



LA NAVE ESPACIAL TIERRA



CC-By 4.0 Ángel Vázquez Hernández 2025



Proyecto STEAM

4 EDUCACIÓN DE CALIDAD

(Diseño de *Inma P.nitas*)

La Agenda 2030 establece la Educación de Calidad como uno de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y POLÍTICA LINGÜÍSTICA
2025

Bienvenido, bienvenide o bienvenida al Módulo I del Ámbito Científico Tecnológico de ESPA.



¿Por qué hay Polo Norte, Polo Sur y Ecuador? ¿Por qué la Tierra tiene capas? ¿Por qué hay primavera, verano, otoño e invierno? ¿Por qué sube y baja

la marea?

¿Por qué, por qué, por qué? En esta situación de aprendizaje vas a encontrar respuestas a estas y otras preguntas. Si vas a vivir tu vida en este planeta deberías saber algunas cosas sobre él.

Sumario

UNIVERSO Y SISTEMA SOLAR.....	2
Origen del Universo y del Sistema Solar.....	2
Movimientos de la Tierra, la Luna y el Sol. Estaciones. Día y noche. Eclipses. Mareas.....	4
Traslación de la Tierra.....	4
Rotación de la Tierra.....	4
Estaciones.....	5
Traslación y rotación de la Luna.....	5
Eclipses.....	6
Mareas.....	6
LA GEOSFERA.....	7
Estructura interna de la geosfera.....	7
Dinámica interna de la geosfera.....	9

UNIVERSO Y SISTEMA SOLAR

Origen del Universo y del Sistema Solar

El Universo está formado por multitud de **galaxias**, cada una de las cuales está formada por **miles de estrellas y otros cuerpos celestes**.

Las observaciones astronómicas han demostrado que **las galaxias se alejan unas de otras a gran velocidad**, como si fuesen los restos de una explosión. A este fenómeno se le conoce como **expansión del Universo**.

La **teoría del Big Bang** explica la expansión del Universo mediante la idea de que, **hace 14 000 millones de años, todo el Universo estuvo concentrado en un mismo punto**. Tras una gran explosión inicial ("Big Bang") el Universo aumentó rápidamente su tamaño a medida que se iba enfriando.

Entre **300 000 y 400 000 años después del Big Bang** el Universo se había enfriado lo bastante como para que se **formasen átomos¹ estables**.

Principalmente se trataba de átomos de hidrógeno, que son los más pequeños.

La fuerza de la gravedad fue reuniendo los átomos de hidrógeno en objetos cada vez mayores. Cuando se reunía una cantidad de hidrógeno lo suficientemente grande en su interior los átomos de hidrógeno empezaban a unirse unos con otros (fusión nuclear) para formar átomos de helio, desprendiendo gran cantidad de energía en el proceso: así es como aparecieron las estrellas.

Actualmente la mayor parte de los átomos del Universo son todavía átomos de hidrógeno, pero las reacciones de fusión² dieron lugar a gran cantidad de átomos de helio y, posteriormente, átomos de mayor tamaño.

Si la cantidad de materia acumulada no era lo bastante grande la fusión nuclear no se producía, pero se formaban cuerpos más pequeños que las estrellas, como los planetas, que podían orbitar en torno a estrellas.

Nosotros vivimos en el planeta Tierra, que orbita en torno al Sol, una estrella de la galaxia Vía Láctea.

El Sistema Solar está formado por el Sol, los planetas y otros cuerpos de menor tamaño que orbitan en torno al Sol.

Los planetas son cuerpos esféricos lo bastante grandes como para atraer o expulsar a otros cuerpos de su órbita. Los que orbitan en torno al Sol, en orden desde el más cercano al más lejano a la estrella, son: **Mercurio, Venus, Tierra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno**.

¹ Los átomos son las partículas de las que está formada la materia.

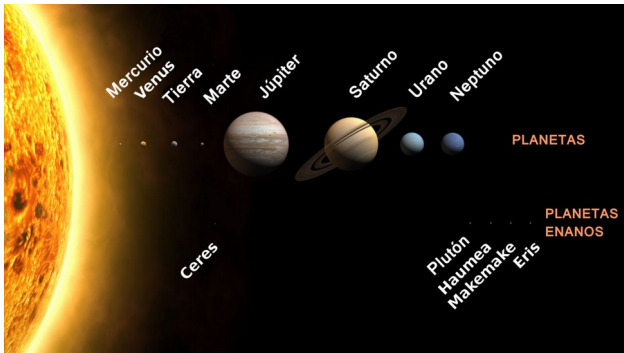
² En estrellas como el Sol los átomos de hidrógeno se unen para formar átomos de helio. Posteriores fusiones de átomos dan lugar a átomos cada vez más pesados.

Entre Marte y Júpiter está el cinturón de asteroides, donde orbitan cuerpos cuyo diámetro varía entre 50 m y 1000 km.

Los planetas enanos son cuerpos esféricos cuyo tamaño no ha sido suficiente como para atraer o expulsar a los demás cuerpos de su órbita. Son Plutón, Ceres, Makemake, Eris y Haumea.

Los cometas son objetos pequeños formados por hielo, polvo y rocas.

Los satélites son cuerpos menores que orbitan en torno a planetas.



De Edits by Pepedavila. Source image on Commons edited by Farry, credited by original uploader to "Martin Kornmesser", and later an anonymous edit re-credited it to "zaria mayers". - Edit of File:Planets2008.jpg by Farry.. Dominio público.

JUEGO:

Ordena los siguientes párrafos para explicar el origen de la Tierra.


Entre 300 000 y 400 000 años después del Big Bang el Universo se había enfriado lo bastante como para que se formasen átomos estables. Principalmente se trataba de átomos de hidrógeno, que son los más pequeños. 1 Los átomos son las partículas de las que está formada la materia.

Si la cantidad de materia acumulada no era lo bastante grande la fusión nuclear no se producía, pero se formaban cuerpos más pequeños que las estrellas, como los planetas, que podían orbitar en torno a estrellas. Nosotros vivimos en el planeta Tierra, que orbita en torno al Sol, una estrella de la galaxia Vía Láctea.

La fuerza de la gravedad fue reuniendo los átomos de hidrógeno en objetos cada vez mayores. Cuando se reunía una cantidad de hidrógeno lo suficientemente grande en su interior los átomos de hidrógeno empezaban a unirse unos con otros (fusión nuclear) para formar átomos de helio, desprendiendo gran cantidad de energía en el proceso: así es como aparecieron las estrellas.

Actualmente la mayor parte de los átomos del Universo son todavía átomos de hidrógeno, pero las reacciones de fusión dieron lugar a gran cantidad de átomos de helio y, posteriormente, átomos de mayor tamaño. 1 En estrellas como el Sol los átomos de hidrógeno se unen para formar átomos de helio. Posteriores fusiones de átomos dan lugar a átomos cada vez más pesados.

La teoría del Big Bang explica la expansión del Universo mediante la idea de que, hace 14 000 millones de años, todo el Universo estuvo concentrado en un mismo punto. Tras una gran explosión inicial ("Big Bang") el Universo aumentó rápidamente su tamaño a medida que se iba enfriando.



Origen de la Tierra
(Licencia MIT 2025
Ángel Vázquez
Hernández)

JUEGO:

El Sistema Solar está formado por:

El Sol y los planetas.

El Sol, los planetas y otros cuerpos de menor tamaño que orbitan en torno al Sol.

Los planetas y otros cuerpos de menor tamaño que orbitan en torno al Sol.

El Sol.



Cuerpos celestes
(Licencia MIT 2025
Ángel Vázquez
Hernández)

Estaciones

Si el eje de rotación de la Tierra fuese perpendicular respecto al plano de la eclíptica en cada rotación tendríamos 12 h de luz y 12 h de oscuridad en todos los puntos del planeta. Pero el eje de rotación está inclinado, de forma que en cuando es verano en el Hemisferio Norte el Sol ilumina el Polo Norte durante 24 h al día mientras el Polo Sur permanece en total oscuridad.

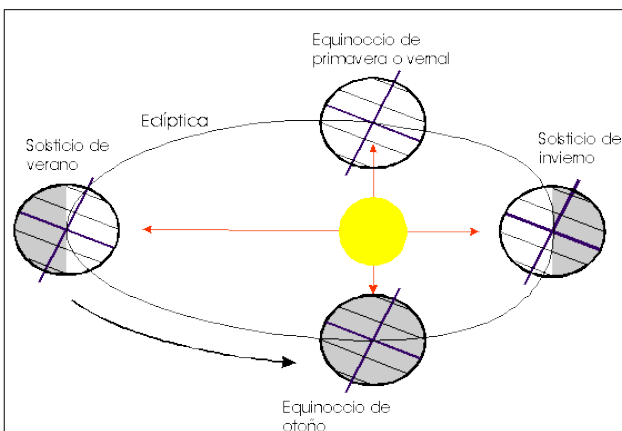


Imagen: Pastranec / CC BY-SA

Durante el Solsticio de Invierno es de noche en el Polo Norte y de día en el Polo Sur, y al revés en el Solsticio de Verano. En los equinoccios de primavera y de otoño la duración del día coincide con la de la noche.

La consecuencia de este efecto es que el número de horas de luz varía a lo largo del año siendo máxima en verano y mínima en invierno. Esto influye sobre la temperatura, la lluvia y, en general, sobre la meteorología, dando lugar a las estaciones llamadas primavera, verano, otoño e invierno.

JUEGO:

La Tierra describe una órbita elíptica alrededor del Sol con un período aproximado de:

- 365 días.
- 24 horas.
- 365 días, 366 en los años bisiestos.
- 365 días y 6 horas.

Reutilizar Incrementar

[La Tierra se mueve \(Licencia MIT 2025 Ángel Vázquez Hernández\)](#)

Traslación y rotación de la Luna

La Luna rota sobre sí misma con un período de 27.32 días. En ese tiempo también orbita en torno a la Tierra, razón por la que desde nuestro planeta siempre vemos el mismo lado de la Luna.

Pero para que podamos ver la Luna es necesario que refleje la luz del Sol. En consecuencia solo veremos la parte de la Luna que esté justo frente al Sol: el resultado es que a lo largo de un mes veremos la luna completamente iluminada (luna llena), completamente oscurecida (luna nueva) o parcialmente iluminada (cuarto creciente, cuarto menguante).

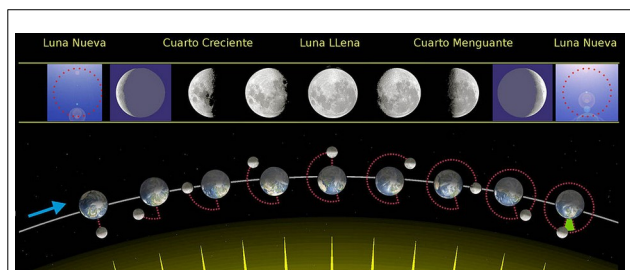


Imagen: Ana Cichero, CC BY-SA

Eclipses

La Tierra, la Luna y el Sol no suelen estar en el mismo plano. El plano en el que la Luna describe su órbita en torno a la Tierra no es el plano de la eclíptica, por lo que la mayor parte del tiempo la Luna está por encima o por debajo de ese plano y la Tierra no se interpone entre la Luna y la radiación solar: por eso podemos ver la luna llena sin problemas.

Pero a veces los tres astros se alinean dando lugar a eclipses.

VÍDEO



¿Por qué se produce un eclipse?



Los eclipses dependen de las posiciones relativas entre el Sol, la Tierra y la Luna. (Imagen: [Planetario Chile](#)).

Si la Luna se interpone entre el Sol y la Tierra habrá una zona en la que impida que la luz solar llegue hasta la Tierra, fenómeno conocido como **eclipse de Sol**. Puede ser:

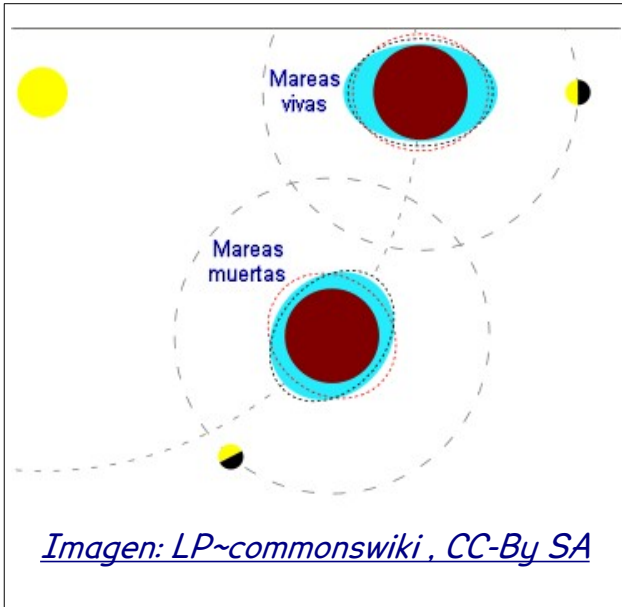
- **Eclipse total:** si la Luna oculta totalmente al Sol.
- **Eclipse parcial:** si la Luna oculta al Sol solo parcialmente.
- **Eclipse anular:** si la Luna oculta el centro del Sol, pero no llega a ser un eclipse total, observándose como un anillo luminoso en torno a la silueta de la Luna.

También puede ocurrir que sea la Tierra la que se interponga entre el Sol y la Luna, ocultándola. A este fenómeno se le conoce como **eclipse de Luna**.

Mareas

La atracción gravitatoria de la Luna afecta a la curvatura de la superficie del mar. El Sol produce el mismo efecto. Cuando las atracciones del Sol y de la Luna están alineadas la deformación es máxima, dando lugar a las **mareas vivas**. Cuando el Sol, la Tierra y la Luna forma un ángulo recto los efectos se contrarrestan y el resultado es conocido como **marea muerta**.

Desde la orilla del mar el efecto se percibe como una subida o una bajada del nivel del mar a nivel local, lo que se conoce como **marea alta** (si sube) o **marea baja** (si baja).



JUEGO:

La Luna rota sobre sí misma con un periodo de:

Un año.

Un mes.

Una semana.

27.32 días.

[La Luna se mueve](#)
(Licencia MIT 2025
Ángel Vázquez
Hernández)

LA GEOSFERA

Estructura interna de la geosfera



Si dejamos en reposo (y con la posibilidad de fluir) una mezcla de materiales que no se puedan mezclar entre sí acabarán formando una estructura en capas: los más densos acabarán en el fondo y los menos densos en la parte superior.

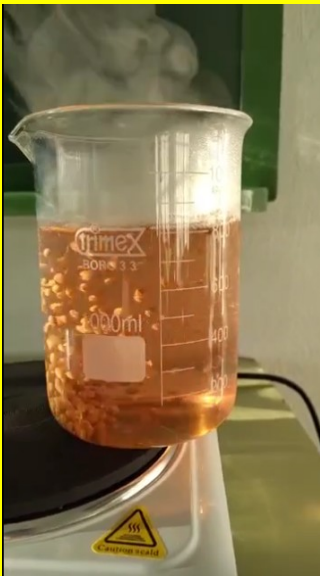
En el caso de la imagen de arriba la capa superior es de partículas de corcho, la siguiente es de aceite de oliva, la siguiente es agua teñida y la del fondo es gravilla.

La geosfera terrestre tiene una estructura similar.

Se llama la geosfera a la parte principal de la Tierra, sólida en su parte externa. Se divide en **corteza, manto y núcleo**:

- **La corteza terrestre** es la parte más externa. Es sólida y su profundidad varía entre los 5 y 70 km, siendo mas gruesa en zonas montañosas y menos en los fondos oceánicos.
- **El manto**, la capa intermedia, alcanza hasta los 2890 km de profundidad. Debido a la alta temperatura a la que se encuentra fluye a baja velocidad creando corrientes de convección.

VÍDEO



Las corrientes de convección se forman cuando un fluido es calentado desde abajo (o enfriado desde arriba). El fluido, al calentarse, se dilata, disminuye su

densidad y tiende a subir. Al llegar arriba se enfría y tiende a bajar. El resultado es una corriente cíclica. En el manto se forman corrientes de este tipo capaces de mover los continentes.



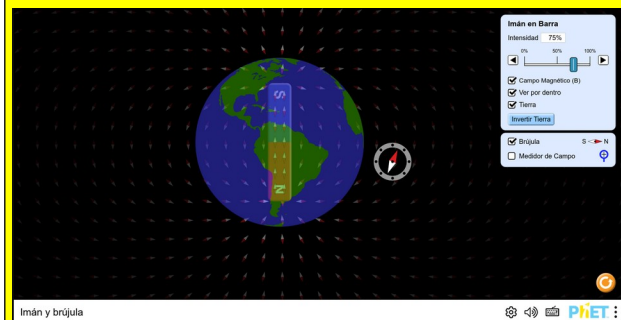
- **El núcleo**, la capa interna, está formado por metales. La capa externa es líquida, y la interna (que se supone formada por hierro y níquel) sólida.



El núcleo metálico de la Tierra genera un campo magnético que orienta las brújulas hacia el Norte.

Aunque en realidad el Polo Norte Magnético no coincide con el Polo Norte Geográfico. De hecho el Polo Norte Magnético ni siquiera tiene una posición fija: varía con el tiempo.

SIMULACIÓN DIGITAL



(Imagen: Imán y brújula, CC-By PhET Interactive Simulations University of Colorado Boulder

<https://phet.colorado.edu>)



Inge Lehmann en 1932. Imagen: [The Royal Library, National Library of Denmark and University of Copenhagen University Library / CC BY-SA](#)

Ya Isaac Newton (1642-1727), al calcular la densidad media de la Tierra y compararla con la densidad de las rocas de su superficie llegó a la conclusión de que los materiales del interior de la Tierra debían ser más densos.

Charles Hutton (1737-1823) calculó que el núcleo de la Tierra, por su alta densidad, debía ser metálico.

Fue la danesa Inge Lehmann (1888-1993) quien, estudiando la propagación de las ondas sísmicas (ondas asociadas a los terremotos) descubrió que la parte central del núcleo era sólida mientras la parte externa era líquida. En su honor a la superficie de separación entre las dos capas del núcleo se la conoce como discontinuidad de Lehmann.

Dinámica interna de la geosfera

El calor interno de la Tierra⁴, al generar corrientes de convección en el manto, genera rupturas y movimientos en la corteza terrestre. Las consecuencias más visibles son:

- **Terremotos:** debido a la liberación de fuerzas que provocan movimientos bruscos en la superficie terrestre.
- **Volcanes:** debidos a la subida a la superficie de materiales fundidos del manto.

VÍDEO

(Imagen: [Pacific TWC](#)) La corteza terrestre está dividida en placas que se mueven unas respecto a otras. En las zonas de contacto suelen producirse volcanes y terremotos.

- **Deriva continental:** desplazamiento de los continentes debido a las fuerzas generadas por las corrientes de convección del manto.

⁴ Se cree que este calor procede de dos fuentes: el calor original de la Tierra (de cuando era una esfera de materiales fundidos) y la descomposición de átomos radiactivos.

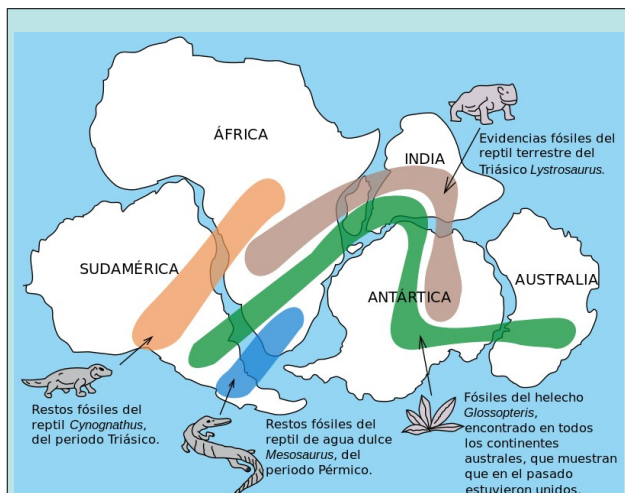
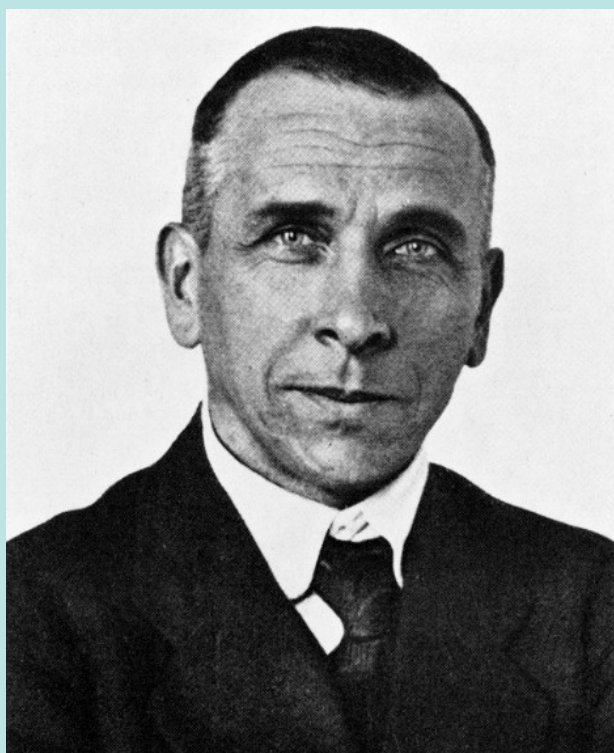


Imagen: [dominio público](#)

La teoría de la deriva continental fue propuesta por Alfred Wegener (1880-1930) para explicar hechos tales como la distribución de fósiles⁵ similares en continentes actualmente separados y las coincidencias entre los perfiles geográficos de los mismos continentes.



Alfred Wegener en 1925. Imagen: [dominio público](#)



Mary Anning (Imagen: [dominio público](#))

El trabajo de la paleontóloga Mary Anning (1799-1847) fue decisivo para revelar la existencia, hace millones de años, de grandes reptiles y otros animales muy distintos a los actuales. El estudio de la distribución de los fósiles de dichos animales por el mundo fue una de las pruebas en las que se basó Wegener para defender su teoría de la deriva continental.

A pesar de sus méritos siempre vivió en la precariedad económica y sin el reconocimiento de las principales instituciones científicas de su época, debido principalmente al hecho de ser mujer, de clase baja y de una minoría religiosa.

⁵ Restos de antiguos seres vivos.

JUEGO:

La corteza terrestre es:


La capa intermedia de la geosfera, alcanza hasta los 2890 km de profundidad. Debido a la alta temperatura a la que se encuentra fluye a baja velocidad creando corrientes de convección.

La parte más externa de la geosfera. Es sólida y su profundidad varía entre los 5 y 70 km, siendo mas gruesa en zonas montañosas y menos en los fondos oceánicos.

La atmósfera.

La capa interna de la geosfera, está formado por metales. La capa externa es líquida, y la interna (que se supone formada por hierro y níquel) sólida. Esto se debe a que, durante los primeros tiempos de la formación de la Tierra, los materiales más pesados cayeron hacia el fondo y los más ligeros migraron hacia la superficie.

Reutilizar Invertir

 [La geosfera](#)
(Licencia MIT 2025
Ángel Vázquez
Hernández)

ARTÍCULOS RECOMENDADOS:

Kioskos / El kiosko de la Tierra

 **El kiosko de la Tierra**

Página Configuración Más ▾

Marcar como hecha

2024

Enero

- 11 📰 Cómo los genes que nos protegían de los animales hicieron que se propagara la esclerosis múltiple
<https://www.bbc.com/mundo/articulos/c10y2l9eprzo>

2023

Diciembre

- 21 📰 El ADN del pulpo parece confirmar la teoría de los científicos sobre un antiguo misterio geológico
<https://cnnespanol.cnn.com/2023/12/21/adn-pulpo-hielo-antartico-trax/>

 En [El kiosko de la Tierra](#) podrás encontrar curiosidades sobre nuestro planeta.



CC-BY 4.0 Ángel Vázquez
Hernández 2025

Usted es libre de:

- **Compartir** – copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato
- **Adaptar** – remezclar, transformar y crear a partir del material para cualquier finalidad, incluso comercial.

El licenciador no puede revocar estas libertades mientras cumpla con los términos de la licencia.

Bajo las condiciones siguientes:

- **Reconocimiento** – Debe [reconocer adecuadamente](#) la autoría, proporcionar un enlace a la licencia e [indicar si se han realizado cambios](#). Puede hacerlo de cualquier manera razonable, pero no de una manera que sugiera que tiene el apoyo del licenciador o lo recibe por el uso que hace.
- **No hay restricciones adicionales** – No puede aplicar términos legales o [medidas tecnológicas](#) que legalmente restrinjan realizar aquello que la licencia permite.

Avisos:

- No tiene que cumplir con la licencia para aquellos elementos del material en el dominio público o cuando su utilización esté permitida por la aplicación de [una excepción o un límite](#).

Los derechos de los usuarios bajo los límites o las excepciones, como el uso justo o el trato justo, no quedan afectados por las licencias CC.

[Más información.](#)

- No se dan garantías. La licencia puede no ofrecer todos los permisos necesarios para la utilización prevista. Por ejemplo, otros derechos como los de [publicidad, privacidad, o los derechos morales](#) pueden limitar el uso del material.