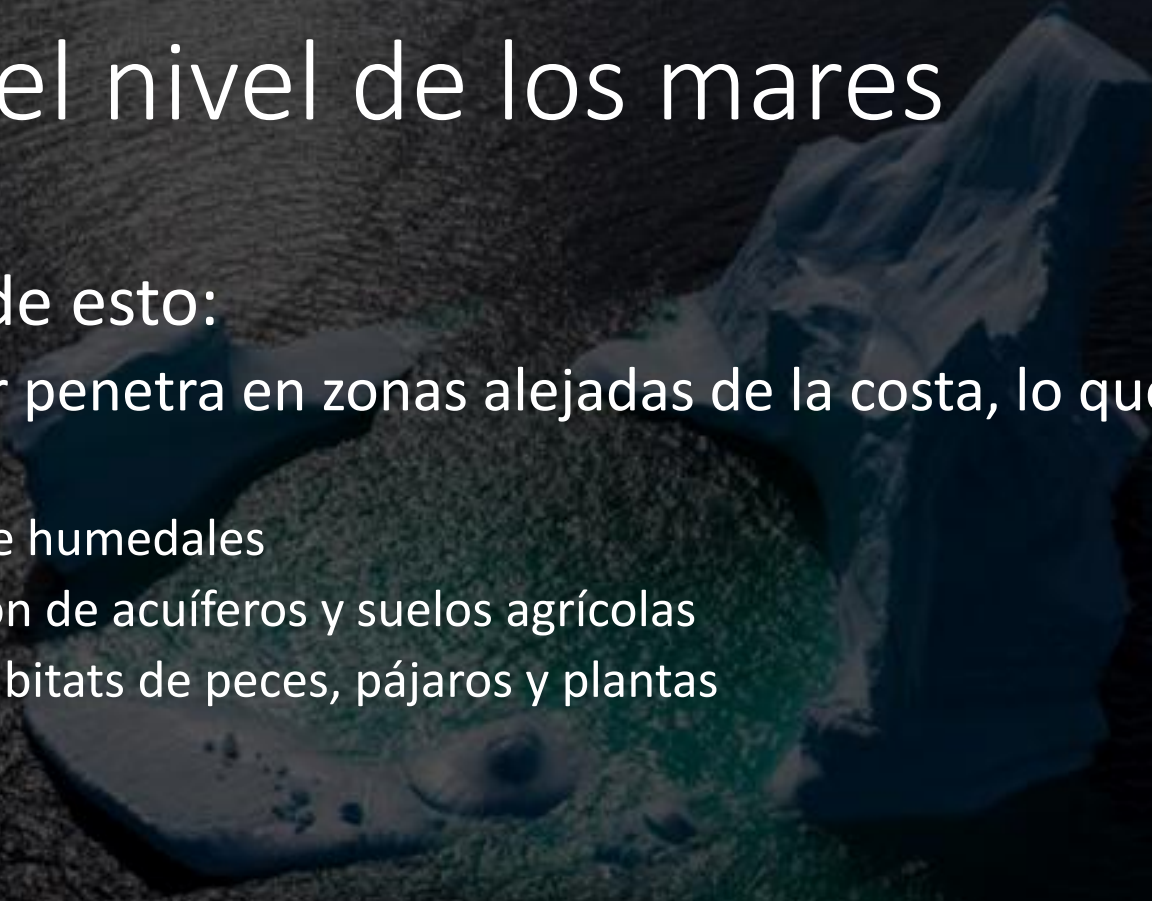
Aumento del nivel de los mares

- Deshielo de Groenlandia y la Antártida



Aumento del nivel de los mares

- Consecuencias de esto:
 - El agua del mar penetra en zonas alejadas de la costa, lo que puede generar:
 - Erosión
 - Inundación de humedales
 - Contaminación de acuíferos y suelos agrícolas
 - Pérdida de hábitats de peces, pájaros y plantas





Responsabilidad Humana en el cambio climático

- Aumento de las concentraciones atmosféricas de gases de invernadero.
- Aumento de las concentraciones atmosféricas de aerosoles.
- La deforestación: mientras el 66% de las emisiones antropogénicas de CO₂ en los últimos 250 años resultan del quemado de combustibles fósiles, 33% por cambios en el uso de la tierra, primariamente deforestación.

Responsabilidad Humana en el cambio climático

La ganadería ocupa el 70% de todas las tierras usadas en agricultura, o 30% de la tierra libre de hielo de la Tierra. Los científicos atribuyen más del 18% de gases de invernadero antropogénicos a las emisiones de la ganadería y a actividades relacionadas a la ganadería tales como la deforestación e incrementando las prácticas más intensivas de consumo de combustibles. Las atribuciones específicas del sector ganadero incluyen:

- 9% de las emisiones globales de CO₂
- 35-40% de las emisiones globales de metano (principalmente debido a fermentaciones entéricas y al estiércol)
- 64% de las emisiones globales de óxido nitroso, principalmente debido al uso de fertilizante.



Recursos energéticos: ¿Cómo obtener energía?



