



**Rafael Galeth**  
COLEGIO VIRTUAL INTENSIVO PCEI

9

noveno  
año

# Ciencias Naturales



Ministerio  
de Educación



República  
del Ecuador

**Esta obra es un extracto de título e ISBN: 978-9942-22-413-2 del libro del ministerio de educación. Todos los derechos le pertenecen al autor.**

**Ministerio de Educación**

**Equipo Técnico**

Luz Marina Almeida Sandoval  
Duraymi Huete Chávez

**ISBN:** 978-9942-22-413-2

**Equipo Técnico de Editorial Don Bosco**  
**Gerente General de Editorial Don Bosco**

Marcelo Mejía Morales

**Dirección Editorial**

Paúl F. Córdova Guadamud

**Editora de área**

Ligia Elena Quijía Juiña

**Autores**

Byron Patricio Villarreal Ramírez

Freddy Tituaña

Andrea Paola Zárate Oviedo

**Diseño y diagramación**

Rosa Alicia Narváez Parra

Jonathan Jean Pierre Barragán Barragán

Juan Fernando Bolaños Enríquez

**Ilustración**

Marco Antonio Ospina Belalcázar

Jorge Andrés Pabón Rosero

Diego Fernando Aldaz Pinto

Eduardo Delgado Padilla

**Edición 2023**

© Ministerio de Educación  
Av. Amazonas N34-451 y Av. Atahualpa  
Quito-Ecuador  
[www.educacion.gob.ec](http://www.educacion.gob.ec)

Ministerio de Educación



La reproducción parcial o total de esta publicación, en cualquier forma y por cualquier medio mecánico o electrónico, está permitida siempre y cuando sea autorizada por el Ministerio de Educación y se cite correctamente la fuente.

**DISTRIBUCIÓN GRATUITA**  
**PROHIBIDA SU VENTA**

## CONTENIDO

<b>UNIDAD 1</b>	<b>5</b>
1. Ciclo celular .....	6
2. Mitosis y citocinesis.....	7
3. La reproducción y sus tipos.....	8
4. Infecciones de transmisión sexual .....	9
<b>UNIDAD 2</b>	<b>10</b>
1. La reproducción humana .....	11-14
2. La nutrición prenatal y la lactancia .....	15
3. La salud sexual.....	16
4. Infecciones de transmisión sexual.....	17
<b>UNIDAD 3</b>	<b>18</b>
1. Los ecosistemas y sus componentes.....	19
2. Cadenas y redes tróficas .....	20
3. Alexander von Humboldt y sus resultados en las relaciones clima-vegetación.....	21
4. Los biomas del mundo .....	22
<b>UNIDAD 4</b>	<b>23</b>
1. Las áreas protegidas del Ecuador.....	24-26
2. Los impactos de las actividades humanas en los ecosistemas.....	27-28
3. El cambio climático y sus efectos .....	29-31
4. Las erupciones volcánicas, efectos y medidas de seguridad.....	32



# UNIDAD

# 1

## CONTENIDO:

- **Ciclo celular**
- **Mitosis y citocinesis**
- **La reproducción y sus tipos**
- **Infecciones de transmisión sexual**

# 1. Ciclo celular

D.C.D. CN.4.1. (6,8). Analizar el proceso del ciclo celular e investigar experimentalmente los ciclos celulares mitótico y meiótico; describir la reproducción sexual y asexual en los seres vivos y deducir su importancia para la supervivencia de la especie.

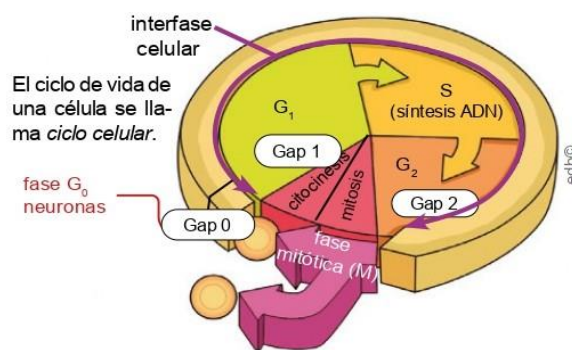
Llamamos **ciclo celular** al conjunto de fenómenos que tienen lugar en la vida de una célula desde que esta se origina hasta que se reproduce. La duración del ciclo celular varía según el tipo de células y puede oscilar desde unas pocas horas hasta más de un año. El ciclo celular consta de dos fases que son:

- **La interfase celular:** Es el período más largo. Durante la interfase, la célula lleva a cabo las funciones de nutrición y relación.
- **La división celular:** Es el período más corto. Durante la división, la célula lleva a cabo la función de reproducción.

## La interfase celular

La **interfase celular** representa el 90 % de la duración del ciclo celular. Durante la interfase, la célula crece en tamaño y tiene lugar la diferenciación celular. Al final de la interfase, se llevan a cabo los procesos de preparación para la división celular. La interfase celular comprende tres etapas:  $G_1$ , S y  $G_2$ .

- **Etapas  $G_1$ :** Se recupera la actividad celular, que había disminuido durante la división celular, y desaparecen las estructuras tubulares. La célula aumenta de tamaño. Se producen proteínas y se duplican las mitocondrias y los orgánulos. Si la célula no tiene suficientes nutrientes, detiene el ciclo en esta etapa.
- **Etapas S:** Es la fase de síntesis del ADN, ya que es el momento en que este se duplica. También se duplican los centriolos en las células animales.
- **Etapas  $G_2$ :** La célula acumula energía en forma de ATP (adenosín trifosfato) para efectuar la división. Hacia el final de esta etapa empiezan a hacerse visibles los cromosomas. Si el ADN no se ha duplicado correctamente, la célula detiene el ciclo en este período.



Interfase			Mitosis
$G_1$	S	$G_2$	M
8	6	5	1
Horas			
Pro	Met	Ana	Tel
36	3	3	18
Minutos			

Esquema del ciclo celular y la duración de un ciclo de veinte horas

## La división celular

La **división celular** es el mecanismo mediante el cual una célula madre genera dos células hijas. Estas células hijas son idénticas a la célula progenitora. La división celular ocupa el 10 % del tiempo total del ciclo celular.

Es el mecanismo de reproducción básico de los organismos unicelulares eucariotas. En los pluricelulares permite la proliferación celular (aumento del número de células de un tejido).

En las células procariotas, la división celular es un proceso más sencillo. Ello se debe a que las células procariotas solo tienen un cromosoma y no presentan una zona nuclear definida. Distinguimos, en la división celular, dos procesos: la **mitosis** y la **citocinesis**.



**Mundo Digital**

Investigue más sobre el ciclo celular. Puede observar este video: <https://goo.gl/DJKzJ3>.



## 2. Mitosis y citocinesis

D.C.D. CN.4.1. (6,8). Analizar el proceso del ciclo celular e investigar experimentalmente los ciclos celulares mitótico y meiótico; describir la reproducción sexual y asexual en los seres vivos y deducir su importancia para la supervivencia de la especie.

La **mitosis** es el conjunto de procesos que tienen como objetivo la repartición entre las dos células hijas del material que se encuentra en el núcleo de la célula madre. Esta repartición se hace de manera que las células hijas re-

ciban el mismo número de cromosomas que tenía la célula madre. La mitosis se subdivide en cuatro etapas: **profase**, **metafase**, **anafase** y **telofase**. A continuación detallamos cada una:

Mitosis	<p><b>Profase</b></p> <p>Es la etapa más larga, ocupa aproximadamente el 60 % de la duración total de la mitosis. Durante la profase, observamos estos cambios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se hacen <b>visibles los cromosomas</b>.</li> <li>Se va <b>deshaciendo la envoltura nuclear</b> y deja de ser visible el nucléolo.</li> <li>En el citoplasma de la célula animal, los <b>centriolos empiezan a separarse</b> y se dirigen hacia los polos de la célula. Entre los dos centriolos se empiezan a formar unas estructuras tubulares. Al conjunto de centriolos más estas estructuras tubulares lo denominamos <b>huso mitótico</b>. En la célula vegetal también se forma el huso mitótico a pesar de no tener centriolos.</li> </ul>	
	<p><b>Metafase</b></p> <p>En esta etapa observamos estos cambios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Los <b>centriolos</b>, en la célula animal, ya <b>se encuentran en los polos</b> de la célula.</li> <li>El <b>huso mitótico está completamente formado</b>.</li> <li>Los <b>cromosomas están alineados en el centro de la célula</b> formando la placa ecuatorial. En esa posición, cada cromosoma está unido por el centrómero a las fibras del huso mitótico.</li> </ul>	
	<p><b>Anafase</b></p> <p>Es la etapa más rápida de la mitosis. Podemos apreciar estos cambios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Las fibras del huso mitótico unidas a los cromosomas empiezan a acortarse.</li> <li>La tensión provoca que las <b>cromátidas hermanas de cada cromosoma se separen</b>.</li> <li>Cada grupo de <b>cromátidas se desplaza hacia un extremo</b> o polo de la célula y todas lo hacen a la misma velocidad.</li> </ul>	
	<p><b>Telofase</b></p> <p>Es la etapa final de la mitosis. En ella tienen lugar estos cambios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Los dos grupos de <b>cromátidas formados durante la anafase llegan a los polos</b> de la célula.</li> <li>Se <b>regenera la envoltura nuclear</b>.</li> <li>En el citoplasma van desapareciendo las fibras que formaban el huso mitótico.</li> <li>La <b>estructura del ADN pasa de cromosoma a cromatina</b>.</li> <li>Aparece el nucléolo dentro de cada núcleo.</li> </ul>	
Citocinesis	<p>La <b>citocinesis</b> es la división y la repartición del citoplasma y de todos los orgánulos que este contiene. La citocinesis se lleva a cabo de forma diferente en las células animales y en las células vegetales.</p>	
	<p><b>En células animales:</b> En la parte central se produce un estrechamiento de la célula que va progresando hacia el interior, de forma que ocasiona el estrangulamiento del citoplasma. Una vez completa la separación, obtenemos dos células hijas de tamaño similar.</p> <p><b>En células vegetales:</b> Las células vegetales presentan una pared vegetal rígida que las rodea. La división del citoplasma se da a partir de unas vesículas de membrana especiales que van apareciendo en el centro de la célula. A estas estructuras las llamamos <b>fragmoplastos</b>. Los fragmoplastos van progresando hacia el exterior hasta que se fusionan separando las dos células hijas.</p>	



### 3. Meiosis

D.C.D. CN.4.1. (6,8). Analizar el proceso del ciclo celular e investigar experimentalmente los ciclos celulares mitótico y meiótico; describir la reproducción sexual y asexual en los seres vivos y deducir su importancia para la supervivencia de la especie.

Es un tipo de división celular que tiene como objetivo la **formación de gametos**. Cada división meiótica consta de: profase, metafase, anafase y telofase, se diferencian por los numerales I y II.

En la mitosis las dos células hijas tienen el mismo número de cromosomas que la célula inicial.

En la meiosis partimos de una célula con  $2n$  cromosomas (**diploide**) y, después de dos divisiones celulares consecutivas, se obtienen cuatro células con  $n$  cromosomas (**haploides**) cada una.

**División meiótica I:** Se parte de una célula diploide en la que el ADN ya se ha duplicado.

**Profase I:** Cuando la célula se encuentra en profase I, observamos estos cambios:

- Los centriolos empiezan a moverse hacia los polos celulares.
- Comienza a formarse el huso mitótico y desaparece la envoltura nuclear.
- Los cromosomas se hacen visibles. Se emparejan los cromosomas homólogos (los cromosomas resultantes se llaman *tetradas*, por estar formados por cuatro cromátidas) y se intercambian fragmentos de ADN (*recombinación genética* o *crossing over*).



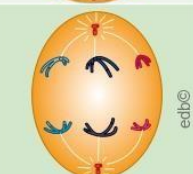
**Metafase I:** Cuando la célula se encuentra en metafase I, observamos estos cambios:

- Los centriolos, en la célula animal, ya se encuentran en los polos de la célula y el huso mitótico está completamente formado.
- En el centro de la célula encontramos alineados los cromosomas, cada uno de ellos emparejado con su homólogo.



**Anafase I:** Cuando la célula se encuentra en anafase I, observamos estos cambios:

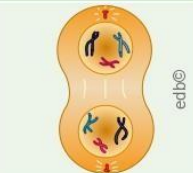
- Las fibras del huso mitótico unidas a los cromosomas empiezan a acortarse.
- La tensión provoca que los cromosomas homólogos se separen en sentidos opuestos. Cada grupo de cromosomas se desplaza hacia un extremo o polo de la célula.



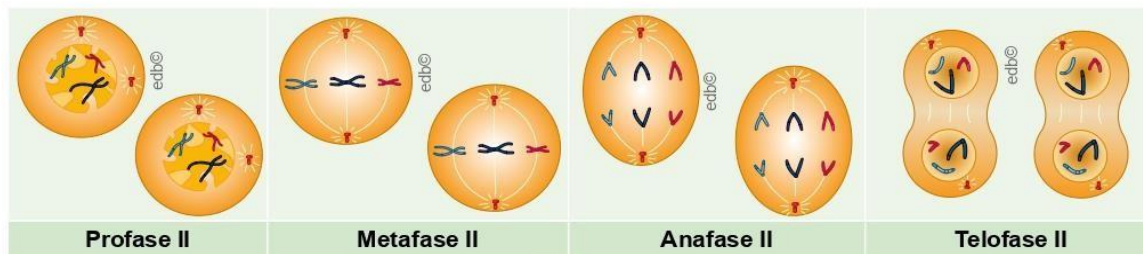
En la mitosis se separaban cromátidas hermanas, mientras que, en la primera división meiótica, se están separando cromosomas homólogos (se separa la tetrad).

**Telofase I:** Cuando la célula se encuentra en telofase I, observamos estos cambios:

- Los cromosomas (cada uno con dos cromátidas) llegan a los polos celulares.
- Se forma la envoltura nuclear alrededor de cada uno de los grupos de cromosomas.
- Al final de la telofase I, el ADN adopta la estructura de cromatina. A continuación, se da la citocinesis, que genera **dos células hijas**, y una interfase, después de esta, tiene lugar la división meiótica II.



**División meiótica II:** Este proceso es similar a la mitosis, pero en este caso se parte de dos células hijas, cada una de las cuales posee un cromosoma de cada pareja con dos cromátidas. El proceso se ilustra a continuación.



A continuación, se dará la segunda citocinesis. El resultado final de las dos divisiones meióticas son **cuatro células** con la mitad del número de cromosomas que la célula inicial.

#### Trabajo individual

1. Experimente con la mitosis. Puede emplear como material raicillas de cebolla y observarlas al microscopio óptico. Emplee este enlace: <https://goo.gl/LQZszs>.



## 4. La reproducción y sus tipos

D.C.D. CN.4.1. (6,8). Analizar el proceso del ciclo celular e investigar experimentalmente los ciclos celulares mitótico y meiótico; describir la reproducción sexual y asexual en los seres vivos y deducir su importancia para la supervivencia de la especie.

D.C.D. CN. 4.1.9. Usar modelos y describir la reproducción asexual en los seres vivos; identificar sus tipos y deducir su importancia para la supervivencia de la especie.

La **función de reproducción** da lugar a nuevos seres vivos de características similares a los que los han originado. Con la reproducción, los **progenitores** originan nuevos individuos denominados *descendientes*. De este modo, la especie garantiza su continuidad. Existen dos factores que aseguran esta continuidad de la especie:

- La **transmisión de características** de progenitores a descendientes.
- La **producción de suficientes descendientes** como para que la especie sobreviva.

Las etapas que se dan en la vida de un organismo desde que nace hasta que se reproduce constituyen el **ciclo biológico**. Los procesos que garantizan que una especie pueda completar su ciclo biológico son:

- La **obtención de los descendientes** que se forman a partir de las unidades reproductivas de los progenitores.
- La **dispersión de los descendientes** lejos de sus progenitores.
- El **desarrollo de los descendientes** hasta poder reproducirse de nuevo y completar su ciclo biológico.

### Tipos de reproducción

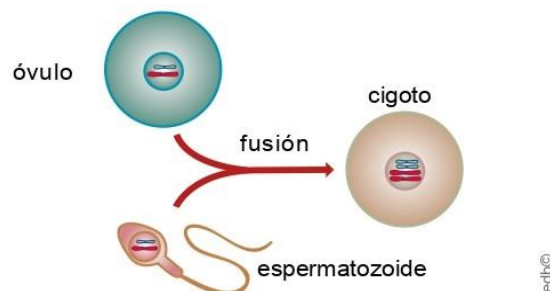
En función de la forma de obtención de los descendientes, distinguimos dos tipos de reproducción: la **asexual** y la **sexual**.

### Reproducción sexual

Se caracteriza por la participación de dos células especializadas llamadas *gametos*, que proceden de dos progenitores diferentes (hembra y macho) en la mayoría de los casos.

Las dos células reproductoras deben unirse para originar un nuevo individuo. La **fecun-**

**dación** es el proceso de fusión de los dos gametos. La célula que resulta de la fecundación es el **cigoto**, que, mediante divisiones celulares sucesivas, dará lugar a un nuevo descendiente. El descendiente, pese a parecerse a los progenitores, será diferente de ellos, pues su dotación genética es diferente. La reproducción sexual es, por tanto, una **fuentes de variabilidad**, ya que las características de los individuos varían de progenitores a descendientes.



Reproducción sexual. Proceso de fecundación

### La reproducción sexual en los vegetales:

La reproducción sexual en los espermatofitos consta de estas fases: polinización, fecundación, formación de la semilla y del fruto, dispersión de la semilla y germinación.

La **flor** es el órgano encargado de la reproducción sexual de los espermatofitos. Durante el período de reproducción, la antera de los estambres madura y libera los granos de polen que se han formado en su interior. Al transporte del grano de polen desde la antera hasta el gineceo lo denominamos *polinización*.

Cuando el grano de polen llega al pistilo o carpelo, se inicia la formación del tubo polínico. Se trata de una estructura en la que se encuentran los gametos masculinos y que crece en el interior del pistilo hasta que se pone en contacto con el gameto femenino, que llamamos *ovocélula*.

# UNIDAD 2

## CONTENIDO:

- **La reproducción humana.**
- **La nutrición prenatal y la lactancia.**
- **La salud sexual.**
- **Infecciones de transmisión sexual.**



## 5. La reproducción humana

D.C.D. CN.4.2.1. Analizar y explicar las etapas de la reproducción humana; deducir su importancia como un mecanismo de perpetuación de la especie; y argumentar sobre la importancia de la nutrición prenatal y la lactancia como formas de enriquecer la afectividad.

Los mamíferos presentan **fecundación interna** y desarrollo de los embriones también interno (vivíparos), lo que favorece la supervivencia de los descendientes. Por ello, en algunos grupos de mamíferos, entre los que se encuentra el ser humano, los **embarazos** suelen ser de un número bajo de individuos, normalmente solo uno, suficiente para garantizar el éxito reproductivo de la especie.



### Mundo Digital

Mire un video sobre el viaje de los espermatozoides hasta llegar al óvulo y lograr la fecundación. Le sugerimos este: <https://goo.gl/yQr9Ps>.

A pesar de estas semejanzas, el ser humano presenta diferencias respecto a ellos, relacionadas con un aspecto propio de nuestra especie: la **sexualidad**. Esta viene determinada por factores no solo biológicos, sino también por cuestiones psicológicas, culturales y emocionales. Las fases de la reproducción son: acto sexual, fecundación, embarazo y parto.

Iniciamos la descripción de la función de reproducción humana con un estudio de los sistemas reproductor masculino y femenino.

### El aparato reproductor masculino

Está formado por estos órganos:



Esquema frontal y lateral del aparato reproductor masculino

- **Testículos:** Son dos órganos situados fuera de la cavidad abdominal y recubiertos por el **escroto**. En su interior se encuentran los túbulos seminíferos, donde se forman los espermatozoides.

- **Epidídimos:** Son dos estructuras situadas en la parte superior de los testículos que intervienen en la maduración de los espermatozoides.
- **Conductos deferentes:** Son los conductos por los cuales los espermatozoides van a la uretra.
- **Vesículas seminales:** Son dos pequeños órganos situados encima de la próstata que producen secreciones. Estas secreciones nutren a los espermatozoides y, junto a ellos, constituyen el **semen**.

Si hay actividad sexual, el semen es eyaculado a través del orificio de la **uretra**. Si no es expulsado, se almacena en las vías genitales, donde en parte se reabsorbe, y en parte es expulsado por la orina.

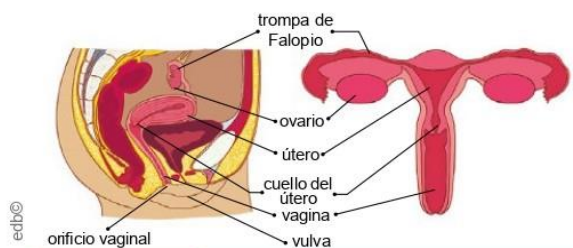
- **Próstata:** Es un órgano situado debajo de la vejiga, segrega sustancias para nutrir a los espermatozoides.
- **Uretra:** Es el conducto que recorre el interior del pene, por el cual los espermatozoides salen al exterior.
- **Pene:** Es el órgano externo que en su extremo posee un engrosamiento denominado **glándula**. El prepucio es el repliegue de piel que recubre el glándula.

Estos órganos tienen como función la formación de **espermatozoides** y la incorporación de estos al aparato reproductor femenino, para fecundar a los óvulos durante el acto sexual. El proceso que da lugar a la formación y maduración de los espermatozoides recibe el nombre de **espermatogénesis**. Esta se lleva a cabo en los testículos.

La **testosterona**, hormona masculina, actúa sobre el sistema reproductor masculino y produce la maduración y el crecimiento de los órganos reproductores y el inicio de la espermatogénesis.

## El aparato reproductor femenino

Consta de estos órganos:



Esquema frontal y lateral del aparato reproductor femenino

- **Ovarios:** Son las dos gónadas femeninas, situados en la cavidad pélvica, encargados de la producción de **óvulos**.
- **Trompas de Falopio:** Son dos conductos, cada uno de los cuales comunica un ovario con el útero.
- **Útero o matriz:** Es un órgano musculoso que puede ensancharse para alojar al feto en caso de embarazo.
- **Vagina:** Es el conducto que comunica el útero con el exterior, sus paredes son musculosas y elásticas, adaptables al pene durante el coito.
- **Vulva:** Es la parte exterior del sistema reproductor femenino y consta del monte de Venus, los labios mayores, los labios menores y el clítoris, pequeño órgano eréctil.

Entre los labios menores y la pared vaginal se encuentran las **glándulas de Bartolino** que secretan un líquido lubricante antes del coito.

La función básica de este aparato es la **producción de óvulos** y, si se produce la fecundación, permitir el **desarrollo del nuevo ser hasta llegar al parto**.

Los ovarios contienen los **folículos primarios**, agrupaciones celulares que contienen **ovocitos**, los cuales darán lugar a los óvulos. A este proceso lo llamamos **ovogénesis**. Normalmente, en cada ovogénesis madura un solo óvulo. Este es transportado por una de las dos trompas de Falopio hasta el útero. Si el óvulo no es fecundado, se expulsa por la vagina, junto a los tejidos que se desprenden del endometrio, en un proceso llamado **menstruación**.

## Fases de la reproducción

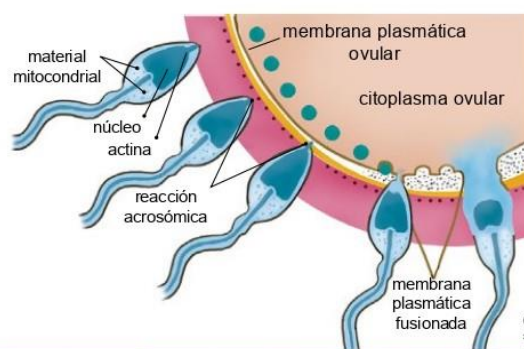
### a. Acto sexual

Consiste en la unión de los aparatos reproductores masculino y femenino. El pene erecto se introduce en el interior de la vagina para depositar los espermatozoides (eyacuación) y fecundar al óvulo. El acto sexual no es solo un evento biológico, involucra cuestiones sentimentales y debe basarse en el respeto y acuerdo mutuo. Por ningún motivo debe representar un acto obligado.

### b. Fecundación

En una eyacuación se liberan entre 200 y 300 millones de espermatozoides que quedan depositados en la entrada del útero de la mujer. A partir de este momento, los espermatozoides avanzan hacia las trompas de Falopio gracias a los movimientos de su cola.

Unas decenas de espermatozoides consiguen llegar a las trompas de Falopio. Si en ese momento hay en ellas un óvulo maduro, se puede producir la **fecundación**.



Fusión del óvulo y del espermatozoide

De la unión del óvulo y el espermatozoide, que son células haploides (**23 cromosomas**), se forma la célula huevo o **cigoto**, que es diploide (**46 cromosomas**). La unión de estas dos células es posible si, durante el período fértil de la mujer, se realiza el coito. A partir de este momento se inicia el **embarazo**.

### Aplicación para la vida

El embarazo es un evento único en la vida de una mujer. Mire un documental y conozca los cambios que se producen mes a mes. Le sugerimos este enlace: <https://goo.gl/f6jiCX>.



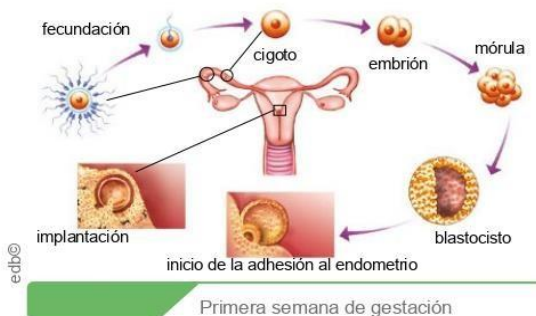
### c. Embarazo

Es el período que transcurre entre la implantación del cigoto en el útero, hasta el momento del parto. Se caracteriza por cambios fisiológicos, metabólicos y morfológicos en la mujer, encaminados a proteger, nutrir y permitir el desarrollo del feto; así como por la interrupción de los ciclos menstruales y el aumento del tamaño de las mamas para preparar la lactancia. Esta fase dura cuarenta semanas.

El desarrollo prenatal se divide en tres etapas:

**Período preembrionario:** Desde la fecundación hasta la tercera semana de gestación.

**1. Primera semana:** Tienen lugar la fecundación, segmentación e implantación.



Las sucesivas divisiones mitóticas del cigoto forman la **mórula**, que se desplaza desde las trompas de Falopio hacia el útero, mientras se sigue dividiendo. En la fase de **blástula** o blastocisto llega al útero. Cuando la blástula alcanza la mucosa uterina se produce la **implantación**. Han pasado siete días desde la fecundación.

**2. Segunda semana:** Formación del disco bilaminar (ectodermo y endodermo). En este estadio se llama **gástrula diblástica**.



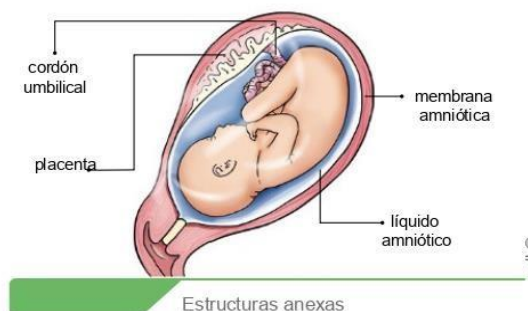
**3. Tercera semana:** Formación del disco trilaminar constituido por el ectodermo, mesodermo y endodermo. En este estadio se llama **gástrula triblástica**.

**Período embrionario:** Desde la cuarta hasta la octava semana de gestación.

**Período fetal:** Desde la novena semana hasta el nacimiento.

**Desarrollo de estructuras anexas:** A partir de la implantación del embrión en el útero empiezan a desarrollarse la **cavidad amniótica**, la **placenta** y el **cordón umbilical**.

- **Cavidad amniótica:** Es aquella que contiene el embrión. Está constituida por la **membrana amniótica** y el **líquido amniótico**. Esta cavidad mantiene hidratado al embrión, lo protege de los golpes y de los posibles cambios de temperatura.
- **Placenta:** Es un órgano situado en el exterior de la membrana amniótica y su función es comunicar el sistema circulatorio de la madre y el del embrión. También actúa como filtro de microorganismos o de sustancias nocivas.
- **Cordón umbilical:** Es un tubo largo y flexible que une el ombligo del nuevo ser con la placenta. Contiene dos arterias y una vena. El embrión recibe, a través de estas arterias, los nutrientes y el oxígeno que contiene la sangre de la madre. Las sustancias tóxicas, como el dióxido de carbono, pasan a través de la vena hacia la placenta.



Hasta la octava semana de embarazo hablamos de **embrión**. El embrión pasa a denominarse **feto** hasta el final del embarazo. A continuación, veremos cómo se desarrolla el embrión y el feto a lo largo del embarazo.

**1. Primer trimestre:** Se empieza a diferenciar la mayor parte de los órganos. Por ejemplo, se forman el sistema nervioso, el corazón, los dedos de manos y pies. Al final del trimestre el embrión pesa unos 20 g y mide unos 10 cm, tiene aspecto humano y empieza a moverse.

**2. Segundo trimestre:** El feto ya tiene todos los órganos desarrollados excepto los pulmones. Se mueve mucho y se chupa el dedo, la madre puede percibir los movimientos. Al final del trimestre pesa aproximadamente 900 g y mide unos 32 cm.

**3. Tercer trimestre:** Los pulmones se preparan para respirar. Debido al crecimiento del feto, este ocupa todo el espacio disponible en el útero y se mueve muy poco. Hacia el final del embarazo, se sitúa cabeza abajo y se encaja en la pelvis de la madre. En el momento de nacer, el peso medio es de 3 a 3,5 kg y mide unos 50 cm.



### Aplicación para la vida

La **ecografía** es una técnica muy utilizada en la actualidad para llevar a cabo un control del proceso del embarazo. ¿Ha observado una ecografía? Mírela a continuación:



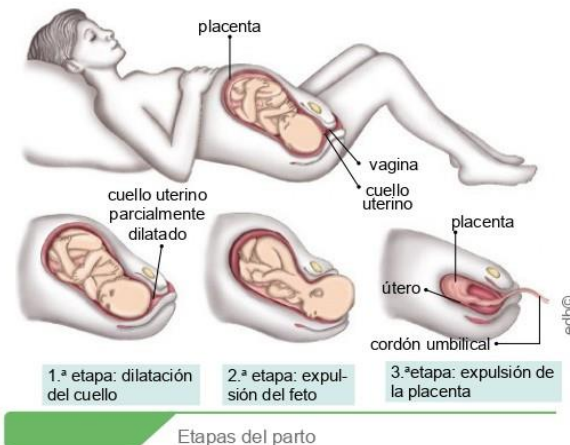
### d. Parto

Transcurridas las cuarenta semanas de embarazo, tiene lugar el **parto**. Suele durar entre cuatro y doce horas, y existen unos signos que indican su inicio:

- **El inicio de las contracciones uterinas:** Comienzan manifestándose cada cuarto de hora o veinte minutos, y se van haciendo más fuertes e intensas.
- **La rotura de la membrana amniótica:** La presión que ejerce el feto provoca la rotura de las membranas que contienen el líquido amniótico y la salida de este a través de la vagina. A este hecho se lo conoce comúnmente como **romper aguas**.

A partir de ese momento, tienen lugar tres fases:

- **Dilatación:** Debido a las contracciones uterinas más frecuentes, se va **ensanchando el cuello del útero**. Cuando alcanza los diez centímetros de diámetro, termina esta fase.
- **Expulsión:** Prosiguen las contracciones uterinas y, al mismo tiempo, **el feto se abre paso hacia el exterior** empujando con la cabeza. En el momento del nacimiento, primero aparece la cabeza, luego un hombro y, rápidamente, se desliza el resto del cuerpo. El cordón umbilical se pinza, posteriormente se corta, y el recién nacido queda separado de la madre.
- **Alumbramiento:** Es la **expulsión de la placenta**, que se produce unos minutos después de la salida del feto.





## 6. La nutrición prenatal y la lactancia

**D.C.D. CN.4.2.1.** Analizar y explicar las etapas de la reproducción humana; deducir su importancia como un mecanismo de perpetuación de la especie y argumentar sobre la importancia de la nutrición prenatal y la lactancia como forma de enriquecer la afectividad.

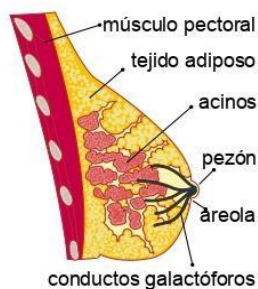
**La nutrición prenatal:** El estado nutricional de la mujer cuando se queda embarazada y durante el embarazo puede tener una influencia importante en los resultados sanitarios del feto, el lactante y la madre. Deficiencias de micronutrientes como el calcio, el hierro, la vitamina A o el yodo pueden producir malos resultados sanitarios para la madre y ocasionar complicaciones en el embarazo.

Un aumento insuficiente del peso de la madre durante el embarazo, debido a una dieta inadecuada, aumenta el riesgo de parto prematuro, bajo peso al nacer y defectos congénitos.

La educación y el asesoramiento sobre nutrición tienen por objeto mejorar las prácticas alimentarias antes del embarazo y durante este, a fin de mejorar la alimentación materna y reducir el riesgo de resultados sanitarios negativos para la madre y para sus hijos.

Adaptado de Organización Mundial de la Salud OMS. (2013). Recuperado en <https://bit.ly/2aLywcA>.

**La lactancia:** Las **mamas** tienen la función de producir y segregar leche para alimentar al recién nacido después del parto. Están constituidas por unas estructuras glandulares, denominadas **acinos mamarios**, y por los **conductos galactóforos**, muy ramificados, donde se vierten las secreciones de los acinos. Estos desembocan todos en el pezón.



Glándulas mamarias

En la última fase del embarazo las mamas se preparan para segregar leche. Al nacer el niño, los acinos ya tienen preparada una

primera secreción que se denomina **calostro**. Este es el primer alimento que toma el recién nacido; contiene una gran cantidad de proteínas y anticuerpos que le servirán de defensa contra las enfermedades. Posteriormente, la composición de la leche materna varía, ya que contiene más grasas y glúcidos. En ocasiones, cuando la lactancia materna no es suficiente para la nutrición del bebé, se la complementa con leches maternizadas.

La lactancia también genera un **vínculo de afectividad** entre la madre y su hijo, lo cual es fundamental para el desarrollo psicológico del recién nacido.

**Mecanismo y regulación hormonal de la lactancia:** Este mecanismo se basa en la succión que efectúa el recién nacido en el pezón materno. El **reflejo de succión** es un comportamiento innato en los mamíferos.

El estímulo de la succión inicia la actividad del **hipotálamo**. Este segrega la hormona **oxitocina**, que provoca la contracción de pequeñas fibras musculares que rodean el tejido glandular de las mamas y producen la salida de la leche. La **hipófisis** produce la hormona **prolactina**, responsable de la formación de leche en los acinos mamarios.



Mecanismo de la producción de leche

### Trabajo individual

1. ¿Sabía de la gran importancia de la lactancia en el desarrollo de los niños? Puede revisar la página del Ministerio de Salud Pública para conocer más sobre la lactancia: <http://www.salud.gob.ec/lactancia-materna/>.



## 7. La salud sexual

D.C.D. CN.4.2.4. Indagar sobre la salud sexual en los adolescentes y proponer un proyecto de vida satisfactorio en el que concientice sobre los riesgos.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define a la *salud sexual* como «un estado de bienestar físico, mental y social en relación con la sexualidad. Requiere un enfoque positivo y respetuoso de la sexualidad y de las relaciones sexuales».

Según la Organización Panamericana de la Salud (OPS), la población joven (diez a veinticuatro años) es un grupo de edad importante, que comprende el 30 % de la población en América Latina y el Caribe; la sexualidad precoz, los matrimonios tardíos y el mayor énfasis que se le ha dado a la educación han contribuido a la aceptación de la adolescencia como una fase distintiva de la vida. Se considera un sector de población relativamente «saludable» y, por ello, a menudo se pasan por alto sus necesidades en salud. No obstante, dado que la población joven se ve particularmente afectada por la pandemia de la infección por el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH), la salud sexual y reproductiva de los adolescentes merece especial atención (2008).

Para mejorar la salud sexual y reproductiva de los adolescentes, es necesario abordar aspectos tales como: la maternidad temprana, las infecciones de transmisión sexual (ITS), el comportamiento relacionado con la búsqueda de atención en salud, la violencia y los comportamientos de riesgo.

Las relaciones sexuales humanas no tienen como único fin la reproducción. Son una forma de comunicación entre dos personas que expresan sus sentimientos, tengan o no la intención de concebir un nuevo ser.

La relación sexual no se limita únicamente al coito, sino que entran en juego muchos estímulos (visuales, olfatorios y, sobre todo, táctiles), que producen respuestas agradables. En la sexualidad humana, el cariño y la ternura permiten disfrutar de la relación

sexual de una forma más completa. Requiere un enfoque respetuoso, así como la posibilidad de tener experiencias sexuales placenteras y seguras, libres de toda coacción, discriminación y violencia.

Según el Plan Nacional de Salud Sexual y Salud Reproductiva 2017-2021, el enfoque de *sexualidad integral* plantea la necesidad de pensar la sexualidad, no desde una perspectiva meramente reproductiva, sino reconocerla como parte del desarrollo integral del ser humano durante las diferentes etapas de su vida, en la que es fundamental la autonomía para decidir sobre la vida sexual sin violencia ni discriminación.

Conocer sobre el uso de métodos anticonceptivos como el condón no solo cumple una función anticonceptiva, sino que, además, previene *infecciones de transmisión sexual*.



Sexualidad integral



### Aplicación para la vida

Conocer sobre la salud sexual permite que la persona establezca un proyecto de vida satisfactorio en el que concientice sobre los riesgos y las responsabilidades que implican la sexualidad.

Como subraya la OPS, muchas de las normas culturales y sociales restringen el acceso de los adolescentes a la información y conocimiento básico, y prescriben un rol desigual y más pasivo en la toma de decisiones en relación con su sexualidad (2008). Esto disminuye su autonomía y expone a muchas de ellas a la coerción sexual y a la violencia.



## 8. Infecciones de transmisión sexual

D.C.D. CN.4.2.5. Investigar en forma documental y registrar evidencias sobre las infecciones de transmisión sexual, agruparlas en virales, bacterianas y micóticas; inferir sus causas y consecuencias y reconocer medidas de prevención.

Se incluyen dentro de este grupo todas aquellas infecciones que pueden transmitirse a través de una relación sexual, aunque algunas de ellas pueden contagiarse también por otras vías. Si una persona enferma mantiene relaciones sexuales con una persona sana, el riesgo de contagio de esta última es muy elevado. A pesar de los avances médicos, estas enfermedades continúan contrayéndose en la actualidad, debido, principalmente, a dos factores:

- Mayor promiscuidad en las relaciones sexuales e inicio de las relaciones en edades más tempranas.
- Falta de información acerca de los métodos preventivos.

Son infecciones de transmisión sexual (ITS) la gonorrea y la sífilis, causadas por **bacterias**; y el herpes genital, la hepatitis B y el sida, provocadas por **virus**. Otros microorganismos, como **protozoos** y **hongos**, pueden provocar dolencias que afectan a los órganos sexuales.

Según la OMS, entre los más de treinta virus, bacterias y parásitos que se sabe se transmiten por contacto sexual, ocho se han vin-

culado a la máxima incidencia de enfermedades de transmisión sexual. De esas ocho infecciones, cuatro son actualmente curables: la sífilis, la gonorrea, la clamidiasis y la tricomoniasis. Las otras cuatro —hepatitis B, virus del herpes simple (HSV o herpes), VIH y virus del papiloma humano (VPH)— son infecciones virales incurables, aunque existen tratamientos capaces de atenuar o modificar los síntomas o la enfermedad.

Las ITS se propagan predominantemente por contacto sexual, incluidos el sexo vaginal, anal y oral. También se pueden propagar por medios no sexuales, por ejemplo, las transfusiones de sangre o productos sanguíneos. Muchas ITS, en particular la clamidiasis, la gonorrea, la hepatitis B primaria, el VIH y la sífilis, pueden transmitirse también de madre a hijo durante el embarazo o el parto. Una persona puede tener una ITS sin manifestar síntomas de enfermedad. Los síntomas comunes de las ITS incluyen flujo vaginal, secreción uretral o ardor en los hombres, úlceras genitales y dolor abdominal.

Estas son algunas de las ITS frecuentes. Todas se previenen utilizando un **preservativo**.

Enfermedad	Características
<b>Infección gonocócica:</b> Producida por la bacteria <i>Neisseria gonorrhoeae</i> .	En los hombres, la parte infectada es la uretra, y los síntomas son la necesidad frecuente de orinar y dolor durante la emisión de la orina, así como una secreción amarillo-verdosa. En las mujeres, afecta a la vagina y el único síntoma es la secreción amarillo-verdosa. Puede transmitirse al feto durante el parto y producirle una fuerte irritación en los ojos denominada <i>oftalmía gonocócica</i> .
<b>Sífilis:</b> Producida por la bacteria <i>Treponema pallidum</i> .	En la zona genital se producen unas lesiones similares a las llagas denominadas <i>chancros</i> . Si no se la trata, la enfermedad causa deterioros en los sistemas nervioso y circulatorio. Puede transmitirse al feto a través de la placenta, y causa la <b>sífilis congénita</b> , que provoca graves deformaciones óseas, llagas y trastornos como la neumonía.
<b>Herpes genital:</b> Producida por el virus del herpes simple (VHS).	En los genitales aparecen vesículas en forma de racimos, que pueden extenderse a las zonas próximas y ulcerarse. Causan picazón y dolor intensos, además de fiebre y dolor de cabeza.
<b>Hepatitis B:</b> Producida por el virus de la hepatitis B (VHB).	Se produce una inflamación y destrucción de las células del hígado. En muchas ocasiones no presenta síntomas. En el caso de que estos se manifiesten son: fiebre, vómitos, dolores abdominales e ictericia, es decir, coloración amarillenta de la piel. La hepatitis B puede hacerse crónica, con lo que el hígado se degenera y puede desarrollarse cirrosis o cáncer. Además de la sexual, existen otras vías de transmisión de la enfermedad: sanguínea y materno-filial.

# UNIDAD 3

## CONTENIDO:

- Los ecosistemas y sus componentes.
- Cadenas y redes tróficas.
- Alexander von Humboldt y sus resultados en las relaciones clima-vegetación.
- Los biomas del mundo.



# 1. Los ecosistemas y sus componentes

D.C.D. CN.4.1. (10,11). Observar y explicar en diferentes ecosistemas las cadenas, redes y pirámides alimenticias; y analizar el flujo de energía en los diferentes niveles tróficos, los impactos de la actividad humana sobre estos para generar una actitud crítica, reflexiva y responsable en favor de los ecosistemas.

En el planeta Tierra existen diferentes partes de la geósfera, la atmósfera y la hidrósfera, que presentan unas condiciones que permiten el desarrollo de la vida. El conjunto de todas estas zonas donde se encuentran los seres vivos se denomina *biósfera*.

El término *ecosistema* fue acuñado en 1930 por Roy Clapham para designar a los componentes físicos y biológicos de un entorno. Más tarde el ecólogo Arthur Tansley refinó el término, y lo definió como «el sistema completo... incluyendo no solo el complejo de organismos, sino también todo el complejo de factores físicos que forman lo que llamamos *medioambiente*».

Un *ecosistema* está formado por un fragmento de la biósfera, el conjunto de seres vivos que se encuentran y las relaciones que se producen. Los componentes de un ecosistema son:

- El **biotopo** es el medio físico o lugar donde los seres vivos de un ecosistema desarrollan su vida, y las condiciones ambientales que lo caracterizan.

Los principales componentes del biotopo son el **medio** y los **factores ambientales** que lo definen.

Distinguimos dos tipos de medio: El **medio terrestre** (superficie de los continentes) y el **medio acuático** (océanos, ríos, lagos).

Los **factores ambientales** también condicionan las adaptaciones que presentan los organismos a su medio. Los factores ambientales más importantes son la luz, el agua, la temperatura, los gases, la composición del suelo y la situación geográfica que determina el clima.

- La **biocenosis** está formada por las diferentes especies de seres vivos que se encuentran en él y que, también, establecen una serie de relaciones entre ellas.

Dentro de la diversidad de un ecosistema, cada **especie** ocupa un determinado espacio físico donde encuentra las condiciones más favorables para vivir. Este espacio se denomina *hábitat*. Así, por ejemplo, el hábitat del topo es la capa superficial del suelo.

**Geósfera:** Corresponde a la porción sólida del planeta Tierra.

**Atmósfera:** Capa gaseosa que envuelve la Tierra.

**Hidrósfera:** Parte de la Tierra ocupada por los océanos, mares, ríos, lagos y demás masas y corrientes de agua.

biotopo + biocenosis = ecosistema



ecosistema



biotopo



biocenosis

Componentes de un ecosistema



## Trabajo individual

1. Clasifique estas estructuras según correspondan a biotopo o a biocenosis: estrella de mar, planta, roca, alga, agua, pez, anémona, cangrejo, viento, luz. Con todos los componentes elabore un ecosistema.

edb©

Distribución gratuita. Prohibida su reproducción.



## 2. Cadenas y redes tróficas

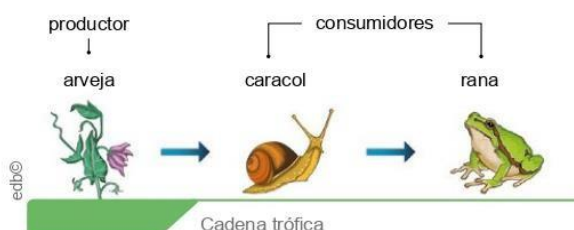
**D.C.D. CN.4.1. (10,11).** Observar y explicar en diferentes ecosistemas las cadenas, redes y pirámides alimenticias; y analizar el flujo de energía en los diferentes niveles tróficos, los impactos de la actividad humana sobre estos para generar una actitud crítica, reflexiva y responsable en favor de los ecosistemas.

De todas las relaciones entre los seres vivos de un ecosistema destacan las vinculadas con los procesos de nutrición, que se denominan *relaciones tróficas*. Los organismos pueden agruparse según su **nivel trófico**, es decir, en función del origen de la materia de la que se nutren. Distinguimos estos niveles: **productores**, **consumidores** y **descomponedores**.

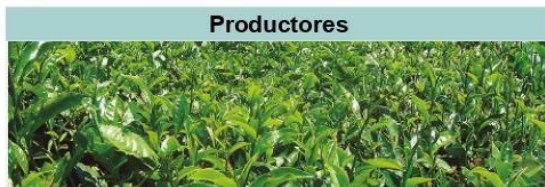
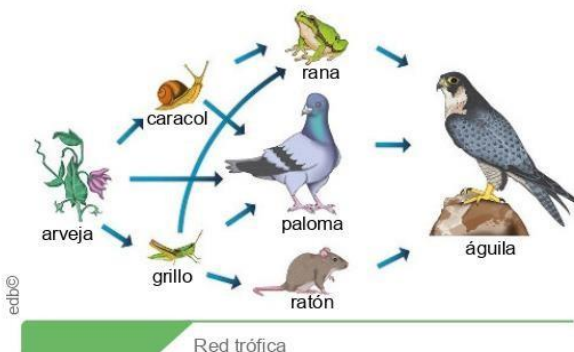
Las relaciones tróficas que se producen entre los distintos organismos de un ecosistema pueden representarse mediante:

- Las *cadenas tróficas* son una representación lineal de los organismos de un ecosistema que se alimentan unos de otros.

Todas las cadenas tróficas están constituidas, en primer lugar, por un organismo productor seguido por una serie de organismos consumidores y termina en un descomponedor.



- Las *redes tróficas* son una representación de las distintas cadenas tróficas que podemos encontrar interconectadas en un ecosistema. Constituye la representación más completa de un ecosistema.



**Productores**

Son organismos **autótrofos**. Principalmente, es un grupo formado por seres vivos que realizan la **fotosíntesis**. Las plantas y las algas organismos son productores.



**Consumidores**

Son organismos **heterótrofos** que se alimentan de materia orgánica procedente de otros seres vivos.

- Los **consumidores primarios**, que son aquellos que se alimentan directamente de los productores.
  - Los **consumidores secundarios**, que son aquellos que se alimentan de consumidores primarios.
- También existen **consumidores terciarios** y **cuaternarios**, que se alimentan de los niveles anteriores.



**Descomponedores**

Son organismos **heterótrofos** que se nutren a partir de materia orgánica procedente de restos de seres vivos. Durante este proceso los organismos descomponedores producen materia inorgánica. Muchos moneras y hongos son organismos descomponedores.

### Mundo Digital

Investigue más sobre los ecosistemas. Le sugerimos este enlace: <https://goo.gl/8m3nsg>.

### Trabajo individual

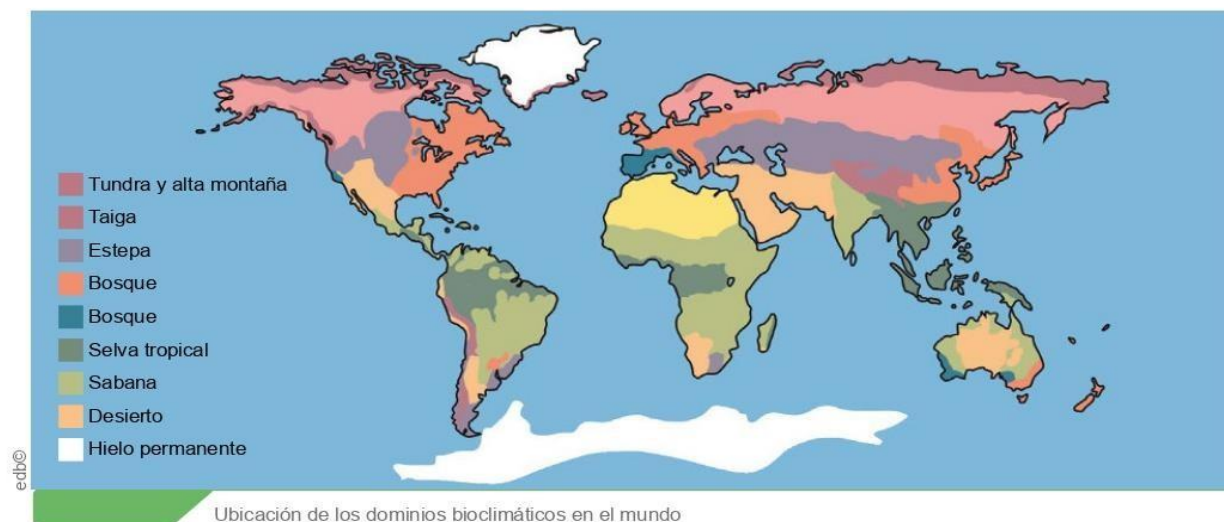
- Indague y desarrolle otros ejemplos de cadenas y redes tróficas.
- ¿Qué impacto produce el ser humano en los ecosistemas?





## 9. Los biomas del mundo

D.C.D. CN.4.4.12. Observar, con uso de las TIC y otros recursos, los biomas del mundo y describirlos tomando en cuenta su ubicación, clima y biodiversidad.



Un *bioma* o *dominio bioclimático* es una agrupación de ecosistemas terrestres con unas características comunes, que constituyen grandes áreas que comparten clima, vegetación y fauna.

Como en los ecosistemas, resulta difícil definir los límites entre biomas, ya que no están separados por accidentes naturales concretos, sino por zonas de transición que presentan características intermedias.

La intervención humana a lo largo de la historia y de manera más acusada durante las últimas décadas ha causado importantes modificaciones y alteraciones de los biomas.

Los principales biomas terrestres son:

### a. La tundra

**Biotopo:** El clima es frío y seco. La temperatura media anual es inferior a los 0 °C. Las precipitaciones son muy escasas, pero las bajas temperaturas impiden la evaporación y las plantas disponen del agua necesaria durante el corto verano en el que el suelo está libre de nieve.

**Biocenosis:** La vegetación está dominada por líquenes y plantas de poca altura, como

los musgos. Entre la fauna abundan los insectos, también encontramos animales que sobreviven al invierno emigrando o hibernando, como el reno.

### b. La taiga

**Biotopo:** El clima es frío y húmedo. La temperatura media anual es de unos 0 °C con inviernos muy largos y fríos, veranos cortos y frescos. La precipitación es escasa.

**Biocenosis:** La vegetación está constituida por bosques de gimnospermas como los pinos boreales o los abetos con las hojas duras. La fauna es muy variada; destacan los animales que, en invierno, presentan una coloración blanca para confundirse con el entorno, como el búho nival o la liebre ártica.



Tundra (izquierda) y taiga (derecha)



# UNIDAD 4

## CONTENIDO:

- Las áreas protegidas del ecuador
- Los impactos de las actividades humanas en los ecosistemas
- El cambio climático y sus efectos
- Las erupciones volcánicas, efectos y medidas de seguridad.

# 1. Las áreas protegidas del Ecuador

D.C.D. CN.4.1.17. Indagar sobre las áreas protegidas del país, ubicarlas e interpretarlas como espacios de conservación de la vida silvestre, de investigación y educación.

Las **áreas protegidas** representan aproximadamente el 20 % del territorio nacional conservado, se enmarcan en la máxima categoría de protección de acuerdo con la legislación ambiental nacional, por la *Constitución* de la República. Son parte de uno de los subsistemas del gran Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) conocido como *Patrimonio de Áreas Naturales del Estado* (PANE). Distribuidas en todo el territorio continental e insular, albergan una importante riqueza biológica y paisajística que permite el turismo y la recreación; y por su importancia ecológica trascienden fronteras ya que las áreas protegidas son reconocidas a nivel internacional.

El SNAP ha categorizado a las áreas protegidas en: once parques nacionales, tres reservas marinas, nueve reservas ecológicas, cinco reservas biológicas, cinco reservas de producción de flora y fauna, diez refugios de vida silvestre, seis áreas naturales de recreación y una reserva geobotánica.



## Parques Nacionales del Ecuador

Son áreas de conservación de más de 10 000 ha, que tienen como objetivos principales de conservación paisajes, ecosistemas completos y especies. Las actividades

prioritarias están relacionadas con la investigación y el monitoreo ambiental, sobre todo el desarrollo del turismo de naturaleza. En Ecuador existen once parques nacionales, descritos a continuación:

### Parque Nacional de El Cajas



Parque Nacional de El Cajas

Está ubicado en la provincia de Azuay, en el sur del Ecuador. Aquí se acumula agua en grandes cantidades y forma más de setecientas lagunas. Existen muchas aves migratorias; la especie más emblemática es el cóndor. Igualmente podemos observar llamas y alpacas.

### Parque Nacional Cotopaxi



Parque Nacional Cotopaxi

Alberga al Cotopaxi, un volcán activo y de gran atractivo turístico. Forma parte de la *Avenida de los volcanes* nombrada así por Humboldt. El ecosistema predominante en el parque es el páramo, con su flora y fauna especiales, su vegetación principal es el pajonal y pequeños arbustos de altura. Destacan el cóndor y las llamas.

Distribución gratuita. Prohibida su reproducción.



## Parque Nacional Cayambe-Coca

Acoge al volcán nevado Cayambe y las nacientes del río Coca. Hay agua por todas partes, en el ambiente por la constante neblina y las lluvias, en la vegetación y la hojarasca del suelo, en los humedales y las lagunas de la parte alta, en el suelo y las almohadillas del páramo, y en los ríos que forman caídas y cascadas. El parque es hogar de 100 especies de plantas endémicas, 200 especies de mamíferos, 900 de aves, 140 de reptiles y 116 de anfibios repartidas en todos sus ecosistemas.

## Parque Nacional Galápagos

El 97 % de la superficie terrestre del archipiélago de Galápagos está incluida en el Parque Nacional y, además, el ambiente marino de su alrededor está incluido en la Reserva Marina Galápagos. Este archipiélago de origen volcánico posee una gran cantidad de endemismos como las tortugas galápagos o los pinzones de Darwin, además de lobos marinos, iguanas marinas, pingüinos de Humboldt, tiburones martillo o cactus del género *Opuntia*.



Parque Nacional Cayambe-Coca (izquierda) y Parque Nacional Galápagos (derecha)

## Parque Nacional Llanganates

El parque se divide en las zonas ecológicas, occidental y oriental. La zona occidental se encuentra en el páramo andino, está poblada por vicuñas, llamas y alpacas. El área oriental está ubicada en los flancos orientales de los Andes. Aquí se encuentra una rica biodiversidad de plantas y animales. Esta zona es inaccesible y se suele recorrer solo a pie. El gran número de ríos que aquí desembocan también hace que esta área sea difícil de cruzar.

## Parque Nacional Machalilla

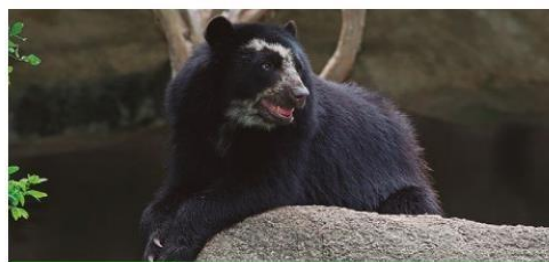
Este parque fue una de las primeras áreas protegidas del país. Su función es resguardar los ecosistemas: bosques secos y semi-secos; y ambientes marino-costeros del sur de Manabí. Su nombre proviene de la cultura Machalilla, una de las culturas prehispánicas más importante de la Región Litoral. En toda esta área se disfruta de una gran diversidad de flora y fauna. El guacamayo verde mayor es un ave emblemática de la Región.



Parque Nacional Llanganates (izquierda) y Parque Nacional Machalilla (derecha)

## Parque Nacional Podocarpus

Está localizado en las provincias de Loja y Zamora Chinchipe. Este parque representa la influencia de la Sierra en las zonas tropicales y da lugar a una gran biodiversidad. Es una zona con alta humedad y gran cantidad de microclimas. Existen zonas tanto de páramo como de bosque nublado y en ellas podemos observar especies emblemáticas como el oso de anteojos, el tapir, el ratón marsupial, el zorro hediondo o el tigrillo.



Parque Nacional Podocarpus

### Mundo Digital

Revise la ubicación de cada una de las áreas protegidas del Ecuador en este enlace del Ministerio del Ambiente:  
<http://www.ambiente.gob.ec/areas-protegidas-3/>.



## Parque Nacional Sangay

Recuperado de <https://goo.gl/hKzWe>



Parque Nacional Sangay

Este parque también se encuentra en la región de los Andes, alberga a los volcanes Altar, Tungurahua y Sangay, dos de ellos activos. Existen numerosas lagunas donde podemos apreciar una gran variedad de aves. En las partes altas existen osos andinos, mientras que, en las zonas más bajas, encontramos armadillos, jaguares y osos hormigueros.

## Parque Nacional Sumaco-Napo-Galeras

Recuperado de <https://goo.gl/6zRovG>  
Recuperado de <https://goo.gl/nHqjcn>



Parque Nacional Sumaco-Napo-Galeras

A un costado de la Cordillera Oriental de los Andes, en la zona norte de nuestra Amazonía, existe una cadena montañosa antigua y relativamente aislada del resto de nevados, rodeada de quebradas y profundos cañones, ahí se asienta este parque. Dentro de su biodiversidad destacan los árboles de cedro, las palmas de chonta y animales como el jaguar, el tapir y los perezosos.



### Aplicación para la vida

¿Ha visitado alguna de las áreas protegidas? Ingrese a este enlace y organice un viaje a una de ellas: <http://areasprotegidas.ambiente.gob.ec/>.

## Parque Nacional Yasuní



Parque Nacional Yasuní

Se encuentra en la cuenca amazónica y presenta un ecosistema típico de selva tropical. Se trata de una zona con alta biodiversidad, con grandes árboles como la caoba o el ceibo, además de lianas y epífitas. También hay una gran variedad de aves, anfibios, reptiles e insectos; entre los mamíferos sobresalen el delfín rosado y el mono araña.

## Parque Nacional Yacuri



Parque Nacional Yacuri

Los Andes en el sur del país contienen páramos que comienzan a menores altitudes y poseen características muy peculiares en su vegetación. Este parque se encuentra al suroeste de la población de Amaluza, entre las provincias de Loja y Zamora Chinchipe. Entre los mamíferos destacan el oso andino, el ciervo enano, el puma, el lobo de páramo, la quanta andina, el zorrillo y el tapir de montaña.



### Trabajo individual

1. Exponga sobre uno de estos temas: *reservas marinas, reservas ecológicas, reservas biológicas, reservas de producción de flora y fauna, refugios de vida silvestre, áreas naturales de recreación y reserva geobotánica*. Investigue a detalle el tema que te corresponda, su ubicación, importancia, biodiversidad...

Distribución gratuita. Prohibida su reproducción.



## 2. Los impactos de las actividades humanas en los ecosistemas

D.C.D. CN.4.5.5. Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, y analizar las causas de los impactos de las actividades humanas en los hábitats, inferir sus consecuencias y discutir los resultados.

Consideramos *impacto ambiental* al conjunto de consecuencias que se dan en el medioambiente por efecto de la explotación de los recursos naturales. Clasificamos los principales impactos ambientales así:

<b>Impactos atmosféricos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación del aire</li> <li>Aumento de la temperatura</li> <li>Alteración del clima</li> </ul>	<b>Impactos en la morfología del terreno</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modificación de pendientes</li> <li>Creación de desniveles</li> <li>Hundimientos</li> </ul>
<b>Impactos hidrológicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación del agua</li> <li>Alteración de caudales</li> </ul>	<b>Impactos visuales y acústicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modificaciones en el aspecto del paisaje</li> <li>Aparición de ruidos debido al funcionamiento de máquinas o la circulación de vehículos</li> </ul>
<b>Impactos que se producen en el suelo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación del suelo</li> <li>Erosión y desertificación</li> <li>Sobreexplotación</li> <li>Alteraciones en la sedimentación</li> <li>Transformaciones en la cubierta vegetal</li> </ul>	<b>Impactos biológicos y ecológicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alteraciones en el desarrollo de los seres vivos</li> <li>Cambios en el comportamiento de los animales</li> <li>Pérdida de hábitats</li> <li>Reducción de la biodiversidad</li> <li>Modificación de las cadenas y las redes tróficas</li> </ul>

Entre los principales impactos generados por la explotación y la utilización de diversos recursos naturales está la contaminación.

La **contaminación** es la alteración de las propiedades del aire, el agua, el suelo, los alimentos, etc., debido a la incorporación de diversas sustancias o emisiones de energía denominadas *contaminantes*. A los contaminantes los clasificamos en:

- **Degradables:** Son aquellos que se descomponen por procesos naturales, tanto físicos, como químicos o biológicos.
- **No degradables:** Son aquellos que no se descomponen por procesos naturales y, por tanto, es necesario reciclarlos.

Los efectos de la contaminación son múltiples: daños para la salud del ser humano y los animales, disminución en el crecimiento y expansión de la vegetación, extinción de especies, deterioro de edificios y monumentos, entre otros.



Contaminantes degradables (izquierda) y contaminantes no degradables (derecha)

Los contaminantes gaseosos pasan a la atmósfera, donde la circulación atmosférica los traslada hacia otras zonas del planeta. El medio acuático también es un medio de acumulación, dispersión y distribución de contaminantes. El suelo recibe contaminantes a través de la atmósfera y la hidrósfera, los acumula o transfiere a la biósfera.

A menudo, las sustancias contaminantes afectan a zonas muy alejadas de los puntos donde se ha producido su emisión.



Las fuentes más importantes de contaminación atmosférica pueden ser:

- La **contaminación natural** procede principalmente de la actividad geológica de la Tierra (gases emitidos por los volcanes u originados durante las tormentas).
- La **contaminación de origen antrópico** proviene de las distintas actividades humanas, fundamentalmente de la combustión de carburantes fósiles y de las transformaciones industriales. La mayor amenaza para el equilibrio de la atmósfera está en la contaminación antrópica.



#### Mundo Digital

Conozca más sobre los impactos ambientales y cómo se los caracteriza para su manejo. Le sugerimos este video: <https://goo.gl/HG9m1h>.

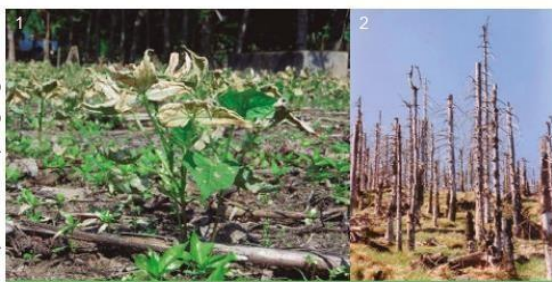
## Impactos de los contaminantes atmosféricos

A continuación trataremos los fenómenos causados por los contaminantes a nivel de la atmósfera del planeta.

### La lluvia ácida

En la actualidad, la **lluvia ácida** está causando la degradación de diversos ecosistemas terrestres como los bosques, ecosistemas acuáticos como los lagos. Destruye cultivos.

Recuperado de <https://goo.gl/HRimX>  
Recuperado de <https://goo.gl/kulz00>



Efectos de la lluvia ácida

La lluvia ácida es la consecuencia de la incorporación del ácido sulfúrico y el ácido nítrico al agua de la lluvia. Tiene un pH inferior a 5,6 y provoca la muerte de los organismos menos resistentes. También afecta a las pinturas y las rocas que forman edificios y monumentos.

### El esmog

El término inglés *smog* procede de la contracción de las palabras *smoke*, 'humo', y *fog*, 'niebla'. Se emplea para designar la contaminación que se origina en las grandes ciudades y en las zonas industriales como resultado del uso de combustibles, la cual se agrava por las condiciones atmosféricas.



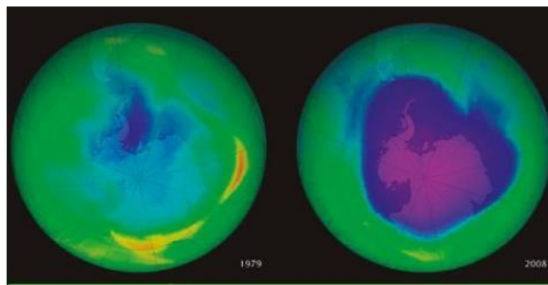
Contaminación causada por el esmog

Los efectos del esmog son altamente tóxicos. En las personas provoca la irritación de la piel y las mucosas, asma en los individuos sensibles y aumento de los problemas cardiorrespiratorios. Además, altera la cubierta vegetal y provoca corrosión en diversos tipos de materiales.

### La destrucción de la capa de ozono

En la estratósfera se encuentra la capa de ozono ( $O_3$ ). Este gas actúa como un filtro que protege de la radiación ultravioleta del sol.

La **destrucción de la capa de ozono** se concentra en algunas zonas de la estratósfera cercanas a los polos, en especial en la Antártida, en el Polo Sur, donde se ha comprobado que se forma un gran agujero durante algunas épocas del año. El libre paso de la radiación ultravioleta a través de la atmósfera puede perjudicar gravemente a los seres vivos, ya que esta radiación altera el ADN celular.



Destrucción de la capa de ozono

Recuperado de <https://goo.gl/ZpMjFZ>

Recuperado de <https://goo.gl/OPmuu>

Distribución gratuita. Prohibida su reproducción.



## 4. El cambio climático y sus efectos

**D.C.D. CN.4.4.** (10, 11). Investigar en forma documental sobre el cambio climático y explicar los factores que afectan a las corrientes marinas, como la de Humboldt y El Niño, y evaluar los impactos en el clima, la vida marina y la industria pesquera, formular hipótesis sobre sus causas y registrar evidencias sobre la actividad humana y el impacto de esta en el clima.

### El efecto invernadero

Algunos gases, como el vapor de agua y el dióxido de carbono, absorben la radiación infrarroja que la Tierra emite, e impiden que escape al espacio. Esta radiación retenida hace ascender la temperatura del planeta, y produce el llamado *efecto invernadero natural*. Las actividades humanas aumentan la concentración de estos gases, denominados *gases de efecto invernadero*, hecho que provoca un recalentamiento del planeta.

El dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) es el principal responsable de este recalentamiento, aunque existen otros gases que causan este efecto, como los clorofluorocarbonos (CFC), el metano ( $\text{CH}_4$ ) y el óxido nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ ).

El aumento en la emisión de  $\text{CO}_2$  va unido a la disminución de la masa forestal, debido a los incendios y a la tala para la instalación de vías de comunicación y zonas urbanizadas. El efecto que puede producir a largo plazo el incremento de todos estos gases es el ascenso de la temperatura, que produciría un cambio climático. Todavía no se ha establecido definitivamente cómo nos perjudicará esta elevación de la temperatura.

### El cambio climático

Según el Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPPC) en su informe de 2007, si se mantiene el ritmo de emisiones de gases invernadero, la temperatura media global del planeta podría incrementarse para el 2100 entre 2 °C y 5 °C. En la práctica se producirá una mayor amplitud térmica (bajada de la temperatura mínima y aumento de la máxima) hasta 10 °C o más. También habrá un cambio en el régimen pluviométrico y en las corrientes marinas.

El aumento de la concentración de los gases de efecto invernadero ocasiona una mayor

retención de calor por parte de la Tierra, lo que modifica el balance energético global.

Este cambio climático es una variación atribuida directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera mundial y se suma a la variabilidad natural del clima, observada durante períodos comparables.

Es muy difícil distinguir entre las fluctuaciones del clima producto de la contribución humana y las que se dan por las variaciones naturales. Esto se debe a que solo tenemos una serie de datos de los últimos momentos de la historia de la Tierra y no sabemos a ciencia cierta si funciona cíclicamente o no.

El principal indicio que apoya la hipótesis de un cambio climático es que, durante el siglo XX, la temperatura media de la Tierra aumentó entre 0,7 °C y 1 °C; y, en los primeros años del siglo XXI, ya se ha incrementado ese valor una décima de grado más.

Las consecuencias derivadas del cambio climático consistirían en el incremento de temperaturas, que no se daría por igual en toda la Tierra. En las latitudes altas, el aumento sería mucho mayor que en las zonas ecuatoriales, y las zonas del interior se calentarían más rápidamente que las zonas costeras por el efecto amortiguador del océano.

Las temperaturas más altas comportarían una mayor evaporación, y se agravaría la falta de agua en los períodos más secos. El aumento de nubes implicaría más precipitaciones torrenciales que traerían inundaciones, riadas, deslizamientos y nevadas excepcionales.

Podría existir una elevación del nivel del mar, causada por la fusión de los hielos de los glaciares. El aumento del nivel del mar involucraría la pérdida de valiosas tierras de cultivo y la inundación de áreas densamente pobladas en la actualidad.

En cuanto a los ecosistemas, el cambio de climas significaría una redistribución de estos y la desaparición de las especies que no pudieran adaptarse a las nuevas condiciones.

Los Gobiernos están adoptando medidas de reducción en la emisión de los gases de efecto invernadero. Además, se deben proteger bosques y arrecifes, sobre todo los tropicales, que nos ayudan a absorber el exceso de dióxido de carbono.

Recuperado de <https://goo.gl/gPNV7Z>



Efecto del cambio ambiental



#### Mundo Digital

El cambio climático es un problema que afecta a la humanidad y que podría determinar la vida en el planeta para los próximos años. Mire este documental para aprender más sobre esta temática: <https://goo.gl/DCgGdg>.

## Las corrientes marinas

Son movimientos de masas de agua de mar en una dirección determinada. En las grandes masas de agua se producen movimientos, tanto de las aguas profundas como de las superficiales. Estos suceden a causa de las diferencias de densidad del agua, el efecto Coriolis y la fuerza del viento. Las diferencias de densidad del agua provocan un movimiento convectivo del agua.

**Efecto Coriolis:** es una fuerza que se produce debido a la rotación de la Tierra.

A grandes rasgos, tiene lugar de este modo:



Movimiento convectivo de las corrientes marinas.

- El agua de las zonas polares se enfría y, por lo tanto, aumenta su densidad. Esta agua más densa desciende al fondo.
- El agua de los océanos situados en los trópicos se calienta, con lo que disminuye su densidad. El agua menos densa asciende.
- Como consecuencia, se forman corrientes de convección similares a una cinta transportadora, en las que el agua superficial proveniente del ecuador llega a los polos y se hunde, para circular en profundidad hacia el ecuador.

El naturalista Alexander von Humboldt fue quien presentó este esquema de circulación de las corrientes oceánicas.

En las costas occidentales de los océanos, en latitudes próximas al ecuador, las corrientes ecuatoriales giran hacia los polos y forman corrientes cálidas paralelas a la costa. Estas corrientes contribuyen a templar el clima de las regiones de latitudes superiores.

A continuación describiremos algunas corrientes:

**Corrientes en forma de giros:** Centrados entre 25 °C y 30 °C de latitud, tanto al Norte como al Sur. Están situadas en zonas donde los vientos describen una trayectoria circular.

**Corriente de la deriva de los vientos del Oeste:** Corriente que procede del Este, que circula entre los 35 °C y 45 °C de latitud norte, y entre los 30 °C y 70 °C de latitud sur. Algunas de estas corrientes se desvían hacia el Norte, como la de Humboldt y la de Benguela, que transportan aguas frías. Se desvían hacia el Sur la corriente de California y la de las Canarias; son aguas frías que suavizan las temperaturas calurosas de estas costas.

**Corrientes frías de las zonas árticas:** Se dirigen desde los mares polares hacia el ecuador por la costa occidental de los estrechos que rodean el mar polar. Es el caso de las corrientes de Kamtxaca, Groenlandia y el Labrador.

**Corriente circumpolar antártica:** Gira en sentido horario unos 50 °C de latitud sur alrededor de la Antártida.



**Mundo Digital**

Investigue sobre la ubicación de las diversas corrientes marinas, puede emplear estos enlaces: <https://goo.gl/Kw5ieF> y <https://goo.gl/hfJHmv>.

Las corrientes oceánicas tienen un papel fundamental como reguladores térmicos, ya que las corrientes cálidas suavizan el rigor de los climas árticos y las corrientes frías aligeran el calor de las franjas costeras que limitan con las zonas desérticas de los trópicos.

Este desplazamiento se compensa por el ascenso de agua profunda más fría. Esta agua que sube del fondo contiene importantes cantidades de nutrientes que favorecen la proliferación de numerosas especies acuáticas. Por este motivo, en estas zonas, se encuentran las áreas de pesca más importantes del mundo (zonas de afloramientos costeros).

### Efecto del cambio climático en las corrientes marinas



Ubicación de las corrientes de El Niño y la de Humboldt

La corriente fría de Humboldt baña las costas de Chile, Perú y Ecuador en dirección sur-norte a la par de los vientos alisios. Cuando llega cerca del ecuador terrestre, se desvía hacia el Oeste y baña a las islas Galápagos.

La corriente cálida ecuatorial de El Niño irrumpe en la zona junto con los vientos alisios del Norte, que anuncia el inicio del verano austral y empuja a la corriente de Humboldt hacia el Sur.

Esto implica un cambio climático debido a que la corriente de Humboldt, rica en plancton y especies marinas, está relacionada con el clima subtropical árido, mientras que la de El Niño trae el clima tropical húmedo y un ecosistema marino muy diferente. El impacto del cambio climático en la corriente de Humboldt ya es perceptible, dado que la zona en donde el agua está desoxigenada tiende a extenderse. Incapaces de tolerar las presiones de un hábitat reducido, algunas especies marinas han tenido que abandonar la zona.

Además, las evidencias sugieren que existe una relación de causa-efecto entre El Niño y el cambio climático: el cambio climático incrementa las probabilidades de que se produzca un «superniño». Este fenómeno, a su vez, exagera los efectos del cambio climático al liberar gran cantidad de calor del océano Pacífico. Se estima que, cuanto más suba la temperatura de los océanos por efectos del cambio climático, las probabilidades de que se produzca un superniño se duplican. Hay modelos que muestran que El Niño aumentará su amplitud y su frecuencia en presencia de gases de efecto invernadero.

El **superniño** es un fenómeno atmosférico que está provocando anomalías meteorológicas extremas en diversas partes del mundo, como sequías e inundaciones. Las personas más pobres y vulnerables son las más perjudicadas por sus efectos. Este año, millones padecerán escasez de agua, hambre y enfermedades. Estas son algunas de los efectos más comunes sobre la relación entre El Niño y el cambio climático y cómo este afecta a millones de personas de todo el mundo.

El Niño y el cambio climático: todo lo que debes saber *Oxfam*. Recuperado de <https://goo.gl/eLrgJm>.

### Trabajo individual

1. ¿Cómo afecta el cambio climático a la vida marina y la industria pesquera? Investigue y redacte un ensayo sobre esta temática, puede ayudarse con este video: <https://goo.gl/TroZ2n>.

Distribución gratuita. Prohibida su reproducción.

## 5. Las erupciones volcánicas, efectos y medidas de seguridad

D.C.D. CN.4.5.7. Diseñar y ejecutar un plan de investigación documental, formular hipótesis sobre los efectos de las erupciones volcánicas en la corteza terrestre, contrastarla con los resultados y comunicar sus conclusiones.

¿Por qué se producen las erupciones volcánicas? ¿Cuáles consideran que son los efectos que producen estas sobre la corteza terrestre?

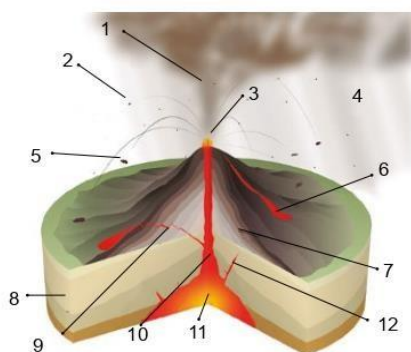
La dinámica de las placas litosféricas conlleva el desarrollo de procesos geológicos que pueden dar lugar a situaciones de riesgo, como el **vulcanismo** y la **sismicidad**.

### El riesgo volcánico

Las erupciones volcánicas pueden suponer un riesgo para las personas en función de estos tres factores:

- **Peligrosidad:** Depende del tipo de erupción volcánica y de los procesos que lleva asociados. Las erupciones explosivas son las más peligrosas.
- **Exposición:** Depende del grado de presencia humana en las zonas de influencia de los volcanes.
- **Vulnerabilidad:** Está relacionada con la calidad de las construcciones y las infraestructuras, que pueden estar adaptadas al riesgo volcánico de la zona o no.

Los productos volcánicos expulsados durante las erupciones son:



Erupción volcánica. 1. Columna de cenizas 2. Lapilli 3. Cráter 4. Gases emitidos 5. Bombas volcánicas 6. Colada de lava 7. Estratos de lava y de ceniza 8. Estrato geológico 9. Sill 10. Chimenea volcánica 11. Cámara magmática 12. Pico volcánico

- La **lava** puede tener diferentes grados de viscosidad en función del tipo de erupción.
- Los **gases** emitidos pueden ser muy diversos, aunque son muy frecuentes el dióxido de carbono y el dióxido de azufre.
- Los **piroclastos** expulsados por los volcanes se clasifican en tres categorías: ceniza, lapilli y bombas volcánicas.

### Prevención del riesgo volcánico

Las medidas de prevención pretenden reducir las situaciones de riesgo ante una erupción volcánica. Estas deben adoptarse antes de la erupción y durante el desarrollo de la misma. Las principales medidas de prevención se agrupan en estos ámbitos:

- **Conocimiento de la actividad volcánica:** Se trata de conocer las características de los volcanes y de las posibles erupciones para poder elaborar los mapas de peligrosidad de la zona.
- **Planificación de emergencias:** Son las medidas destinadas a organizar y proteger a la población en caso de erupción. Algunos ejemplos son los planes de evacuación y la habilitación de centros de acogida.
- **Sensibilización y educación de la población:** Son las acciones orientadas a que la población conozca las zonas de riesgo y los planes de emergencia, de modo que sepa cómo actuar en caso de una emergencia volcánica.

### Trabajo colaborativo

- Realicen una investigación documental sobre los efectos de las erupciones volcánicas sobre la corteza terrestre. Para la investigación partan de una hipótesis que deberán comprobar según sus investigaciones. Compartan los resultados por medio de una presentación a sus compañeros de clase.