



**UTPL**  
La Universidad Católica de Loja

Vicerrectorado de Modalidad Abierta y a Distancia

## Ecología

Guía didáctica





Facultad Ciencias Exactas y Naturales

## Ecología

### Guía didáctica

Carrera	PAO Nivel
Gestión de Riesgos y Desastres	II
Gestión Ambiental	III

#### Autoras:

Ximena Yadira González Rentería

María Fernanda Tapia Armijos

#### Reestructura por:

María Fernanda Tapia Armijos



**Ecología**

**Guía didáctica**

Ximena Yadira González Rentería

María Fernanda Tapia Armijos

**Reestructura por:**

María Fernanda Tapia Armijos

**Diagramación y diseño digital**

Ediloja Cía. Ltda.

Marcelino Champagnat s/n y París

edilojacialtda@ediloja.com.ec

[www.ediloja.com.ec](http://www.ediloja.com.ec)

**ISBN digital** -978-9942-47-011-9

**Año de edición:** abril, 2024

**Edición:** primera edición reestructurada en febrero 2025 (con un cambio del 50%)

Loja-Ecuador



Los contenidos de este trabajo están sujetos a una licencia internacional Creative Commons **Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0** (CC BY-NC-SA 4.0). Usted es libre de **Compartir** – copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato. Adaptar – remezclar, transformar y construir a partir del material citando la fuente, bajo los siguientes términos: Reconocimiento- debe dar crédito de manera adecuada, brindar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante. No Comercial-no puede hacer uso del material con propósitos comerciales. Compartir igual-Si remezcla, transforma o crea a partir del material, debe distribuir su contribución bajo la misma licencia del original. No puede aplicar términos legales ni medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia. <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

# Índice

<b>1. Datos de información .....</b>	<b>8</b>
1.1 Presentación de la asignatura.....	8
1.2 Competencias genéricas de la UTPL.....	8
1.3 Competencias del perfil profesional .....	8
1.4 Problemática que aborda la asignatura .....	8
<b>2. Metodología de aprendizaje .....</b>	<b>9</b>
<b>3. Orientaciones didácticas por resultados de aprendizaje.....</b>	<b>10</b>
<b>Primer bimestre .....</b>	<b>10</b>
<b>    Resultado de aprendizaje 1: .....</b>	<b>10</b>
<b>    Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....</b>	<b>10</b>
<b>    Semana 1 .....</b>	<b>10</b>
Unidad 1. Aspectos introductorios.....	10
1.1 ¿Qué es la Ecología? .....	12
1.2 Historia de la Ecología .....	13
1.3 Relación de la Ecología con otras ciencias .....	13
1.4 El objeto de estudio de la Ecología .....	14
Actividades de aprendizaje recomendadas .....	15
Autoevaluación 1 .....	16
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....	18
<b>    Semana 2 .....</b>	<b>18</b>
Unidad 2. Niveles de organización ecológica.....	18
2.1 ¿Cuáles son los niveles de organización ecológica? .....	19
2.2 Organismo .....	20
Actividad de aprendizaje recomendada .....	21
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....	22
<b>    Semana 3 .....</b>	<b>22</b>
Unidad 2. Niveles de organización ecológica.....	22
2.3 Población .....	22

2.4 Comunidades .....	24
2.5 Ecosistemas .....	25
Actividades de aprendizaje recomendadas .....	27
Autoevaluación 2.....	28
<b>Resultado de aprendizaje 2: .....</b>	<b>31</b>
<b>Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....</b>	<b>31</b>
<b>Semana 4 .....</b>	<b>31</b>
Unidad 3. Ambiente físico.....	31
3.1 Energía .....	32
<b>Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....</b>	<b>35</b>
<b>Semana 5 .....</b>	<b>35</b>
Unidad 3. Ambiente físico.....	35
3.2 Agua .....	35
3.3 Atmósfera .....	41
Actividad de aprendizaje recomendada .....	44
<b>Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....</b>	<b>45</b>
<b>Semana 6 .....</b>	<b>45</b>
Unidad 3. Ambiente físico.....	45
3.4 Suelo .....	45
3.5 Clima .....	49
Actividades de aprendizaje recomendadas .....	53
<b>Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....</b>	<b>53</b>
<b>Semana 7 .....</b>	<b>53</b>
Unidad 3. Ambiente físico.....	53
3.6 Ambiente terrestre vs. ambiente acuático .....	53
3.7 ¿Cómo el ambiente influye en la distribución de los organismos? ....	57
Actividad de aprendizaje recomendada .....	59
Autoevaluación 3.....	60
<b>Resultado de aprendizaje 1 y 2:.....</b>	<b>63</b>

<b>Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....</b>	<b>63</b>
<b>Semana 8.....</b>	<b>63</b>
Actividades finales del bimestre .....	63
<b>Segundo bimestre.....</b>	<b>64</b>
<b>Resultado de aprendizaje 3: .....</b>	<b>64</b>
<b>Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....</b>	<b>64</b>
<b>Semana 9.....</b>	<b>64</b>
Unidad 4. Adaptaciones al ambiente .....	64
4.1 Selección natural.....	65
4.2 Evolución .....	66
<b>Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....</b>	<b>72</b>
<b>Semana 10.....</b>	<b>72</b>
Unidad 4. Adaptaciones al ambiente .....	72
4.3 Adaptaciones vegetales al medio .....	72
4.4 Adaptaciones animales al medio.....	78
Actividad de aprendizaje recomendada .....	86
Autoevaluación 4.....	86
<b>Resultado de aprendizaje 4: .....</b>	<b>89</b>
<b>Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....</b>	<b>89</b>
<b>Semana 11.....</b>	<b>89</b>
Unidad 5. Poblaciones .....	89
5.1 Generalidades.....	89
5.2 Distribución de una población.....	91
5.3 Abundancia y densidad poblacional .....	94
Actividad de aprendizaje recomendada .....	95
<b>Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....</b>	<b>96</b>
<b>Semana 12.....</b>	<b>96</b>
Unidad 5. Poblaciones .....	96
5.4 Estructura de la población.....	96

5.5 Dinámica poblacional .....	98
Actividad de aprendizaje recomendada .....	99
Autoevaluación 5.....	99
<b>Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....</b>	<b>102</b>
<b>Semana 13.....</b>	<b>102</b>
Unidad 6. Comunidades.....	102
6.1 Aspectos generales .....	102
6.2 Diversidad .....	104
6.3 Abundancia.....	105
6.4 Dominancia.....	108
<b>Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....</b>	<b>109</b>
<b>Semana 14.....</b>	<b>109</b>
Unidad 6. Comunidades.....	109
6.5 Especies clave .....	109
6.6 Interacciones entre especies .....	111
6.7 Grupos funcionales.....	112
<b>Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....</b>	<b>113</b>
<b>Semana 15.....</b>	<b>113</b>
Unidad 6. Comunidades.....	113
6.8 Estructura física .....	114
6.9 Dinámica de las comunidades .....	116
Actividad de aprendizaje recomendada .....	117
Autoevaluación 6.....	117
<b>Resultado de aprendizaje 3 y 4: .....</b>	<b>120</b>
<b>Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....</b>	<b>120</b>
<b>Semana 16.....</b>	<b>120</b>
Actividades finales del bimestre .....	120
<b>4. Autoevaluaciones .....</b>	<b>121</b>
<b>5. Referencias bibliográficas .....</b>	<b>133</b>



## 1. Datos de información

### 1.1 Presentación de la asignatura



### 1.2 Competencias genéricas de la UTPL

Orientación a la innovación y a la investigación.

### 1.3 Competencias del perfil profesional

Elaborar propuestas con sustento técnico-científico para el manejo y conservación de los recursos naturales.

### 1.4 Problemática que aborda la asignatura

Débil sustento técnico-científico a las propuestas de manejo y conservación de los recursos ambientales.



## 2. Metodología de aprendizaje

Para el desarrollo de la presente asignatura, se utilizará la metodología de Aprendizaje Basado en Investigación (ABI). Esta metodología se fundamenta en la premisa de que los estudiantes puedan construir el conocimiento gracias a la experiencia práctica, el trabajo autónomo, así como, a través del aprendizaje colaborativo y por descubrimiento.

Estos aspectos se consideran indispensables para aprender, desarrollar conocimientos y actitudes para la innovación científica, tecnológica, humanística y social. Así mismo, en este proceso de formación acompañado del ABI se fomenta el desarrollo de competencias tales como el análisis, reflexión y argumentación.



### 3. Orientaciones didácticas por resultados de aprendizaje



#### Primer bimestre

##### Resultado de aprendizaje 1:

Comprende y aplica conceptos básicos de Ecología.

Estimado estudiante, iniciamos el estudio de esta asignatura abordando el primer resultado de aprendizaje, a través del cual, se busca que usted conozca el concepto, evolución y relación de la ecología con otras ciencias, así como su importancia y cómo desde sus fundamentos es posible entender el ambiente en el que nos encontramos, sus componentes y funcionamiento.

##### Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas

Recuerde revisar de manera paralela los contenidos con las actividades de aprendizaje recomendadas y actividades de aprendizaje evaluadas.



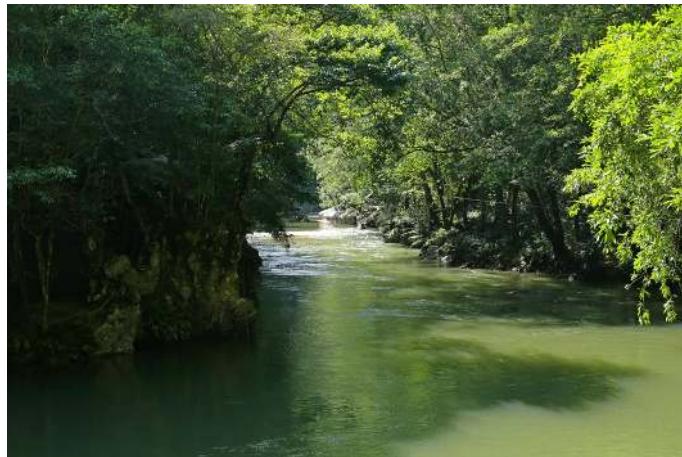
##### Semana 1

##### Unidad 1. Aspectos introductorios

Para iniciar este camino de aprendizaje hacia el mundo de la Ecología, lo invito a ver con detenimiento la figura 1 ¿Qué es lo que puede observar? ¿Qué elementos puede identificar? ¿Cree usted que estos elementos están relacionados e interactúan entre sí? Seguramente, muchas de las respuestas que ha dado son correctas.

## Figura 1

Bosque húmedo tropical



Nota. Tomado de *Reserva Natural Canon Rio Claro* [Fotografía], por akramer, s.f., [shutterstock](#), CC BY 4.0.

A simple vista, la figura nos muestra un bosque húmedo tropical en el que podemos ver con facilidad exuberante vegetación y un riachuelo, pero existen muchos más elementos que los que se pueden ver a simple vista. Entre la espesa vegetación, seguro existen otros organismos como pequeños insectos, microbios u hongos. En el río, no solo hay agua, sino también vida, macroinvertebrados, algas, bacterias. Además, todo esto se encuentra sobre suelo, roca, materia orgánica, solo por dar algunos ejemplos. Más allá de lo visible también está lo invisible, lo que no podemos ver a simple vista (por ejemplo, la relación entre diferentes organismos y los flujos de materia y energía), todo esto en un sitio tan pequeño.

La Ecología es la ciencia que nos permite justamente esto, entender los ecosistemas, sus funciones, sus elementos, desde una perspectiva científica y más allá de lo que es visible. Lo invito entonces a tener este primer acercamiento a la base conceptual de la Ecología.

## 1.1 ¿Qué es la Ecología?

La palabra **Ecología** proviene de dos vocablos griegos, “*Oikos*” que significa casa y “*Logos*” que significa ciencia o estudio de, por lo que la ecología hace referencia al “estudio de la casa”, entendiendo como casa todo lo que nos rodea (Smith y Smith, 2007). La Ecología como ciencia fue conceptualizada por primera vez por Ernst Haeckel en 1866 (profundizaremos sobre su origen y evolución en el siguiente apartado) para definir los esfuerzos científicos que intentaban entender las complejas relaciones, interdependencia e interacciones que ocurren entre los organismos y el ambiente. Hoy en día, la definición más usada de Ecología es la que se muestra a continuación:

Se define como **Ecología** al estudio científico de la relación entre los organismos y su ambiente (Haeckel, 1866).

La Ecología tiene como interés general estudiar las relaciones entre los organismos y su ambiente en tres niveles principales: organismo, población y comunidad (hablaremos con detalle de cada uno de estos términos más adelante). De acuerdo a Begon et al. (1999) a nivel de **organismo** la Ecología intenta entender cómo los organismos se ven afectados por su ambiente, con respecto a la **población** la Ecología tiene como objetivo comprender la presencia o ausencia de las especies en un determinado espacio geográfico, su abundancia o escasez y las tendencias y fluctuaciones en su número, y a nivel de **comunidad** intenta comprender la estructura y composición que las caracteriza, así como las formas en las que se mueve la materia y energía en estas comunidades en un espacio determinado con condiciones únicas conocido como **ecosistema**.

Como usted puede ver, la Ecología es una ciencia que trata de describir y simplificar lo que ocurre a nuestro alrededor para que tanto usted como yo, podamos entenderlo de forma clara y desde ese conocimiento sentar la base de nuestro desempeño profesional.

## 1.2 Historia de la Ecología

Una vez que usted tiene claro el concepto de Ecología y una visión general del campo de conocimiento que trata de explicar esta ciencia, vamos a conocer cómo se originó y cuáles han sido los principales aportes epistemológicos que la han ido construyendo a través del tiempo.

Para profundizar sobre las raíces de la Ecología y su evolución, revise el siguiente video: [La historia de la ecología](#).

Además de entender la evolución de la Ecología, es importante que identifique cuáles han sido los personajes claves en la construcción de esta ciencia y sus respectivos aportes. Para ello, revise la siguiente infografía, donde se expondrán los personajes clave en la historia de la Ecología.

### [Personajes clave en la historia de la Ecología](#)

Como usted pudo observar en la infografía, los inicios de la Ecología, aunque aún no era definida como tal, se remontan a la época de Aristóteles y Teofrasto quienes ya mostraban un interés inicial sobre el entendimiento de la relación entre los organismos y su ambiente, para luego consolidarse a finales del siglo XVIII, cuando Haeckel (1869) acuña el concepto de Ecología y sienta los precedentes de esta nueva ciencia, a partir de lo cual científicos como Cowles, Tansley (1935) y Odum (1953) la fueron fortaleciendo con sus diferentes perspectivas.

## 1.3 Relación de la Ecología con otras ciencias

En sus inicios, la Ecología surgió con bases conceptuales muy cercanas a la Biología, pero evidentemente, debido a la complejidad de entender las múltiples relaciones de los organismos con su ambiente, durante su evolución se ha convertido en una ciencia interdisciplinaria, esto quiere decir que basa sus postulados teóricos y prácticos en los postulados de otras disciplinas. En la siguiente infografía interactiva podrá conocer sobre la Ecología y su relación con otras ciencias.

## Ecología y su relación con otras ciencias

Cada una de estas disciplinas aporta parte de sus postulados. Por ejemplo, la Meteorología permite describir y entender los patrones climáticos que son un factor clave en la distribución de las distintas formas de vida en el planeta, la Genética aporta con la base conceptual para entender cómo los organismos se adaptan a su ambiente, la Edafología nos permite saber cómo la estructura y características del suelo condicionan las distintas formas de vida, solo por citar algunos ejemplos.

### 1.4 El objeto de estudio de la Ecología

Tal como usted aprendió en el apartado 1.1, la Ecología por definición es la ciencia que estudia la relación de los organismos con su ambiente, pero esta relación y las interacciones que se producen a partir de ella, ocurren dentro del contexto de los ecosistemas. Ahora bien, ¿qué es un ecosistema? El término ecosistema fue acuñado por primera vez por Arthur Tansley en 1935, quien lo definió como “la unidad fundamental ecológica constituida por la interrelación entre la biocenosis y un biotopo” (Blew, 1996). De acuerdo a Rincón (2011) a partir del concepto dado por Tansley se pueden remarcar tres aspectos importantes:

1. El ecosistema es visto como un elemento en una jerarquía de sistemas físicos, desde el universo hasta el átomo.
2. El ecosistema es considerado como el sistema básico de la Ecología.
3. El ecosistema está compuesto tanto de organismos como del ambiente físico.

Al igual que la Ecología, el concepto de ecosistema ha evolucionado a través del tiempo y de las múltiples aportaciones de varios ecólogos. Para fines de esta asignatura manejaremos el siguiente concepto:



El **Ecosistema** se define como un sistema en el que interactúan factores bióticos y abióticos (Smith y Smith, 2007).

De este último concepto, surgen dos términos que son básicos en el ámbito de la Ecología, el componente biótico y abiótico. En este sentido, y volviendo a la figura 1 que usted revisó en el primer apartado, está (tomando en cuenta únicamente lo que se ve a simple vista) le mostraba un bosque húmedo tropical donde se observa una gran variedad de plantas (organismos vivos) y un río (medio físico), es decir, usted observó ya un ecosistema en el cual interactúan el factor biótico (componente vivo) y el factor abiótico (componente físico). Es importante, que de ahora en adelante tenga en cuenta estos dos conceptos:

Los factores **bióticos** son todos aquellos seres u organismos vivos que forman parte de un ecosistema y los factores **abióticos** son todos los elementos no vivos que forman parte del espacio físico en el que se desenvuelven los organismos de ese ecosistema.

Entonces, el ecosistema es el espacio en donde interactúan la parte viva y la parte no viva, es la jerarquía de organización ecológica por debajo de la biosfera, pero por encima de las comunidades, poblaciones y organismos. Lo invito a revisar el siguiente video titulado: "[Los ecosistemas y sus componentes](#)" donde se analiza su concepto, importancia y principales elementos.

Luego de haber revisado el recurso anterior, es importante remarcar la interacción de los organismos con su ambiente en el contexto de este sistema, en el cual, todo está interrelacionado y funciona de forma conjunta. Esta visión holística es fundamental, pues le permitirá más adelante comprender cómo el desequilibrio de uno de sus elementos tiene un impacto en todo el sistema.



### Actividades de aprendizaje recomendadas

Es hora de reforzar los conocimientos adquiridos resolviendo las siguientes actividades:

1. El concepto de ecosistema ha evolucionado a través del tiempo, incluyendo visiones diferentes de varios expertos. Ya que este

concepto lo usará a lo largo de la carrera, lo invito a leer el artículo: [revisión del concepto de ecosistema 80 años después](#), de Armenteras et al. (2016). Luego de leerlo detenidamente realice lo siguiente:

- Señale cuáles han sido los aspectos claves en la concepción del término ecosistema.
- Elabore una línea de tiempo que le permita organizar la información. Para ello puede usar cualquiera de las plantillas disponibles en la plataforma [Genially](#).



Recuerde, desde que se formuló por primera vez, este concepto ha evolucionado continuamente. Asimismo, es un término que se usa no solo en el contexto de las ciencias ambientales o conservación, sino en el ámbito global (económico, político, social, etc.) debido a su importancia, ya que cada uno de nosotros formamos parte y dependemos de los ecosistemas.

2. Apreciado estudiante, hemos concluido la unidad 1 y es momento de evaluar su aprendizaje. Para esto, le sugerimos responder a las siguientes preguntas, estas le servirán de repaso, así como para comprobar los conocimientos adquiridos. Recuerde, si después de realizar la autoevaluación siente que existen temas que no están claros o faltan reforzar, puede solicitar la ayuda de su docente a través de los distintos canales de comunicación para que aclare sus dudas.



## Autoevaluación 1

**Seleccione la respuesta correcta:**

1. De los siguientes enunciados seleccione el que hace referencia a la definición de ecología:
  - a. Estudio de los fósiles.
  - b. Ciencia que estudia las interacciones entre los seres vivos y su entorno.
  - c. Análisis de la economía global.

2. ¿Qué significa la palabra “Ecología” según su origen etimológico?

- a. Estudio de la vida.
- b. Ciencia del medioambiente.
- c. Estudio de la casa.
- d. Relación entre organismos.



3. ¿Cuál de los siguientes enunciados se relaciona con los orígenes de la ecología?

- a. Tiene raíces en la filosofía antigua, como en los escritos de Aristóteles.
- b. Se originó en el siglo XX con los avances tecnológicos.
- c. No tiene una historia clara, es una disciplina moderna sin antecedentes.



4. ¿Cuáles son los tres niveles principales de interés de la ecología, según Begon et al. (1999)?

- a. Organismo, población y biósfera.
- b. Población, comunidad y ecosistema.
- c. Organismo, población y comunidad.
- d. Comunidad, biósfera y organismo.



5. ¿Cuál es el concepto de ecosistema?

- a. Se limita a la fauna de un área específica.
- b. Incluye organismos vivos, excluyendo elementos no vivos.
- c. Comprende la comunidad biótica y su entorno abiótico interactuando.



6. Con respecto a la población, la ecología tiene como objetivo:

- a. Comprender la presencia o ausencia de las especies en un determinado espacio geográfico, su abundancia o escasez y las tendencias y fluctuaciones en su número.

- b. Comprender la estructura y composición que las caracteriza, así como las formas en las que se mueve la materia y energía.
- c. Entender cómo los organismos se ven afectados por su ambiente.

**Lea el enunciado detenidamente y responda verdadero (V) o falso (F) según corresponda:**

7. ( ) La ecología es considerada una ciencia unidisciplinaria.
8. ( ) La persona que acuñó el término ecosistema por primera vez fue Ernst Haeckel en 1935.
9. ( ) El suelo es parte del componente biótico del ecosistema.
10. ( ) La ecología tiene como interés general estudiar las relaciones entre los organismos y su ambiente en un único nivel: el ecosistema.

[Ir al solucionario](#)

### Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



### Semana 2

#### Unidad 2. Niveles de organización ecológica

En la unidad anterior, usted aprendió qué es la Ecología y su objeto de estudio: El ecosistema. En el ecosistema ocurre una constante interacción entre los organismos vivos (componente biótico) y su ambiente (componente abiótico), así mismo, existe un flujo constante de materia y energía producto de los múltiples procesos que tienen lugar ahí. Sin un orden, resulta un poco complejo entender todas estas interacciones y por ello, para simplificar su estudio, la ciencia ha definido los niveles de organización ecológica, con el objetivo de estudiar y clasificar los distintos niveles que podemos encontrar de forma jerárquica contenidos en un ecosistema. Lo invito entonces a estudiar esta nueva unidad y a conocer con detalle cada uno de estos niveles de organización.

## 2.1 ¿Cuáles son los niveles de organización ecológica?

Todo en la Tierra y en la naturaleza se encuentra organizado de una forma específica o siguiendo un orden determinado. Esta organización siempre se da de forma jerárquica, en función de niveles de complejidad. En el ámbito de la Ecología nos centraremos en los niveles de organización ecológica como una forma de ordenar y entender la complejidad de los ecosistemas.

De manera general tenemos cuatro niveles:

- a. Especie o individuo.
- b. Población.
- c. Comunidad.
- d. Ecosistema.

Luego podemos tener un nivel por encima del ecosistema para englobar o agrupar a todos los ecosistemas que encontramos en el planeta, este último nivel es e) Biósfera.

La siguiente imagen interactiva le muestra los diferentes niveles de organización ecológica y la definición de cada uno de ellos.

### [Niveles de organización ecológica](#)

Como usted pudo notar, en el nivel más bajo está la especie u organismo como esa entidad individual con características únicas que lo diferencian del resto de organismos. Luego, tendríamos la población para agrupar a individuos de una misma especie que comparten un área geográfica específica. El siguiente nivel es la comunidad, donde se agrupan ya las distintas poblaciones de varias especies que interactúan en un espacio geográfico determinado. Seguido del nivel de comunidad tenemos el ecosistema, considerado como la unidad que engloba las distintas formas de vida y el ambiente en el que se desarrollan en un área geográfica específica. Finalmente, encontramos a la biosfera, considerada ese nivel caracterizado por un sistema complejo formado por todos los seres vivos y sus interrelaciones.

Cada nivel jerarquizado posee características determinadas, algunas de ellas propias para cada nivel a las cuales se les conoce como propiedades emergentes y otras que son comunes entre niveles a las cuales se les conoce como propiedades trascendentes, como, por ejemplo, la capacidad de todos los niveles de intercambiar energía y materia con su entorno. A continuación, usted podrá conocer a mayor profundidad cada uno de estos niveles.

## 2.2 Organismo

Vamos a iniciar analizando el primer nivel de organización biológica. Un organismo por definición es un ser vivo compuesto por células (una única célula en el caso de los organismos unicelulares y varias en el caso de los organismos pluricelulares) que interactúa con su entorno y con otros organismos. Cuando analizamos este nivel jerárquico tan elemental, aparece el concepto de **especie** para definir o identificar a los organismos. El concepto de especie es tan importante en el ámbito de su profesión que le vamos a dedicar un buen tiempo, así usted lo tendrá muy claro.

Se había mencionado antes que cada organismo tiene características únicas que lo distinguen de otros organismos, lo que permite considerarlo como una entidad separada a la que se le ha asignado un nombre (Smith & Smith, 2007). El concepto más conocido y usado de especie es el propuesto por Ernst Mayr (1942), también conocido como concepto biológico, quien definió a la especie como un grupo de poblaciones cuyos individuos presentan el potencial de cruzarse y producir descendencia fértil.

La definición de especie de Mayr implica dos aspectos importantes. El primero de ellos, el aislamiento reproductivo, es decir, que entre especies diferentes existen barreras que no permiten que se crucen entre sí. El segundo, el aislamiento genético, lo cual significa que, ya que dos especies diferentes no pueden reproducirse, su información genética tampoco puede mezclarse.



Las formas en la que las especies se aislan reproductivamente se denominan **Mecanismos de Aislamiento**. Por favor, revise el siguiente video: [Tipos de aislamiento reproductivo](#) para conocer los distintos mecanismos de aislamiento reproductivo que pueden tener las especies.

Ahora bien, el concepto de Mayr no es el único que se maneja. A lo largo de la historia han existido otras definiciones, sobre todo para tratar de explicar la diversidad de formas de vida que a veces suelen no encajar fácilmente en esa definición, por ejemplo, el caso de las bacterias que tienen reproducción asexual y, por lo tanto, no necesitan aparearse con otros individuos de su misma especie para dejar descendencia fértil, o el caso de algunas especies diferentes que logran aparearse y dejar descendencia, aunque esta no sea fértil. De acuerdo a los expertos, algunas veces los límites de una especie son difíciles de definir y van más allá de lo que nosotros como seres humanos hemos intentado contextualizar. Justamente tratando de solventar las limitaciones del concepto dado por Mayr se han planteado otros conceptos como el filogenético, el fenético y el de reconocimiento.

Para conocer las diferentes definiciones del término especie y su connotación en el ámbito de la Ecología, revise por favor el siguiente video sobre el concepto de especie.

### [El concepto de especie](#)

Entonces, para recapitular, es importante que usted tome en cuenta las siguientes consideraciones en cuanto a la definición de especie, aspectos que deberá recordar de ahora en adelante a lo largo de su vida profesional.



### Actividad de aprendizaje recomendada

Continuemos con el aprendizaje mediante su participación en la actividad que se describe a continuación:

Así como hemos estudiado, el concepto de especie varía y refleja diferentes enfoques y perspectivas. En función de lo aprendido, esta semana, y para profundizar en el análisis de estos diferentes enfoques, revise el material e identifique en la siguiente tabla las semejanzas y diferencias entre los diferentes conceptos de especie.

*Diferencias y semejanzas entre los diferentes conceptos de especie.*

Concepto de especie	Semejanzas	Diferencias

Nota. Copie la tabla en un Word o cuaderno para llenar.

### Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



### Semana 3

#### Unidad 2. Niveles de organización ecológica

Iniciamos la tercera semana, hemos estudiado dentro de los niveles de organización a los organismos, y ahora haremos una revisión más detallada de los siguientes niveles jerárquicos: población, comunidad y ecosistema.

#### 2.3 Población

¿Cómo se define a una población? En ecología, se considera a una población como aquel grupo de individuos que pertenecen a una misma especie (figura 2), que viven en un área y tiempo determinado. Es muy importante tener claro que, las poblaciones dependen de la geografía, por lo que la escala o el tamaño del área ocupada por la misma, puede ser variable. Por ejemplo, se puede hablar de la población de cascarilla (*Cinchona officinalis*) del Bosque Madrigal (ciudad de Loja) o de la población de cascarilla en la provincia de Loja.

## Figura 2

### Ejemplos de poblaciones animales



Nota. Tomado de *Macaws en la selva amazónica peruana* [Fotografía], por huang jenhung, s.f., [shutterstock](#), CC BY 4.0.

Es importante destacar que, entre los individuos que conforman una población se establecen **relaciones intraespecíficas** (relaciones entre los organismos de la misma especie) para permitir acciones como, la reproducción, protección, provisión de alimento, emigración, entre otros. Por otra parte, cuando se considera la estructura de la población, es necesario tener en cuenta el número de individuos que esta tiene (abundancia), el número de individuos por unidad de superficie o volumen (densidad), así como la organización de estos en la zona (distribución).

Como se ha mencionado anteriormente, las poblaciones varían a lo largo del tiempo, por lo que, su dinámica depende directamente de diferentes factores que facilitan su formación, supervivencia o desaparición.

Haremos una revisión más exhaustiva de este tema más adelante, cuando revisemos la unidad 5.

## 2.4 Comunidades

Continuando con el siguiente nivel de organización, tenemos ahora a la comunidad. ¿Cómo se conforma una comunidad?, una comunidad está conformada por todas las poblaciones de diferentes especies (figura 3), en un área determinada en la cual interactúan entre sí. Por ejemplo, como se observa en la imagen a continuación, si se describiera la comunidad ecológica de una sabana africana, se mencionarían las poblaciones de todos los organismos que pudiéramos observar: jirafas, cebras, antílopes, elefantes y las poblaciones vegetales.

**Figura 3**

*Ejemplo de una comunidad*



*Nota.* Tomado de *African wildlife drinking at a waterhole* [Fotografía], por Jens Grube, s.f., [shutterstock](#), CC BY 4.0.

Con base en lo anteriormente mencionado, se puede afirmar que, las comunidades pueden estar conformadas por pocas o muchas especies diferentes, mismas que tendrán un número variable de individuos.

En cuanto a la estructura, función y estabilidad de la comunidad, estos factores van a depender básicamente de las interacciones que puedan ocurrir entre los diferentes organismos que la componen, lo cual dará las bases para la regulación ecológica, ya que los individuos no habitan el planeta de forma desordenada.

Particularmente, hablando de la estructura de la comunidad, esta se refiere a la forma como las especies están relacionadas, en donde se puede destacar algunas propiedades como: número de especies, abundancia de las diferentes poblaciones, relaciones tróficas, entre otras. Entre los factores que condicionan esta estructura están: el clima, la topografía, la disponibilidad de alimento, las relaciones entre las especies, entre otros.

En la unidad 6 que revisaremos más adelante, se hará un análisis más detallado sobre las comunidades.

## 2.5 Ecosistemas

Finalmente, vamos a revisar el nivel de organización: ecosistema. Cuando nos referimos a este nivel de organización, se amplía la visión no solo a la diversidad de poblaciones y especies que tiene un área determinada (comunidad), sino que también se considera al ambiente físico, es decir, a aquellas condiciones abióticas que dispone el sitio y que están incidiendo en los organismos (figura 4).



#### Figura 4

Ejemplos de ecosistemas.



Nota. Tomado de *Bella cascada en un bosque tropical de lluvia en el centro de Costa Rica* [Fotografía], por Nature's Charm, s.f., [shutterstock](#), CC BY 4.0.

Los ecosistemas, como se puede imaginar, son muy diversos. No solamente pueden variar en tamaño, sino que también pueden hacerlo en su componente biótico (comunidad), así como en las condiciones abióticas. Hay ecosistemas oceánicos, que son los más amplios (océanos cubren el 75 % del planeta), así como una gran variedad de ecosistemas terrestres y los de agua dulce.

Es importante reconocer que, los ecosistemas, si bien son unidades naturales estables, también son dinámicos. Esto último, básicamente, se refiere a que los ecosistemas con frecuencia están bajo la influencia de factores físicos, actividades antrópicas, al igual que a procesos de sucesión natural de las especies, factores que propician cambios y tienen consecuencias directas sobre los organismos, ya sea por la pérdida de las zonas de refugio o anidación, así como por la pérdida de sus cadenas alimentarias.

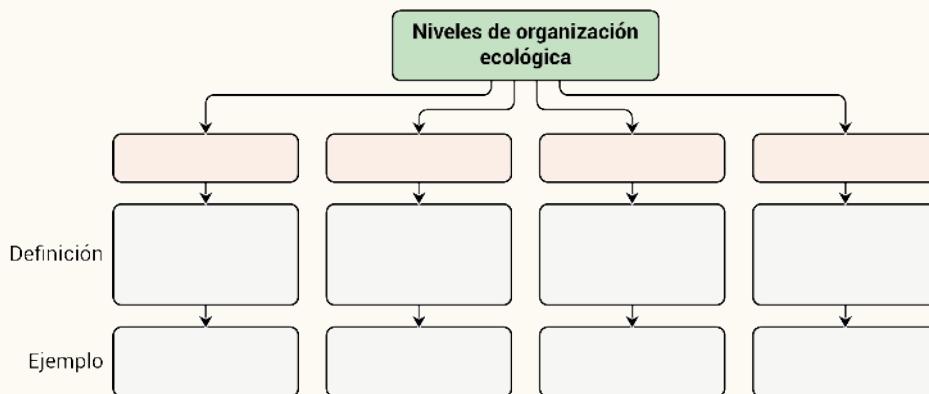


## Actividades de aprendizaje recomendadas



Reforzemos el aprendizaje resolviendo las siguientes actividades.

1. Apreciado estudiante, para asegurar que los niveles de organización han sido comprendidos, le sugiero hacer un esquema, en el mismo que debe colocar los niveles de organización, su definición y un ejemplo. Los ejemplos que proponga, de preferencia, deben estar presentes en su entorno.



Nota. Copie el esquema en un Word o cuaderno para llenar.

2. Apreciado estudiante, hemos concluido la unidad 2 y es momento de evaluar su aprendizaje. Para esto, le sugerimos responder a las siguientes preguntas, estas le servirán de repaso, así como para comprobar los conocimientos adquiridos. Recuerde, si después de realizar la autoevaluación siente que existen temas que no están claros o faltan reforzar, puede solicitar la ayuda de su docente a través de los distintos canales de comunicación para que aclare sus dudas.



## Autoevaluación 2

**Seleccione la respuesta correcta:**

1. El concepto biológico de especie, la define como:
  - a. Un grupo de poblaciones cuyos individuos no pueden producir descendencia fértil.
  - b. Un grupo de poblaciones cuyos individuos presentan el potencial de cruzarse y producir descendencia fértil.
  - c. Un grupo de poblaciones cuyos individuos presentan el potencial de cruzarse, pero su descendencia es infértil.
  
2. ¿Cuál de las siguientes opciones es un mecanismo de aislamiento precopulatorio entre especies? (Se puede seleccionar varias respuestas)
  - a. Dos especies cercanas genéticamente ocupan la misma área geográfica pero diferente hábitat.
  - b. Dos especies cercanas genéticamente ocupan la misma área geográfica, pero la una es diurna y la otra es nocturna.
  - c. Dos especies alejadas genéticamente a tal punto que son incompatibles genéticamente.
  
3. Cuando dos aves macho de especies distintas, muestran formas diferentes de cortejar a las hembras de su especie, estamos hablando de un mecanismo de aislamiento:
  - a. Temporal.
  - b. Conductual.
  - c. Morfológico.

4. Seleccione el enunciado que define a la especie desde una perspectiva filogenética:
- a. El conjunto de organismos que comparte un antepasado y que puede distinguirse de otros conjuntos similares.
  - b. Un grupo de organismos que son fenotípicamente similares y que parecen diferentes de otros grupos de organismos.
  - c. Un grupo de poblaciones cuyos individuos presentan el potencial de cruzarse y producir descendencia fértil.
5. ¿Cuál de las siguientes opciones enumera correctamente los niveles de organización ecológica de menor a mayor complejidad?
- a. Especie, población, comunidad, ecosistema, biósfera.
  - b. Ecosistema, comunidad, especie, población, biósfera.
  - c. Especie, comunidad, población, ecosistema, biósfera
6. ¿Qué nivel de organización incluye todas las interacciones bióticas y abióticas en un área determinada?
- a. Ecosistema.
  - b. Población.
  - c. Comunidad.
7. El nivel de organización \_\_\_\_\_ está definido como un conjunto de individuos de la misma especie que comparten un área geográfica común.
- a. Comunidad.
  - b. Ecosistema.
  - c. Población.
- 

8. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta? (una o varias opciones correctas)



- a. Las comunidades pueden estar conformadas por pocas o muchas especies distintas, mismas estarán compuestas por un número variable de individuos.
- b. Las comunidades están conformadas por un número definido de especies, mismas estarán compuestas por un número variable de individuos.
- c. La estructura, función y estabilidad de la comunidad dependen de las interacciones que puedan ocurrir entre los diferentes organismos que la componen.

9. El bosque seco, el páramo, el bosque nublado son ejemplos de:



- a. Comunidad.
- b. Ecosistema.
- c. Población.



10. \_\_\_\_\_ de líquenes de páramos está compuesta por algunas especies, entre las que destacan: *Cladonia aggregata*, *Cladonia calycantha*, *Cladonia grayi*, *Cora accipiter*, *Diploschistes hypoleucus*.



- a. Una comunidad.
- b. Un ecosistema.
- c. Una población.

[Ir al solucionario](#)



## Resultado de aprendizaje 2:

Comprende la dinámica y estructura de los sistemas naturales.

Para que usted logró el resultado de aprendizaje 2, describiremos uno a uno los componentes que forman parte del ambiente físico, entre ellos la energía (radiación), el agua, el aire (atmósfera), el suelo y clima, para luego abordar las principales diferencias en el funcionamiento y características de los ecosistemas acuáticos y terrestres, y cómo estas características influyen en la distribución de los organismos.

### Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas

Recuerde revisar de manera paralela los contenidos con las actividades de aprendizaje recomendadas y actividades de aprendizaje evaluadas.



### Semana 4

Ahora usted tiene claro los conceptos básicos de Ecología y ha comprendido que los factores abióticos son parte importante del ecosistema, puesto que determinan la forma en que las distintas formas de vida se distribuyen alrededor del planeta y como los organismos se adaptan al medio que los rodea. Es momento entonces de avanzar, conocer y comprender la dinámica y estructura de los sistemas naturales que conforman este componente abiótico con el que los organismos interactúan.

### Unidad 3. Ambiente físico

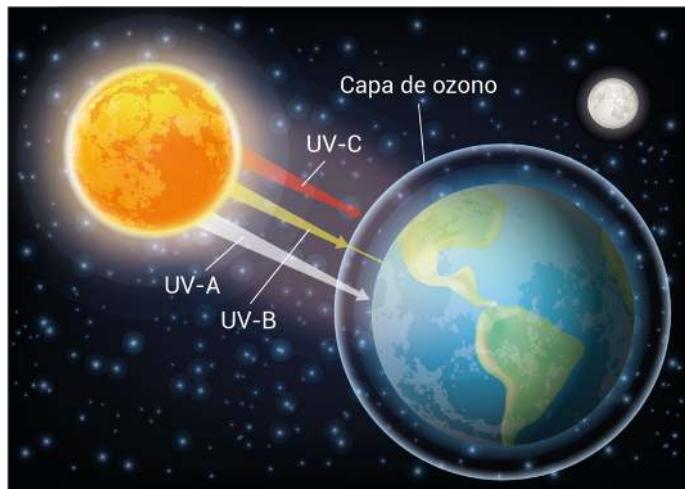
Apreciado estudiante, iniciamos el estudio del medio físico. A través de esta unidad, podrán reconocer la capacidad que tiene el medio físico para mantener la vida, poniendo de manifiesto este concepto de habitabilidad (entendida como la capacidad de un área o ecosistema para ser habitado). Lo invito a conocer varios de estos factores físicos y a entender cómo interactúan en los ecosistemas.

### 3.1 Energía

Vamos a iniciar el estudio del medio físico revisando el factor de la **radiación**. ¿Qué es la radiación solar? Es la energía emitida por el Sol (figura 5), que se propaga, mediante ondas electromagnéticas, a través del espacio. Es considerada el motor que determina la dinámica de los procesos atmosféricos y el clima.

**Figura 5**

*Radiación solar interceptada por la tierra*



Nota. Tomado de *Diagrama del vector de radiación UV. Proceso de absorción de la atmósfera terrestre de luces UVA ultravioleta UVB y UVC procedentes del sol* [Ilustración], por Siberian Art, s.f., [shutterstock](#), CC BY 4.0.

Gracias a la radiación que llega a nuestro planeta y a la presencia de la atmósfera, que regula la cantidad de radiación que ingresa, es posible la existencia de la vida. Por lo tanto, la atmósfera es un factor clave en el mantenimiento del balance energético de la Tierra, tanto por interceptar la radiación solar, así como permitir la emisión de radiación (que viene de la superficie de la Tierra), devolviendo de esta manera al espacio, la misma cantidad de energía que ha sido recibida por el Sol. Por favor revise la

infografía denominada: La radiación solar y la Tierra para que conozca algunos aspectos claves de la radiación solar y su dinámica en relación al planeta tierra.

### La radiación solar y la Tierra

Como usted pudo revisar, parte de la radiación “rebota” en la atmósfera y regresa al espacio, y de las unidades de radiación que logran entrar, no todas se distribuyen alrededor del planeta de la misma forma. Cuanta radiación llega a un punto de la tierra va a tener relación directa con factores como la latitud o la altitud.

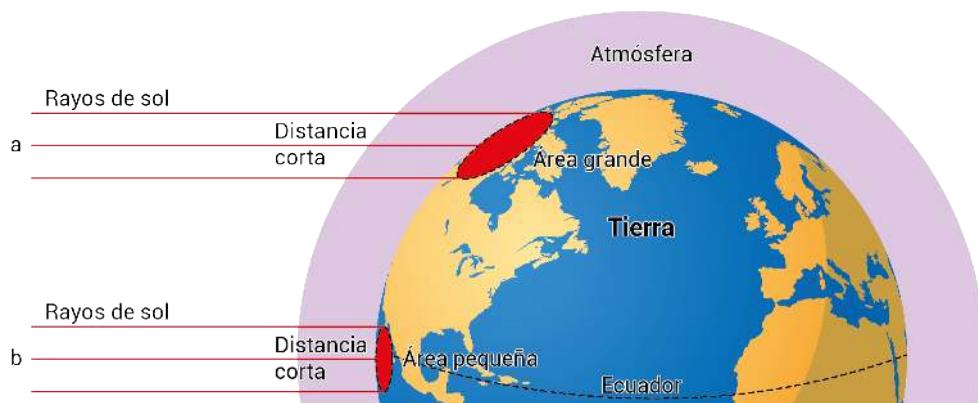


Por favor, revise el siguiente video denominado “[Los movimientos de la tierra y las estaciones](#)” para entender las diferencias en la cantidad de radiación solar recibida alrededor del planeta.

De acuerdo al video que pudo observar, la cantidad de radiación solar disponible en cada punto va a variar según la latitud. Por ejemplo, a mayores latitudes, la radiación solar choca en un ángulo más pronunciado, por lo que la luz del sol se dispersa en un área más amplia, además, así mismo, al atravesar la atmósfera con un ángulo más inclinado, debe viajar por una capa de aire de mayor espesor. Observe la figura 6, para entenderlo mejor.

**Figura 6**

Radiación solar y latitud



Nota. Tomado de *Formación de estaciones, sol, ecuador, mundo, sombra, geografía, visual, experimento, eje, polos, polos, poste sur, polo norte* [Ilustración], por CHAOSPHERE, s.f., [shutterstock](#), CC BY 4.0.

Otro punto interesante que aborda el video, es que las variaciones en la cantidad de radiación solar no solo varían en el espacio sino también en el tiempo, esto significa que no toda la tierra recibe la misma cantidad de radiación solar en el día y aún menos en el año. La Tierra está inclinada, en un ángulo de  $23,5^{\circ}$  y gira en su propio eje a través de dos movimientos el de rotación y traslación. Las variaciones estacionales de temperatura a lo largo del año y la duración del día se deben propiamente a esta inclinación. Es importante remarcar que, solo en el Ecuador (latitud 0) hay exactamente 12 horas de luz y 12 de oscuridad, todos los días del año.

Entonces, la cantidad de radiación disponible en un punto va a definir los patrones de **temperatura** de ese sitio. La temperatura atmosférica se refiere al grado de calentamiento del aire, gracias a la acción de la radiación solar. Es decir, los rayos de Sol que recibe la Tierra son rayos de luz, mismos que se convierten en calor cuando estos tocan la corteza terrestre.

La latitud, altitud y la distancia respecto al mar, actúan como determinantes de los cambios de temperatura de la atmósfera. Si bien, muchas variaciones en las temperaturas diarias, latitudinales y estacionales pueden explicarse por el

grado y la duración de la exposición a la radiación solar, esto no puede explicar por qué el aire se enfriá con el aumento de la altitud. En este sentido, ¿a qué se debe la disminución de la temperatura conforme se incrementa la altitud?

La variación de la temperatura en relación a la altitud, se debe a dos factores:

1. La densidad del aire en la superficie terrestre es alta, por lo que sus moléculas colisionan y generan calor. A mayor altitud, hay una menor densidad de aire, lo que hace que haya menos colisiones y, por lo tanto, menos calor.

La **presión atmosférica** se refiere a la cantidad de fuerza ejercida, sobre un área determinada de la superficie terrestre. De esta manera, la presión atmosférica, el movimiento del aire y la temperatura son más altas a nivel del mar.

2. El “**efecto de calentamiento**” de la superficie de la Tierra disminuye con el aumento de la altitud. La radiación de onda larga emitida por la superficie de la Tierra se disipa a medida que avanza desde la superficie de la Tierra a una altitud más alta.

Ahora, usted comprende ya, que factores van a determinar la temperatura y sus variaciones a través de los diferentes puntos del planeta.

### Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



### Semana 5

#### Unidad 3. Ambiente físico

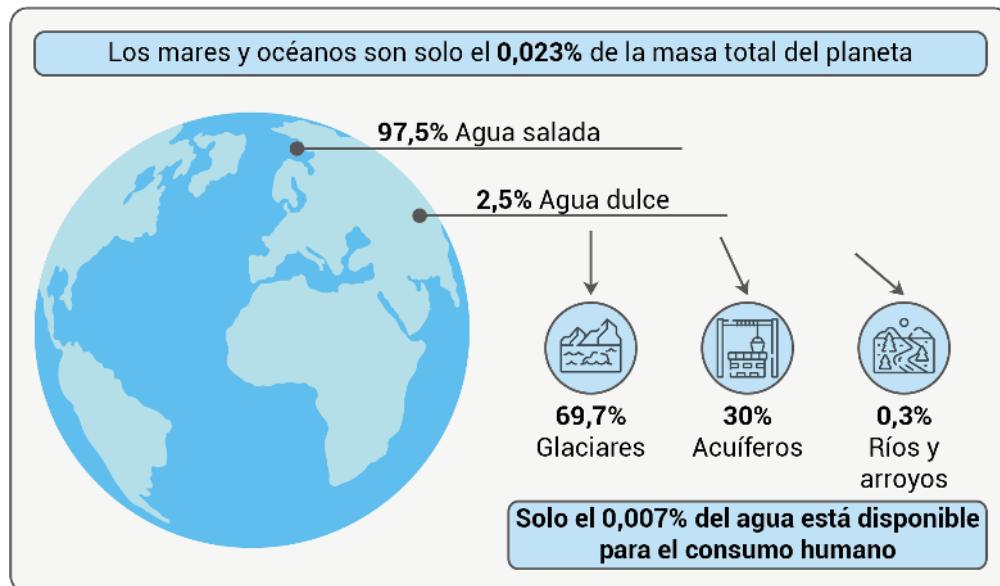
##### 3.2 Agua

En esta quinta semana de estudio vamos a centrarnos en dos componentes ambientales claves. El primero de ellos, el agua. Es de esperarse que, si el agua es uno de los elementos más abundantes e importantes en el planeta

(figura 7), juega un rol fundamental en el funcionamiento de los ecosistemas y de las diferentes formas de vida, y por ello es crucial entender sus propiedades, su ciclo y especialmente su movimiento a lo largo del planeta.

**Figura 7**

*Distribución del agua en el planeta*



Nota. Adaptado de *El agua es fuente de vida* [Ilustración], por Calderón, D., s.f., [Tomi](#), CC BY 4.0.

¿Qué es lo que hace del agua un elemento tan particular e importante? Para entenderlo, comenzaremos analizando las propiedades físicas y químicas del agua. Para conocerlas, por favor revise la siguiente información:

#### **Propiedades físicas:**

- Es la única sustancia que se puede encontrar en los tres estados de la materia (líquido, sólido y gaseoso) de forma natural en la Tierra.
- El agua tiene un alto índice específico de calor, es decir que tiene la capacidad de absorber mucho calor antes de que suba su temperatura.
- No tiene color, sabor ni olor.

- Su punto de congelación es a cero grados Celsius ( $^{\circ}\text{C}$ ), mientras que el de ebullición es a  $100\ ^{\circ}\text{C}$  (a nivel del mar).
- El agua posee una tensión superficial muy alta, lo que significa que es pegajosa y elástica.



### Propiedades químicas:

- La fórmula química del agua es  $\text{H}_2\text{O}$ , un átomo de oxígeno ligado a dos de hidrógeno. La molécula del agua tiene carga eléctrica positiva en un lado y negativa del otro. Debido a que las cargas eléctricas opuestas se atraen, las moléculas del agua tienden a unirse unas con otras.
- El agua es conocida como el “solvente universal”, ya que disuelve más sustancias que cualquier otro líquido y contiene valiosos minerales y nutrientes.
- Contiene minerales y nutrientes de gran valor.
- El agua pura tiene un pH neutro de 7, lo que significa que no es ácida ni básica.
- Reacciona con los óxidos ácidos, los óxidos básicos y el metal.



Entonces, el agua es una sustancia única en el planeta. Entre los aspectos más importantes a destacar está su capacidad para actuar como disolvente universal y por ello su fundamental función para transportar químicos, minerales o nutrientes a través del ecosistema y a través del cuerpo de los organismos. Tiene además la capacidad de cambiar de estado en función de la temperatura ambiental y se encuentra fluyendo o moviéndose constantemente.

Ahora bien, estas propiedades físicas y químicas le dan al agua características únicas en el contexto ecológico. Por ejemplo, el agua puede almacenar grandes cantidades de energía calórica con un pequeño incremento de la temperatura, lo cual es determinante para regular las condiciones de los ambientes acuáticos. Además, sus propiedades de cohesión, viscosidad y tensión superficial son cruciales para el desarrollo de la vida de los organismos acuáticos.

Para comprender cómo las propiedades del agua influyen en el funcionamiento de los ecosistemas y condicionan las formas de vida, especialmente en ecosistemas acuáticos, revise por favor la siguiente presentación interactiva.

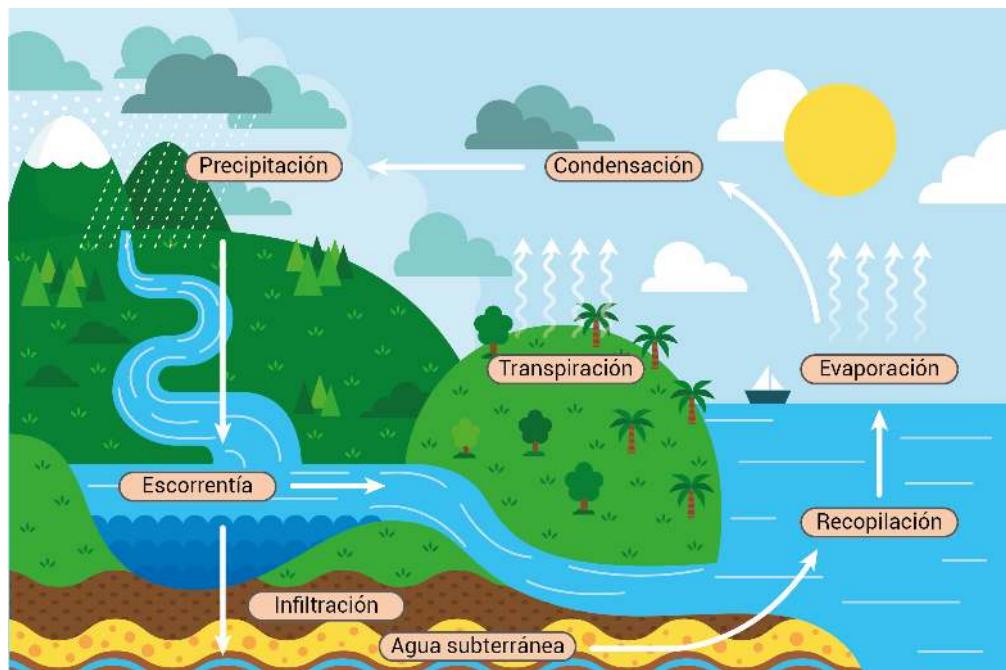
### Particularidades de los ecosistemas acuáticos

Ahora que usted tiene claro cuáles son las propiedades físicas y químicas del agua y cómo estas son esenciales a nivel ecosistémico, vamos a analizar con más detalle como el agua se mueve alrededor del planeta y como en este movimiento la podemos encontrar en distintos estados.

Todos los ecosistemas (especialmente los acuáticos) se relacionan entre sí a través del ciclo del agua (figura 8) conocido también como ciclo hidrológico.

**Figura 8**

Ciclo del agua



Nota. Adaptado de *Ilustración plana del ciclo del agua* [Ilustración], por Freepik, s.f., [freepik](#), CC BY 4.0.

**El ciclo del agua** es el proceso a través del cual el agua viaja en una secuencia desde el aire a la tierra y regresa a la atmósfera.

La radiación solar juega un rol fundamental en el ciclo del agua, ya que al incrementarse o disminuir la temperatura se producen cambios en su estado físico, cambiando de líquido a gaseoso o de gaseoso a líquido y se precipite. La evaporación es el inicio del ciclo del agua, seguido del proceso de precipitación, intercepción, infiltración para luego volver a evaporarse.

Por favor, revise el siguiente video: “[El ciclo del agua](#)” para conocer su funcionamiento y sus distintas fases.

Como usted pudo revisar, el ciclo del agua es un constante movimiento e intercambio del agua disponible en el planeta entre la tierra, océanos y atmósfera. Durante este ciclo, existen variaciones en la distribución y estado físico del agua. Por ejemplo, ¿sabe usted si la misma cantidad de agua que se evapora se precipita? El término balance hídrico nos ayuda a entender de mejor manera los procesos involucrados en el ciclo hidrológico y a cuantificar la entrada o salida de agua en un sistema en un tiempo específico.

**El balance hídrico** es un método de medición que analiza la entrada y salida de agua de un espacio territorial a lo largo del tiempo.

¿Por qué es importante este concepto? Porque es fundamental el equilibrio para que cualquier sistema funcione correctamente. En la actualidad, las actividades humanas han generado un desequilibrio en el balance hídrico, en cuanto a cuenca o ecosistema, lo que a su vez se conoce como déficit hídrico.

Para terminar este apartado vamos a analizar el movimiento de las grandes masas de agua alrededor del planeta. Este tema es particularmente importante porque el movimiento de las masas de agua o en otras palabras las corrientes marinas juegan un rol fundamental en la regulación del clima a escala regional y global (punto que analizaremos más adelante con detalle). Primero, es crucial que usted tenga claro el concepto de **corrientes marinas**, las cuales son patrones sistemáticos de movimiento de agua.

Este movimiento está presente tanto en océanos y mares, y se da como resultado de la interacción de algunos factores como: la rotación de la Tierra, la dirección de los vientos y la posición de los continentes. Para que usted comprenda cómo estas variables influyen en la formación de las corrientes marinas, los tipos que existen y porque son tan importantes, por favor revise el siguiente video sobre las corrientes marinas.

### Corrientes marinas

Ahora usted tiene claro que las corrientes marinas son movimientos continuos y direccionales de grandes volúmenes de agua en los océanos, influenciados principalmente por factores como el viento, la temperatura, la salinidad y la topografía del lecho marino. En conjunto, estos factores interactúan de manera compleja para dar lugar a las diversas corrientes marinas que desempeñan un papel fundamental en la regulación del clima global y la distribución de nutrientes en los océanos.

Quiere conocer cómo se mueven las corrientes marinas alrededor del planeta. Lo invito a ver este sorprendente video de la NASA denominado [Perpetual Ocean](#), el cual ha sido realizado a través de información levantada a partir de imágenes satelitales.

Si usted se fija, las masas de agua no se mueven de igual forma en el hemisferio norte en comparación con el hemisferio sur. Recuerde que la dirección de movimiento de las masas de aire responde al efecto Coriolis, el agua a su vez es el resultado del movimiento de la Tierra.

Ahora que usted sabe que son las corrientes marinas, cuáles son los factores que las producen y cómo se distribuyen alrededor del planeta, me gustaría preguntarle ¿Sabe por qué son tan importantes para regular el clima en la Tierra? Los océanos son conocidos también como bombas planetarias de calor. Cuando hablamos sobre las propiedades del agua, habíamos mencionado su capacidad calorífica, lo que hace que sea muy buena para almacenar el calor. Por ejemplo, los tres primeros metros de la capa superior del océano son capaces de almacenar igual cantidad de calor que toda la atmósfera que se extiende 100 km. Por lo tanto, esta capacidad que tiene el

agua de los océanos para almacenar, distribuir y liberar la energía proveniente del sol (calor) transforma a los océanos en protagonistas de la regulación climática del planeta. Para cumplir su rol, las corrientes marinas a escala local y la gran corriente termohalina (conocida también como cinta transportadora o circulación termohalina) son factores claves en este proceso de regulación. Por favor, revise el siguiente video para entender cómo las corrientes marinas y la corriente termohalina regulan el clima en el planeta y que ocurre con este proceso de regulación en un escenario de cambio climático.

### [Corriente Termohalina](#)

Basados en el video anterior, el papel de las corrientes marinas, en particular la corriente termohalina, es esencial en la regulación del clima global, puesto que tienen un impacto significativo en la distribución del calor en la Tierra, ayudando a transportar el exceso de calor desde las regiones ecuatoriales hacia los polos y viceversa. Además, las corrientes marinas influyen en los patrones climáticos al redistribuir nutrientes esenciales para el fitoplancton y otros organismos marinos. Este proceso, a su vez, afecta la absorción y liberación de dióxido de carbono, desempeñando un papel crucial en la regulación del clima global.

### **3.3 Atmósfera**

¿Sabía usted que una de las razones por la que existe vida en el planeta Tierra es porque tenemos una atmósfera? Pero ¿Qué es la atmósfera terrestre? ¿Cómo está compuesta y estructurada?, y ¿cuáles son sus funciones e importancia?

La atmósfera terrestre es una franja de aire (gases) presente alrededor del planeta y que se mantiene en esa posición gracias a la gravedad terrestre. Tiene una altura o extensión vertical aproximada de 10000 km contados desde la superficie del planeta a lo largo de la cual se estructuran varias zonas o capas, cada una de ellas con características específicas. En la siguiente infografía usted podrá conocer las distintas capas de la atmósfera y sus características.

## Capas de la atmósfera

Estas cuatro regiones de la atmósfera definen sus límites por los cambios en la temperatura del aire. Recuerde que, la temperatura disminuye con la altitud, la densidad del aire disminuye conforme aumenta la altitud y a medida que nos alejamos de la superficie de la Tierra, el calor emanado por esta desciende. Es así que, a medida que nos alejamos de la superficie de la Tierra, la temperatura del aire disminuye de forma no continua, tiene cambios abruptos en ciertas regiones de la atmósfera y es justamente en donde ocurre este cambio, donde se encuentran cada uno de los límites de las capas atmosféricas. A esta variación en la temperatura conforme aumenta la altitud se conoce como **gradiente adiabático**, que no es otra cosa que, el ritmo al que disminuye la temperatura con la altitud.

Ahora bien, ¿cuál es la importancia de la atmósfera? Al inicio de esta sección le había comentado que, gracias a la presencia de la atmósfera existe vida en el planeta, pero ¿cómo lo hace? La densidad de la atmósfera hace que gran parte de la radiación solar no ingrese a la tierra y la parte que ingresa es atenuada, permitiendo que las distintas formas de vida no se “quemen”. Así mismo, la atmósfera protege a la Tierra de posibles impactos de meteoritos (al menos de los de tamaño pequeño, que son más frecuentes).

Los gases que se encuentran en la atmósfera también juegan un rol fundamental en la regulación de la temperatura del planeta, atrapando parte de ese calor y manteniendo la temperatura terrestre idónea para la vida, a esto se le conoce como Efecto invernadero. Entonces, ¿el efecto invernadero juega un rol positivo o negativo en la Tierra? Pues hasta mediados del siglo XVIII su función era positiva, por así decirlo, sin embargo, luego de esa fecha, el incremento de los gases de efecto invernadero ha provocado que cada vez se retenga más calor, lo que a su vez ha incrementado notablemente la temperatura terrestre, el tan famoso calentamiento global.



El calentamiento global es el precursor del cambio climático. Las actividades humanas han provocado un incremento en la concentración de gases de efecto invernadero y en forma directamente proporcional un incremento en la temperatura terrestre.

Lo invito a ver el siguiente video denominado [El efecto invernadero explicado: cómo se produce, gases y cómo influye en el medio ambiente](#) y de esta manera entender los cambios en la atmósfera en la era del Antropoceno.

El incremento de la temperatura, como resultado de la alteración de la composición de los gases presentes en la atmósfera, tiene un impacto significativo en las especies y los ecosistemas. Las variaciones en las condiciones térmicas afectan los ciclos de vida, la distribución geográfica, la reproducción y la interacción entre las especies. Muchas especies están experimentando desplazamientos hacia latitudes más altas o elevaciones mayores en busca de condiciones térmicas más adecuadas, lo que puede alterar la dinámica de las comunidades biológicas. El aumento de las temperaturas también puede provocar cambios en los patrones migratorios, la fenología de las plantas y animales, y la disponibilidad de recursos alimentarios. Las especies con rangos geográficos restringidos o que dependen de condiciones específicas pueden enfrentar mayores riesgos de extinción. Además, las interacciones tróficas y las relaciones simbióticas pueden desequilibrarse, afectando a toda la cadena alimentaria. Recuerde, lo aprendido en este apartado cuando en otras asignaturas deba abordar el impacto de las actividades humanas sobre la biodiversidad.

Por otra parte, al igual que las masas de agua, las masas de aire también están en constante movimiento, es decir, la atmósfera no es estática. En el sitio web [Windy.com](#) podrá ver en tiempo real el movimiento de las masas de aire a nivel global. Note en qué dirección se mueven los vientos en el hemisferio norte y en qué dirección se mueven en el hemisferio sur.

Las masas de aire se mueven en respuesta a los cambios en la temperatura del aire (ascienden o descienden) y al movimiento de rotación de la Tierra sobre su propio eje.



Es así que, a latitudes menores (cerca del Ecuador) la velocidad de rotación es menor (lo que produce el efecto Coriolis) y la cantidad de radiación que llega y, por lo tanto, la temperatura es mayor, esto hace que en lugar de que las masas de aire fluyan directo y de forma simple desde el Ecuador hacia los polos, formen celdas.



El siguiente video titulado [¿Qué es la circulación general atmosférica?](#), le muestra de forma detallada cómo ocurre la circulación atmosférica global. Preste especial atención a cómo se forma cada una de las celdas y las características climáticas que predominan en esas zonas.

Como pudo observar en el video, la circulación atmosférica es el resultado de la combinación de varios factores que incluyen la radiación solar, la rotación de la Tierra y la distribución desigual de la temperatura. La radiación solar calienta la superficie terrestre de manera desigual, creando zonas de alta y baja presión. En Ecuador, la radiación es más intensa, calentando el aire y generando una zona de baja presión. El aire caliente asciende, creando una región de convergencia en altitudes elevadas. A medida que el aire se desplaza hacia los polos desde esta zona de baja presión, se enfriá y desciende en las latitudes medias y altas, generando áreas de alta presión. Este movimiento de aire genera los vientos alisios en la superficie y las corrientes en chorro en altitudes más elevadas. La rotación de la Tierra, conocido como efecto Coriolis, influye en la dirección de estos vientos y corrientes, generando patrones atmosféricos complejos y formando las celdas de circulación atmosférica, como la celda de Hadley, Ferrel y Polar. En conjunto, estos procesos dan lugar a la circulación atmosférica que contribuye al clima y los patrones meteorológicos en todo el planeta.



### Actividad de aprendizaje recomendada

Es hora de reforzar los conocimientos adquiridos resolviendo la siguiente actividad:

Apreciado estudiante tanto en la circulación de las masas de aire como en la circulación atmosférica, hemos hablado del efecto Coriolis. Es importante que usted tenga claro por qué y cómo se produce. Por ello, usando fuentes de información secundaria, investigue este fenómeno y luego responda lo siguiente:

- Defina ¿Qué es el efecto Coriolis?
- ¿Qué lo produce?
- ¿Cómo ocurre?
- Realice un esquema general del impacto que tiene el efecto Coriolis sobre las masas de aire en el planeta.

Nota. Por favor, complete la actividad en un cuaderno o documento Word.

### Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



## Semana 6

### Unidad 3. Ambiente físico

#### 3.4 Suelo

Continuando con el estudio del ambiente físico, es momento de revisar el factor que es considerado como *el cimiento que da soporte a la vida terrestre*, estamos hablando del **suelo**.

Sobre este factor, ya ha realizado una revisión más profunda en la asignatura de Edafología, por lo que, durante esta semana, vamos a realizar un breve repaso, de manera que pueda recordar y fortalecer sus conocimientos sobre algunos temas, que son de suma importancia para esta asignatura ¡Iniciamos!

Para empezar, el **suelo** constituye el manto que recubre la corteza del planeta. Varía en grosor y está constituido normalmente por minerales, derivados de la roca, aire, agua y materia orgánica. Es considerado como una unidad o cuerpo tridimensional que posee longitud, ancho y profundidad.

Una vez que se tiene clara su definición, ¿Sabe usted cómo se forma el suelo? Revise el siguiente video sobre la [formación del suelo](#), donde se explica este proceso.

Es así que, la formación de los suelos inicia con la meteorización de las rocas y los minerales. Dos tipos de meteorización son las que intervienen en este proceso: la meteorización mecánica (se refiere a la destrucción mecánica de las rocas a partículas más pequeñas) y la meteorización química (implica los cambios en la composición de las rocas). Para conocer con más detalle a qué se refieren cada una de estas, revise la tabla 1 a continuación.



**Tabla 1***La formación de los suelos*

Tipos	Características	Resultado
<b>Meteorización mecánica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La acción conjunta del agua, viento, temperatura, y los organismos (especialmente las raíces de las plantas) hace que la superficie de las rocas se desmenuce.</li> <li>Esta meteorización no modifica la composición de las rocas.</li> </ul>	<p><b>Meteorización mecánica</b></p> <p><b>Cambio de la temperatura</b></p> <p>Temperaturas altas = dilatación      Temperaturas bajas = volumen reducido</p> <p><b>Meteorización por helada</b></p> <p>Temperatura mayor de 0 °C      Temperatura menor de 0 °C</p> <p>Roca con agua      Roca con hielo</p> <p>Hielo ocupa 10% más espacio como la misma cantidad de agua</p>
<b>Meteorización química</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se fomenta por la acción del agua, oxígeno</li> </ul>	



Tipos	Características	Resultado
	<p>y los ácidos que se producen, como resultado de las actividades de los organismos del suelo y la materia orgánica.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Esta meteorización incluye una serie de reacciones químicas que transforman la composición de las rocas y minerales originales.</li> </ul>	 <p>Nota. Tomado de Copper ore from northern Ontario [Fotografía], por Gerhard Michael Free, s.f., <a href="#">Shutterstock</a>, CC BY 4.0.</p>

Nota. Tomado de *Ecología* (p. 94), por Smith, R. y Smith, T., 2007, Pearson Educación, S.A.



Así mismo, cuando estamos hablando de la formación del suelo, hay cinco factores independientes que son los responsables de este proceso. Estos factores son: la roca madre, el clima, los factores bióticos (organismos vivos), la topografía y el tiempo. Revise el siguiente módulo didáctico para conocer la contribución de cada uno de estos factores en el proceso de formación del suelo y sus propiedades físicas.

### Formación y propiedades físicas del suelo

Conocer su origen y características es importante, pues van a definir las formas de vida que en él habitan, el uso que se le puede dar, la cantidad de materia orgánica y minerales disponibles, etc.

## 3.5 Clima

Finalmente, es momento de que enfoquemos nuestra atención al aspecto del medio físico que es considerado uno de los principales condicionantes para la presencia de los organismos en un ecosistema, estamos hablando del **clima**. Son, precisamente, varios de los factores que hemos analizado semanas atrás (radiación, humedad, temperatura, precipitación, entre otros), quienes definen el clima a nivel local, regional o global.

Dicho esto, ¿cómo definiría al clima? Es muy importante que antes de responder a esta pregunta, reconozca las diferencias del clima, con el tiempo atmosférico, que son términos que usualmente suelen ser mal utilizados.

La combinación de temperatura, humedad, precipitaciones, viento y otras condiciones atmosféricas en un momento y lugar determinado, corresponde al **tiempo atmosférico**. Mientras que, el **clima** se refiere al patrón promedio del tiempo atmosférico a largo plazo, a escala local, regional o global.

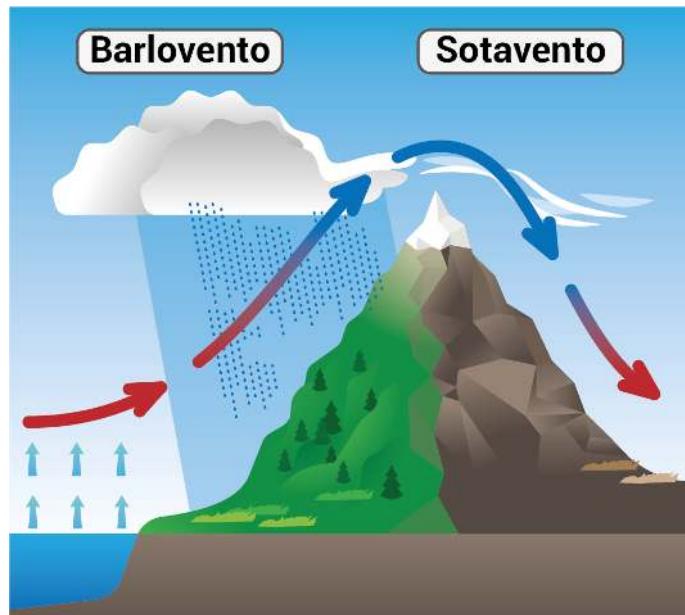
Hecha esta aclaración, haciendo referencia particularmente al clima, entenderá que, sus variaciones geográficas, considerando principalmente a factores como la temperatura y precipitación, son los que a gran escala definirán los sitios en donde podrá distribuirse la vegetación, y consecuentemente donde se formarán los distintos ecosistemas terrestres.

En esta línea, **a escala local**, se puede considerar la influencia de puntuales factores físicos, en la modificación del clima, entre los que destacan: la topografía, el relieve, la cercanía o lejanía con respecto al mar, entre otros. Precisamente, uno de estos, la topografía, es uno de los factores que influye en los patrones de precipitaciones a escalas regionales y locales.

Este fenómeno se denomina sombra de lluvia, ¿sabe cómo ocurre esto? Para conocerlo, lo invito a revisar la siguiente información:

**Figura 9**

Fenómeno sombra de lluvia



Nota. Tomado de *Ecología* (p. 61), por Smith, R. y Smith, T., 2007, Pearson Educación, S.A.

- **Barlovento:** cuando una masa de aire alcanza una montaña, esta asciende, se enfriá y se satura con vapor de agua, liberando gran parte de su humedad en altitudes mayores de este lado de la montaña, denominada barlovento. Aquí se desarrolla una vegetación más densa, fuerte, con la presencia de diferentes especies de plantas y vegetales.

- **Sotavento:** el aire ahora frío y seco desciende por el otro lado de la montaña, del lado de sotavento, para posteriormente volver a calentarse y a humedecerse. Esto ocasiona que, en esta parte de la montaña, se observe algunas áreas secas, de condiciones similares a las desérticas.

Muy interesante ¿verdad? Como pudo ver, los patrones de precipitaciones pueden variar cuando las masas de aire chocan con un relieve montañoso, condicionando fuertemente la cantidad de humedad en cada lado de la montaña y la consecuente presencia de formaciones vegetales. ¿Ha podido constatar este tipo de fenómenos?

Siguiendo con este tema, **a escala regional**, ocurren una serie de variaciones irregulares en el clima, que se expresan en escalas de tiempo variables, pudiendo ser desde algunas décadas, inclusive hasta decenas de miles de años, originados principalmente por los cambios en las entradas de energía en la superficie terrestre. Este tipo de sucesos explicaría, por ejemplo, los avances y los retrocesos de los glaciares a lo largo de la historia de la Tierra, así como las variaciones climáticas que se dan por la interacción de los océanos y la atmósfera, que da lugar al fenómeno El Niño-Oscilación Sur (ENOS), considerado una perturbación en el sistema océano-atmósfera, que se evidencia por los cambios en la temperatura superficial del mar en el Pacífico tropical.

Es necesario aclarar que ENOS comprende dos fases, una cálida llamada El Niño, y una fase fría denominada La Niña. Los rasgos más característicos de estas fases, se menciona a continuación:

- **El Niño:** debilitamiento de los vientos alisios, profundización de la termoclina, y anomalías cálidas en el Pacífico Tropical Oriental.
- **La Niña:** fortalecimiento de los vientos alisios, levantamiento de la termoclina, y anomalías frías en el Pacífico Tropical Oriental.



En el siguiente video denominado [El Niño de 2015-2016](#), podrá conocer de forma gráfica cómo se da lugar este fenómeno. Seguro le será de mucha ayuda.

¿Qué le pareció esta explicación? Bastante clara, ¿verdad? Ahora que tiene mucho más claro cómo ocurre este fenómeno, intente hacer una explicación del fenómeno ENOS con sus propias palabras, esto le ayudará a consolidar sus conocimientos.

A **nivel global**, los patrones climáticos también evidencian una fluctuación constante, tanto por factores naturales, como, por los efectos del cambio climático. Seguramente para todos, hablar del “cambio climático” es ahora bastante familiar, ya que constantemente nos vemos expuestos a diversa información, en donde se mencionan las consecuencias de este fenómeno.

De esta manera, a modo de unificar criterios, podemos decir que el **cambio climático** se refiere a las variaciones de temperatura, así como del resto de factores que condicionan el clima, que se están presentando de forma acelerada, como consecuencia de las actividades antrópicas.

Con esta información comprendida, usted seguramente se preguntará

¿Cuáles son las causas del cambio climático?, para responder a esta pregunta es importante resaltar que, el clima se ve cada vez más afectado por la quema de combustibles fósiles, la deforestación, la cría de ganado, entre otras actividades humanas. Producto de estas actividades, hay un incremento alarmante de gases, que conjuntamente con los liberados de forma natural en la atmósfera, aumentan el efecto invernadero y el calentamiento global, trayendo consigo graves consecuencias, mismas que se enmarcan en el aumento en la frecuencia e intensidad de los eventos extremos (olas de calor, sequías, inundaciones, aumento del nivel del mar y acidificación de océanos, tormentas, entre otros).

Revise por favor la siguiente infografía para comprender los principales impactos del cambio climático, que están asociados a esta alteración acelerada de los patrones climáticos.

[Principales impactos del cambio climático](#)



Bastante alarmante ¿verdad? Por esta razón, es muy importante que seamos conscientes del problema, de manera que podamos emprender estrategias de mitigación y adaptación al cambio climático.



## Actividades de aprendizaje recomendadas

Apreciado estudiante, para asegurar que ha comprendido estos contenidos, se propone realizar las siguientes actividades:

1. Analice el documento [El suelo y su multifuncionalidad: ¿qué ocurre ahí abajo?](#), y conozca la importancia ambiental y agrícola de este importante recurso.
2. Revise el sitio web [El impacto del cambio climático en Latinoamérica](#), y reflexione sobre esta realidad.

*Nota.* Por favor, complete la actividad en un cuaderno o documento Word.

## Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



### Semana 7

#### Unidad 3. Ambiente físico

Ahora que usted ha aprendido sobre las principales variables ambientales que proveen características únicas a los ecosistemas, vamos a ahondar en cómo estas variables se conjugan para dar forma a los ambientes acuáticos y terrestres, cada uno de ellos con características únicas y formas de vida muy diferentes que reflejan la adaptación a esas condiciones ambientales.

#### 3.6 Ambiente terrestre vs. ambiente acuático

##### Ambiente acuático

Anteriormente, habíamos revisado que cerca del 70 % del planeta tierra es agua, en su mayoría agua salada y en menor proporción agua dulce. Esto da como resultado que gran parte de los ecosistemas en el planeta tengan como elemento protagónico el agua. Lagos, océanos, arrecifes, ríos, quebradas, marismas, entre otros, todos son ejemplos de ecosistemas acuáticos (figura 10) en donde las distintas formas de vida han desarrollado características únicas para adaptarse.

**Figura 10**

*Ejemplo de ecosistema acuático*



*Nota. Tomado de Río Dard en los bosques de la Reculée de Baume-les-Messieurs en el Jura en Francia [Fotografía], por jef77, s.f., [shutterstock](#), CC BY 4.0.*

Lo invito a revisar el siguiente módulo didáctico para que conozca las características principales de los ecosistemas acuáticos

#### [Características principales de los ecosistemas acuáticos](#)

Ahora bien, ¿qué fue lo que permitió que la vida se originará en el agua y las distintas formas de vida se adaptaran y diversificarán en los ecosistemas acuáticos? ¿Cuáles son estos factores o características esenciales? El agua tiene propiedades únicas que han permitido que la vida se desarrolle en ese ambiente, de hecho, como usted debe conocer, las primeras formas de vida se originaron en el ambiente acuático para luego migrar y adaptarse a los

ambientes terrestres. Algunas de estas propiedades ya las revisamos en la unidad 3, ahora es momento de profundizar en aquellas que hacen únicos a los ecosistemas acuáticos.

Para comprender algunas de las variables ambientales claves del ambiente acuático y sus características, revise por favor el siguiente video: [Ecología y el medio acuático: factores abióticos](#).

Como usted pudo observar, la luz, la temperatura, el oxígeno, la acidez, el movimiento de las masas de agua, entre otros, son factores claves para dar forma al ambiente acuático y determinar qué organismos lo habitan. Por ejemplo, la cantidad de radiación disponible variará de acuerdo a la ubicación geográfica, la profundidad, la estación del año o la cantidad de partículas suspendidas en el agua, esto a su vez va a influir en la productividad primaria de los ecosistemas acuáticos y en las adaptaciones que desarrollan los organismos en cada uno de estos ecosistemas, hablaremos de estas adaptaciones más adelante.

## Ambiente terrestre

Al igual que el ambiente acuático, el ambiente terrestre (figura 11) también tiene variables ambientales claves que lo caracterizan y determinan las diversas formas de vida. Cuando los primeros organismos pasaron de la vida en el agua a la vida en la Tierra tuvieron que adaptarse a condiciones ambientales totalmente diferentes, por ejemplo, el hecho de ya no estar en un ambiente húmedo requería que se desarrollen mecanismos para mantener un balance hídrico a nivel corporal, así mismo, una mayor influencia de la gravedad requería el desarrollo de mecanismos que les permitiera moverse o erguirse en contra de la fuerza de la gravedad y, por lo tanto, modificar su estructura para lograrlo.

## Figura 11

Ejemplo de ecosistema terrestre



Nota. Tomado de *El mar de nubes en el valle rodea los bosques fértiles* [Fotografía], por kritsakon iamsri, s.f., [shutterstock](#), CC BY 4.0.

Otra diferencia importante es que en el ambiente terrestre las variables ambientales claves para determinar las formas de vida y su distribución cambian, la luz y el suelo son quizás las variables más determinantes y es en estas variables en las que nos concentraremos.

Para comprender sobre los principales factores o variables ambientales que influyen en los ambientes terrestres, revise el siguiente [video](#).

Resumiendo, las características y formas de vida de los ecosistemas terrestres están intrínsecamente vinculadas a una serie de variables ambientales clave. La temperatura desempeña un papel fundamental, ya que influye en los procesos metabólicos de las especies y en la disponibilidad de agua. La precipitación, a su vez, afecta directamente la cantidad de agua disponible en el suelo, determinando la distribución de vegetación y la capacidad de sostener comunidades biológicas. La topografía del terreno, que abarca desde llanuras hasta montañas, también influye en la distribución de especies y crea microclimas específicos. La luminosidad y la duración de la luz solar afectan la fotosíntesis y la actividad de los organismos. La composición del suelo, en términos de nutrientes y textura, determina la capacidad de

soporte para la flora y fauna. Además, factores como la humedad relativa, la velocidad del viento y la presión atmosférica influyen en la adaptación y el comportamiento de las especies. En conjunto, estas variables ambientales moldean la diversidad y la estructura de los ecosistemas terrestres.

### 3.7 ¿Cómo el ambiente influye en la distribución de los organismos?

Ya sea en ambientes acuáticos o terrestres, las condiciones o parámetros que los caracterizan tienen una influencia directa sobre la distribución de los organismos alrededor del planeta, básicamente nos permiten entender ¿por qué determinada especie vive donde vive y no en otro lugar? Cada especie se ha adaptado a determinadas condiciones de temperatura, humedad, suelo, salinidad, entre otras.

Por ejemplo, un oso polar es tolerante a condiciones extremas de temperatura, puede sobrevivir en temperaturas bastante bajas, pero le sería imposible sobrevivir en zonas con temperaturas altas como, por ejemplo un desierto. A este rango de una variable ambiental en el que una especie puede existir y sobrevivir como resultado de las adaptaciones adquiridas a través de su evolución se le conoce como **rango de tolerancia**, es decir, es el valor máximo y mínimo de una variable ambiental, donde valores por debajo o por encima de dicho factor, el individuo no sobrevive.

Para que usted lo pueda comprender de mejor manera vamos a analizar el siguiente video en donde se presenta un ejemplo práctico del rango de tolerancia.

#### Ejemplo práctico del rango de tolerancia

Entonces, el rango de tolerancia se refiere a la amplitud de condiciones ambientales en las que una especie puede sobrevivir y reproducirse, abarcando factores como la temperatura, la humedad, la salinidad y otros parámetros ecológicos. Ahora bien, ¿qué relación tiene el rango de tolerancia con el nicho ecológico de una especie? El **nicho ecológico** representa la función y el papel específico que una especie desempeña en su ecosistema,

incluyendo sus interacciones con otros organismos y los recursos que utiliza. Este incluye a todos los factores bióticos y abióticos con los cuales cualquier organismo se relaciona, en un tiempo y espacio determinado, incluye todos los recursos presentes del ambiente, las adaptaciones de los organismos y cómo se relacionan estos (Hutchinson, 1957; Illoldi – Rangel & Escalante, 2008).

Por lo tanto, la relación entre ambos conceptos radica en que el rango de tolerancia establece los límites dentro de los cuales una especie puede ocupar su nicho ecológico. Las especies con un amplio rango de tolerancia pueden adaptarse a una variedad de condiciones, lo que les permite explorar nichos más amplios, mientras que aquellas con rangos más estrechos pueden ser más especializadas y limitadas a entornos específicos. Comprender esta relación es esencial para entender cómo las especies se distribuyen geográficamente y cómo los cambios ambientales pueden afectar la distribución y la persistencia de las especies en los ecosistemas.

Ahora que usted tiene claro la definición de nicho ecológico y rango de tolerancia, vamos a profundizar en cómo ambos conceptos son esenciales para entender el rango de distribución de las especies. La distribución geográfica de una especie se ve moldeada por su rango de tolerancia y nicho ambiental, ya que solo puede habitar en áreas donde las condiciones se alineen con sus requisitos. Pero, ¿a qué consideramos como el área de distribución geográfica de forma más específica?

De acuerdo a Zunino & Palestini (1991) el **Área de Distribución** de las especies es “aquella fracción del espacio geográfico donde una especie está presente e interactúa en forma no efímera con el ecosistema”.

Si usted nota, el concepto hace referencia a la palabra “efímera”, esto quiere decir que se considera como parte del rango de distribución cualquier sitio donde la especie esté de forma natural, sobre todo, porque a veces se encuentra la especie en áreas que no forman parte de su rango original y su presencia se debe a razones antrópicas.

Estimado estudiante, revisemos el siguiente video para comprender mejor cómo el ambiente determina la distribución geográfica de los organismos.

## Distribución geográfica de los organismos

En resumen, el área de distribución de una especie se refiere a la extensión geográfica en la que dicha especie se encuentra naturalmente presente. Este concepto abarca desde las regiones más amplias hasta los hábitats más específicos que una especie ocupa. Comprender el área de distribución es esencial en ecología y biogeografía, ya que proporciona información valiosa sobre la adaptación de una especie a su entorno y su capacidad para persistir en condiciones específicas. La relación entre el área de distribución y los factores ambientales es crucial, puesto que estos últimos, como la temperatura, la precipitación, la disponibilidad de recursos y otros aspectos del entorno, actúan como determinantes fundamentales en la delimitación y la variabilidad del área ocupada por una especie.

Un análisis detallado de cómo los factores ambientales influyen en la distribución de las especies permite comprender mejor sus requerimientos ecológicos, prediciendo así cómo podrían responder ante cambios ambientales, ya sean naturales o inducidos por actividades humanas.



### Actividad de aprendizaje recomendada

Reforcemos el aprendizaje resolviendo la siguiente actividad.

Apreciado estudiante, hemos concluido la unidad 3 y es momento de evaluar sus conocimientos. Para esto, le sugerimos responder a las siguientes preguntas, estas le servirán de repaso, así como para comprobar los conocimientos adquiridos. Recuerde que, si después de realizar la autoevaluación siente que existen temas que no están claros o faltan reforzar, puede solicitar la ayuda de su docente a través de los distintos canales de comunicación para que aclare sus dudas.



## Autoevaluación 3

**Seleccione la respuesta correcta:**

1. ¿Cuál es la principal fuente de energía para la mayoría de los ecosistemas terrestres?
  - a. Energía eólica.
  - b. Energía solar
  - c. Energía geotérmica
  
2. El efecto de calentamiento de la superficie de la Tierra \_\_\_\_\_ con el \_\_\_\_\_ en la altitud.
  - a. Disminuye – aumento.
  - b. Aumenta – detrimento.
  - c. Disminuye – cambio.
  
3. ¿Qué proceso es fundamental para el ciclo del agua, donde el agua líquida se convierte en vapor de agua?
  - a. Evaporación.
  - b. Condensación.
  - c. Infiltración.
  
4. ¿Cuál o cuáles de las siguientes afirmaciones son correctas? (una o varias opciones correctas).
  - a. El ciclo del agua es el proceso a través del cual el agua viaja en una secuencia desde la tierra al mar y regresa a la atmósfera.
  - b. El agua puede almacenar grandes cantidades de energía calórica con un pequeño incremento de la temperatura.
  - c. La evaporación es el inicio del ciclo del agua.

5. ¿Qué papel desempeña la corriente termohalina en la distribución global de calor?



- a. Transporta calor solo en la superficie del océano.
- b. Transporta calor desde el ecuador hacia los polos.
- c. Transporta calor desde los polos hacia el ecuador.

6. ¿Cuál es el gas más abundante en la atmósfera terrestre?



- a. Oxígeno.
- b. Nitrógeno.
- c. Dióxido de carbono.

7. ¿Cuál es la función principal de la atmósfera en relación con la radiación solar?



- a. Reflejar la radiación solar de regreso al espacio.
- b. Permitir que la radiación solar llegue a la superficie terrestre.
- c. Reducir la radiación solar que llega a la Tierra.

8. La formación de los suelos inicia con:



- a. La meteorización de las rocas y los minerales.
- b. La reconstitución de la corteza terrestre.
- c. La destrucción mecánica de las rocas a partículas más pequeñas.

9. El \_\_\_\_\_ se refiere a la combinación de temperatura, humedad, precipitaciones, viento y otras condiciones atmosféricas en un momento y lugar determinado.

- a. Clima.
- b. Cambio climático.
- c. Tiempo atmosférico.

10. Se conoce como \_\_\_\_\_ al valor máximo y mínimo de una variable ambiental dentro del cual y máximos de dicho factor, por debajo o por encima de los cuales el individuo no sobrevive.

- a. Rango de tolerancia.
- b. Nicho ecológico.
- c. Balance hídrico.

[Ir al solucionario](#)



## Resultado de aprendizaje 1 y 2:

- Comprende y aplica conceptos básicos de Ecología.
- Comprende la dinámica y estructura de los sistemas naturales

### Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



#### Semana 8

#### Actividades finales del bimestre

Estimado estudiante, ha concluido el bimestre I de la asignatura, y debe prepararse para la evaluación bimestral, para lo cual le recomiendo revise los apuntes y resúmenes que ha realizado de cada unidad para que pueda identificar qué temática no está clara y necesita reforzar.

Luego de que haya identificado la temática en la que necesita refuerzo, o tiene preguntas/dudas adicionales, se recomienda hacer un listado para que posteriormente pueda socializarlo con su docente.

Además, le recomiendo que asista a la tutoría de la semana 8. En la misma, el docente dará un resumen de la temática abordada durante el bimestre, haciendo énfasis en los temas con mayor complejidad. Tomando en cuenta las dudas, preguntas y vacíos detectados en la actividad anterior, es el momento de aprovechar la tutoría para solventar sus dudas. Si no puede conectarse a la tutoría, revise el video de la tutoría cuando esté disponible a través de anuncios y si aún mantiene dudas, por favor comuníquese con su docente a través de la mensajería.





## Segundo bimestre



### Resultado de aprendizaje 3:

Comprende la influencia de los factores abióticos sobre la distribución, abundancia y adaptaciones de los organismos.

Estimado estudiante, con el inicio de este segundo bimestre, abordaremos también un nuevo resultado de aprendizaje, con el que se pretende dar a conocer cómo influyen los factores ambientales en los procesos de adaptación de los organismos. Para esto, iniciaremos aprendiendo sobre la selección natural y evolución, para posteriormente hacer una revisión de las adaptaciones de los organismos vegetales y animales, de manera que se pueda evidenciar, cómo a través de cambios a nivel genético y ajustes morfológicos y conductuales logran sobrevivir y aportar a las generaciones futuras.

#### Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas

Recuerde revisar de manera paralela los contenidos con las actividades de aprendizaje recomendadas y actividades de aprendizaje evaluadas.



#### Semana 9

#### Unidad 4. Adaptaciones al ambiente

Las adaptaciones de las especies al ambiente son manifestaciones fascinantes de la evolución biológica que ha permitido a los organismos sobrevivir y prosperar en una diversidad de hábitats a lo largo del tiempo geológico. Estas adaptaciones reflejan respuestas específicas de los organismos a los desafíos y oportunidades presentes en su entorno, abarcando desde cambios morfológicos hasta ajustes fisiológicos y comportamentales. La capacidad de las especies para adaptarse a su

ambiente es esencial para su supervivencia, reproducción y eventual éxito evolutivo. Las adaptaciones pueden ser evidentes en aspectos como la forma del cuerpo, la capacidad de camuflaje, la eficiencia en la obtención de alimentos y la resistencia a condiciones adversas. Comprender estas adaptaciones no solo ofrece una visión profunda de la biología de las especies, sino que también arroja luz sobre la dinámica ecológica y los intrincados vínculos entre los organismos y su entorno.

Antes de iniciar revisando uno a uno los componentes más importantes relacionados con este tema, revise el siguiente video titulado: "[Ciencia express: selección natural](#)" para adentrarnos en el tema de la selección natural y evolución.

Como usted pudo revisar en el recurso de aprendizaje, la evolución es el resultado de cambios a nivel genético que aparecen al azar o como resultado de la reproducción sexual, esto a su vez les otorga a los organismos una ventaja o desventaja adaptativa en donde entra en juego la selección natural. Aquellos organismos que pueden adaptarse de mejor manera a su ambiente y los cambios que en él ocurren tienen mayor probabilidad de sobrevivir y dejar descendencia y, por lo tanto, de que su progenie, herede estas ventajas adaptativas. Vamos ahora a analizar con mayor profundidad los aspectos más importantes.

#### 4.1 Selección natural

La selección natural es un principio fundamental en la teoría de la evolución, que fue propuesta por Charles Darwin y Alfred Russel Wallace en el siglo XIX. Esta teoría revolucionaria postula que las especies cambian a lo largo del tiempo como resultado de la selección de características heredadas que mejoran la supervivencia y reproducción en un entorno particular. Revise el siguiente video titulado [Ciencia express: selección natural](#), en donde con un ejemplo concreto usted podrá ver cómo funciona la selección natural.

Por lo tanto, la **selección natural** es el éxito diferencial de los individuos de una población que se obtiene como resultado de su interacción con el medio (Smith & Smith, 2007).

La selección natural se basa en varios conceptos clave:

- En primer lugar, existe variabilidad dentro de las poblaciones de organismos. Esta variabilidad puede ser genética, resultado de mutaciones aleatorias y recombinación genética durante la reproducción.
- En segundo lugar, algunos de estos rasgos heredados confieren ventajas en términos de adaptación al entorno. Estos rasgos favorables aumentan la probabilidad de supervivencia y reproducción del individuo que los posee.
- En tercer lugar, estos rasgos ventajosos tienden a ser heredados por las generaciones futuras, ya que los individuos con estas características tienen más éxito en reproducirse.

De acuerdo como ocurren los cambios a nivel poblacional, la selección natural puede ser de tres tipos. Por favor, revise la siguiente infografía para conocer con ejemplos concretos sobre los tipos de selección natural.

### Selección natural

En síntesis, el proceso de selección natural es impulsado por la presión ambiental, el ambiente cambia constantemente, y las especies que mejor se adaptan tienen más probabilidades de sobrevivir y dejar descendencia. Este fenómeno conduce a cambios graduales en las características de una población a lo largo del tiempo. Vamos a profundizar en estos cambios en el siguiente apartado.

## 4.2 Evolución

Cuando hablamos de evolución, lo primero que seguro se le viene a la mente es Charles Darwin (figura 12). Ya hablamos brevemente de este naturalista británico nacido a inicios del siglo XVIII, quien es conocido mundialmente por sus aportes para entender la evolución de las especies cuando escribió su libro **El origen de las especies** (1859). Este libro fue el resultado de

muchísimas observaciones realizadas durante su viaje alrededor del “Beagle”, lo que le permitió entender cómo algunos organismos poseían estructuras similares o estructuras físicas que les daban ciertas ventajas en su medio.

**Figura 12**

*Charles Darwin, padre de la Teoría de la evolución de las especies*



Nota. Tomado de *Charles Darwin* [Fotografía], por Kjetil Lysne Voje, s.f., [SNL](#), CC BY 4.0.

Para que conozca como Darwin fue reuniendo evidencias para formular la Teoría de la Evolución y las principales observaciones que hizo, lo invito a ver el siguiente video denominado [La Evolución de Darwin | Expedición y Teoría](#).

Como usted pudo observar, Darwin notó que las estructuras fósiles de especies que habían habitado hace muchos años los sitios que visitó, se parecían a la estructura de ciertas especies que él encontró en esos sitios, lo que lo llevó a suponer que esas especies estaban emparentadas de cierta forma. Así mismo, cuando llegó a las Islas Galápagos, pudo notar que en cada isla existían tortugas que tenían estructuras específicas que les permitían adaptarse a las condiciones ambientales de cada una de estas. Con todas sus observaciones, él estaba seguro de que existían ciertas características que daban ventajas adaptativas a los organismos, que les daban mayor éxito reproductivo, y que estas características eran heredables (selección natural, tema que ya revisamos en el apartado anterior). Sin embargo, no se atrevía a divulgar sus hallazgos hasta que Alfred Wallace, otro naturalista británico, le dijo que él también había llegado a la misma conclusión. Esto le dio la confianza a Darwin para publicar su libro “El Origen de las especies”, con el

cual la Teoría de la evolución se convirtió en uno de los postulados más importantes de todos los tiempos, para entender la diversidad de las formas de vida que habitan nuestro planeta y cómo se originaron.

En la siguiente infografía se resumen los principales postulados de la teoría de la evolución.

### [Postulados de la teoría de la evolución](#)

Con toda esta información, podemos llegar a la conclusión de que la evolución no implica un cambio en un organismo, sino algo más complejo como la alteración de la frecuencia génica de una población, es decir, que no evoluciona el organismo sino la población. Es decir, la **evolución** es la alteración en las frecuencias génicas de una población (especie) a lo largo del tiempo (Smith & Smith, 2007).

Pero ¿Qué es la alteración en las frecuencias génicas de una población? Para entenderlo con un ejemplo, revise el siguiente *storytelling* titulado cambio en frecuencia génica de una población.

### [Cambio en frecuencia génica de una población](#)

Entonces, cuando aparecen mutaciones, el apareamiento no es al azar, los individuos de una especie se mueven entre poblaciones y ocurre selección natural (todos estos eventos muy comunes en la naturaleza), produciéndose variaciones en la frecuencia génica de las poblaciones de una generación a otra y entonces las poblaciones evolucionan. Como parte del proceso evolutivo, y en un punto dado en el que los cambios en la frecuencia génica de las poblaciones de una misma especie ocasionan un aislamiento reproductivo, surge una nueva especie, proceso conocido como especiación.

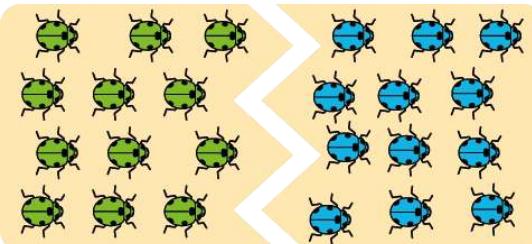
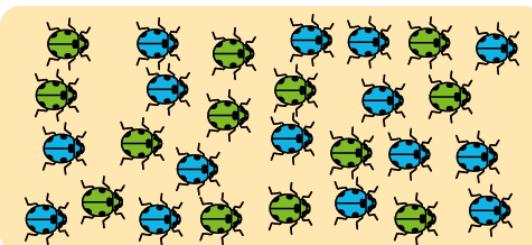
La especiación es un proceso fundamental en la evolución biológica que conduce a la formación de nuevas especies y el responsable de la biodiversidad en el planeta. Este fenómeno ocurre cuando una población original se divide en dos o más grupos reproductivamente aislados, lo que impide o limita la intercambiabilidad genética entre ellos.

Revise el siguiente video denominado [¿Cómo se generan Nuevas Especies?](#), para ver un ejemplo de cómo ocurre el proceso de especiación.

Entonces, a lo largo del tiempo, las poblaciones de una misma especie pueden experimentar cambios genéticos acumulativos que conducen a diferencias significativas en sus características físicas y biológicas. Estos cambios pueden deberse a diversos factores, como la selección natural, la deriva genética y la adaptación a diferentes entornos. Dependiendo de cómo ocurre el proceso de especiación se clasifica según se observa en la tabla 2.



**Tabla 2***Tipos de Especiación*

Tipo	Descripción	Representación
Alopátrica	Las nuevas especies se forman por poblaciones aisladas geográficamente.	
Simpátrica	Las nuevas especies se forman por dentro del área de distribución de la población ancestral.	
Parapátrica	Las nuevas especies se forman por una población con una distribución continua.	

Nota. Tomado de *Tipos de especiación [Ilustración]*, por Evolution, 2024, [Evolution](#), CC BY 4.0.

Nota. Tomado de *Tipos de especiación [Ilustración]*, por Evolution, 2024, [Evolution](#), CC BY 4.0.





Tipo	Descripción	Representación
Peripátrica	Las nuevas especies se forman por una población pequeña aislada en el extremo de otra población más grande.	

Nota. González, X. y Tapia, M., 2024.

En cualquier caso, la especiación es un proceso dinámico y diversificador que contribuye a la asombrosa variedad de formas de vida que observamos en la Tierra.



### Semana 10

#### Unidad 4. Adaptaciones al ambiente

Bienvenido a una nueva semana de estudio. Durante la presente semana, haremos una revisión de los procesos de adaptación de las plantas (o vegetales) y animales al medio. Para esto, es indispensable que sepa que por **adaptación** se entiende a cualquier carácter morfológico o fenotípico (en donde se incluye al comportamiento), que se ajusta con alguna característica del medio en donde habita el organismo, con lo que incrementa sus posibilidades de sobrevivir y dejar descendencia.

Con base en esto, entendemos que las adaptaciones pueden ser estructuras y/o comportamientos especiales que adquieren tanto las plantas como animales, para enfrentar situaciones adversas de su medio. A continuación, realizaremos una revisión de las principales adaptaciones de cada uno de estos organismos.

#### 4.3 Adaptaciones vegetales al medio

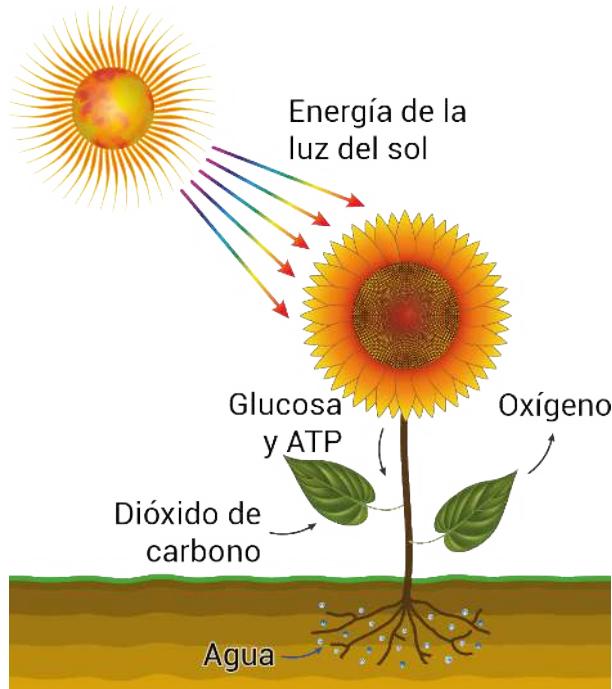
Para poder determinar las principales adaptaciones vegetales, es importante, en primera instancia, reconocer el rol fundamental del **carbono** para toda la vida del planeta. Por esta razón, una de las adaptaciones más básicas que algunos organismos han adquirido para la vida, constituye precisamente los distintos medios para captar y utilizar este elemento.

Las plantas verdes, las algas y algunos tipos de bacterias son los organismos capaces de transformar el carbono en forma de CO<sub>2</sub> en moléculas orgánicas y tejido vivo. A este proceso se lo conoce como **fotosíntesis** (figura 13).



**Figura 13**

Proceso de la fotosíntesis



Nota. Adaptado de *La fotosíntesis es un proceso biológico utilizado por muchos organismos celulares para convertir la energía ligera en energía química* [Ilustración], por Fouad A. Saad, s.f., [shutterstock](#), CC BY 4.0.

La **fotosíntesis** es un proceso que usa agua, dióxido de carbono del aire ( $\text{CO}_2$ ) y luz para formar carbohidratos y liberar oxígeno ( $\text{O}_2$ ) a la atmósfera. Se produce en células especializadas del interior de la hoja (mesófilo), aquí el  $\text{CO}_2$  ingresa a través de las estomas (aberturas de la superficie de la hoja) mediante el proceso de difusión.

Este proceso es vital para el planeta, ya que completa el ciclo global de intercambio gaseoso que ocurre entre los seres vivos. ¿Qué quiere decir esto?, que mientras algunos organismos consumen  $\text{O}_2$  y liberan  $\text{CO}_2$  a la atmósfera,

hay otros organismos, que son fotosintéticos (como plantas verdes, algas y cianobacterias), que tienen la función de completar el proceso, es decir, consumir CO<sub>2</sub> y liberar O<sub>2</sub> a la atmósfera.

Así mismo, otro proceso muy importante es la **respiración**. En este proceso (que ocurre en plantas y animales), se produce CO<sub>2</sub>, al contrario que en la fotosíntesis en donde se utiliza CO<sub>2</sub>. La diferencia entre las tasas de estos dos procesos es la ganancia neta, que se conoce como **fotosíntesis neta**

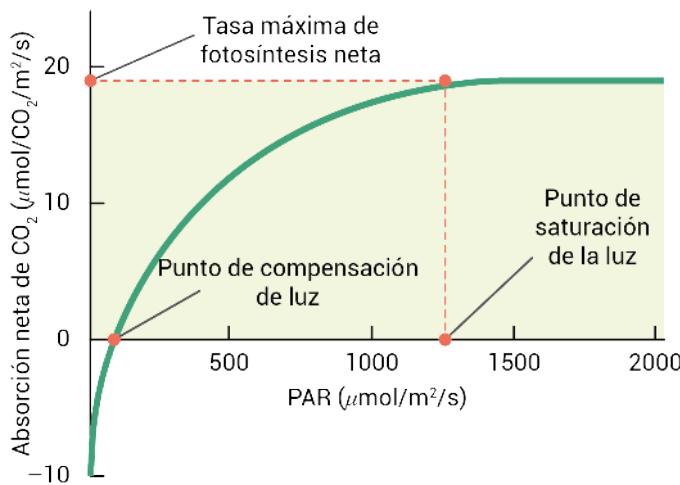
Fotosíntesis neta = Fotosíntesis – Respiración.

Ahora, seguramente le surgirá la duda ¿qué ocurre con las plantas acuáticas?, ¿cómo obtienen el CO<sub>2</sub> para realizar la fotosíntesis, si los organismos terrestres toman el CO<sub>2</sub> del aire? En este caso, aquellas plantas que viven completamente sumergidas en el agua, en donde el CO<sub>2</sub> es limitado, estas lo extraen del bicarbonato (HCO<sup>-</sup>), un mineral que se produce de forma natural, cuando el CO<sub>2</sub> se mezcla con las aguas superficiales o cuando se desgastan suelos y rocas. Posterior a esto, el proceso de la fotosíntesis se produce de manera muy similar a cómo ocurre en los organismos terrestres.

Comprendido cómo se realiza el proceso de la fotosíntesis, es importante denotar que la luz que reciben estos organismos influye notablemente en su actividad fotosintética. Es decir, la luz a la que esté expuesta la hoja va a influir en la velocidad en la que se produce la fotosíntesis. A continuación, por favor, revise la figura 14, en donde se observa este punto:

**Figura 14**

Respuesta de la actividad fotosintética a la luz disponible



Nota. Tomado de *Ecología* (p. 110), por Smith, R. y Smith, T., 2007, Pearson Educación, S.A.

Dentro de esta figura se pueden distinguir dos puntos importantes:

- **Punto de compensación de la luz:** a medida que disminuye la cantidad de luz, la tasa de captación de carbono en la fotosíntesis disminuirá hasta un nivel en el que iguala la tasa de pérdida de carbono en la respiración. La tasa de la fotosíntesis neta, en este punto es cero. La intensidad de la luz a la que esto ocurre es el punto de compensación de luz.
- **Punto de saturación de la luz:** cuando las intensidades de la luz son mayores que el punto de compensación de la luz, la tasa de la fotosíntesis aumenta con el PAR. Pero ante un desmesurado aumento de luz, la fotosíntesis resulta saturada. Por tanto, al valor de PAR, sobre el cual no se dan más aumentos en la fotosíntesis, se le conoce como el punto de saturación de la luz.

¿Tiene claro ahora cómo las plantas responden con su actividad fotosintética a la luz disponible? En caso de tener dudas, dé un vistazo nuevamente a la figura.

Ahora bien, adentrándonos específicamente en las adaptaciones de las plantas, es importante reconocer los excepcionales ajustes que estos organismos han tenido que hacer para su supervivencia, crecimiento y reproducción, pese a las limitaciones en los factores ambientales. Las plantas para poder sostener estos procesos requieren recursos específicos como: luz, dióxido de carbono, agua y nutrientes minerales, así como, tener la capacidad de tolerar otros aspectos del ambiente como: la temperatura, salinidad y el pH. En este sentido, es evidente la correlación que existe entre las adaptaciones vegetales y las variaciones en los factores ambientales. A continuación, revisemos a mayor profundidad esta información:



**Tabla 3**

*Adaptación de los vegetales a elevada y baja luminosidad*

Vegetales adaptados a alta luminosidad	Vegetales adaptados a baja luminosidad
<ul style="list-style-type: none"><li>• Se denominan especies intolerantes a la sombra, o especies adaptadas al sol.</li><li>• Tienen mayor demanda de agua, debido a las altas temperaturas y menor humedad relativa.</li><li>• Tienen un punto de compensación de la luz superior, un punto de saturación de la luz superior y una tasa máxima de fotosíntesis superior a los vegetales que crecen en ambientes de baja luminosidad.</li><li>• Presentan hojas pequeñas (evitar pérdida de agua) y mayor producción de raíces (para acceder al agua).</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Se denominan especies tolerantes a la sombra, o especies adaptadas a la sombra.</li><li>• Tienen un punto de compensación de la luz inferior, un punto de saturación de la luz inferior y una tasa máxima de fotosíntesis inferior a los vegetales que crecen en ambientes de elevada luminosidad.</li><li>• Producen hojas con mayor área foliar y más delgadas (para captar más luz para el proceso de la fotosíntesis).</li><li>• Destinan un mayor porcentaje de su ganancia neta de carbono a la producción de hojas y una proporción menor a las raíces.</li></ul>

*Bosque seco de Ecuador*



Nota. Tomado de *Bosques secos* [Fotografía], por Baiker J., 2020, [bosquesandinos](#), CC BY 4.0.

*Interior de un bosque*



Nota. Tomado de *Palabras para ir al bosque* [Fotografía], por Peña M., 2020, [lom](#), CC BY 4.0.



Para reforzar este tema, en especial como los vegetales han desarrollado adaptaciones en torno a la disponibilidad de la luz, revise el siguiente video: [Adaptación de los vegetales al medio.](#)

Como lo ha visto, las plantas se adaptan excepcionalmente a las variaciones de luz, ajustando de acuerdo con sus requerimientos, sus procesos y destino de recursos.

Continuando, es momento de analizar la respuesta que los vegetales tienen ante las limitaciones del recurso agua. La baja disponibilidad de este recurso, que es crucial para sostener las funciones básicas de estos organismos, ha permitido que algunas plantas que habitan en ambientes más cálidos y secos desarrollen una fotosíntesis modificada (rutas fotosintéticas) que les permite utilizar de forma más eficiente el agua (dentro de este grupo están los vegetales C<sub>4</sub> y CAM).

En el módulo didáctico a continuación, puede conocer más sobre estas rutas fotosintéticas y sus ventajas.

### [Rutas fotosintéticas](#)

¿Qué le ha parecido estas adaptaciones de la fotosíntesis ante la limitación del agua? Es fascinante como los vegetales han tenido la capacidad de ajustar este proceso tan importante y poder sacar ventaja inclusive en medios en donde las condiciones son tan extremas.

## **4.4 Adaptaciones animales al medio**

Ahora, es momento de enfocar nuestra atención en las adaptaciones animales. En estos organismos, a diferencia de las plantas, los procesos de adaptación son más diversos y complejos, ya que obtienen su energía del consumo de compuestos orgánicos que están en plantas y animales. A pesar de esto, hay algunos procesos comunes que son clave, como, por ejemplo:

- a. La obtención y digestión del alimento.

- b. El mantenimiento de la temperatura corporal.
- c. El mantenimiento del equilibrio hídrico.
- d. Los ciclos diurnos y estacionales.

Conforme se ha mencionado, los animales tienen diferentes formas de obtener energía y nutrientes, por lo que, una de las más generales clasificaciones, se basa en la forma en que estos hacen uso de los tejidos vegetales y animales como fuentes de alimentación. En la tabla a continuación, podrá observar esta clasificación.



**Tabla 4**

Clasificación de los animales según sus fuentes de alimentación

Tipo de animal	Descripción
----------------	-------------

- Se alimentan exclusivamente de tejidos vegetales.
- Se clasifican de acuerdo al tipo de material vegetal que comen: pastadores, ramoneadores, granívoros, frugívoros, y otros animales que se alimentan de sabia y néctar.

Herbívoros



Nota. Tomado de *El macho de toro de alce camina en el campo con un fondo de bosque borroso en su entorno y hábitat, con cuerdas y pieles de abrigo marrón* [Fotografía], por Rejean Aline Bedard, 2022, [Shutterstock](#). CC BY 4.0.



Nota. Tomado de *Profile portrait of a giraffe (Giraffa camelopardalis) showing its teeth on green foliage background* [Fotografía], por Christian Musat, 2009, [Shutterstock](#). CC BY 4.0.

Carnívoros

- Se alimentan exclusivamente de tejidos de otros animales. Los herbívoros son su fuente de alimentación.
- No afrontan ningún problema en la digestión y asimilación de los nutrientes de su presa.
- Mayor problema: obtener el alimento suficiente.
- Tienen intestinos cortos y estómagos simples.

Tipo de animal	Descripción
 <i>Nota.</i> Tomado de <i>Los leones devoran a su presa después de capturarla</i> [Fotografía], por Wail Raji, 2020, <a href="#">Shutterstock</a> . CC BY 4.0.	 <i>Nota.</i> Tomado de <i>Un maravilloso cocodrilo de agua salada a fondo en los rayos penetrantes del sol en presencia de un pequeño plancton de cerca</i> [Fotografía], por Vladimir Turkenich, 2022, <a href="#">Shutterstock</a> . CC BY 4.0.
Omnívoros	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se alimentan de tejidos vegetales como animales.</li> <li>• Sus hábitos varían con las estaciones, etapas del ciclo de vida y con su tamaño y tasa de crecimiento.</li> </ul> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="388 730 709 968">  </div> <div data-bbox="1000 747 1321 951">  </div> </div> <p data-bbox="274 974 903 1072"> <i>Nota.</i> Tomado de <i>Excursión de un día al Bear Sanctuary Dracula Castel y Rasnov Fortress desde Brasov</i> [Fotografía], por Tripadvisor, s.f., <a href="#">TripAdvisor</a>. CC BY 4.0.         </p> <p data-bbox="927 956 1484 1054"> <i>Nota.</i> Tomado de <i>Zorro rojo en el pequeño estanque</i> [Fotografía], por Zdenek Machacek, 2018, <a href="#">Shutterstock</a>. CC BY 4.0.         </p>

Tipo de animal	Descripción
Detritívoros	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingieren materia vegetal y animal muerta (detritos).</li> <li>• Contribuyen a la descomposición y al reciclado de los nutrientes.</li> </ul>



Nota. Tomado de *Ecología* (pp. 140-143), por Smith, R. y Smith, T., 2007, Pearson Educación, S.A.

¿Qué le pareció esta primera forma de clasificación? Seguro se le hizo bastante familiar y ha podido recordar cuáles son las características principales de estos grupos de animales. Recuerde, esta clasificación está basada en sus fuentes de alimentación.

Así mismo, en torno a las necesidades nutricionales, es importante reconocer la importancia de la dieta de estos organismos, ya que requieren de elementos minerales y aminoácidos, muchos de los cuales no pueden ser sintetizados por su cuerpo, por lo que la dieta debe proporcionarlos. Entre los principales elementos, está el nitrógeno, que está presente en los vegetales nuevos (brotes en crecimiento, hojas) y el sodio.

Otro factor crucial para la adaptación de los animales constituye el hecho de regular las condiciones internas, en un ambiente físico siempre variable. Esta capacidad de mantener un ambiente interno constante, en un ambiente externo cambiante, se denomina **homeostasis**, la cual depende de la retroalimentación negativa (cuando el sistema se desvía del estado normal, los mecanismos reaccionan para restituir el sistema a ese estado). Los organismos tienen rangos limitados de tolerancia (mesetas homeostáticas), es decir, funcionan entre unos valores mínimos y máximos.

Otro tema interesante, en cuanto a la adaptación de los animales, es que estos organismos se clasifican, además, en tres grupos según la regulación corporal de la temperatura. De acuerdo a esta característica, se clasifican en:

1. **Homeotermos:** todos los animales que son capaces de mantener su temperatura constante, independientemente de las temperaturas externas
2. **Poiquilotermos:** aquellos animales que mantienen la temperatura de su cuerpo adquiriendo calor del ambiente externo y
3. **Heterotermos:** organismos que regulan la temperatura corporal tanto por endotermia como ectotermia.

A continuación, le invito a revisar el siguiente archivo PPT sobre la [clasificación de animales por regulación térmica](#), en donde podrá profundizar en las características de cada uno de estos grupos.

Una vez que hemos revisado estos grupos de organismos, es importante que destaquemos sus ventajas y desventajas (tabla 5).

**Tabla 5**

Ventajas y desventajas de los endotermos y ectotermos

	Ventajas y desventajas	Ejemplos
<b>Endotermia</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Los animales pueden permanecer activos independientemente de las temperaturas ambientales.</li><li>• Deben consumir una gran cantidad de alimentos para satisfacer las demandas de energía (&lt; cantidad de energía al crecimiento y &gt;a la respiración).</li><li>• Cuanto más pequeño es el organismo, mayor es la relación entre su superficie y el volumen – mayor es la pérdida relativa de calor hacia el ambiente.</li><li>• Esta pérdida de calor debe ser compensado por el aumento de la actividad metabólica (respiración).</li></ul>	 A photograph of a male lion with a full, golden-brown mane, lying down in a field of dry, yellowish-brown grass. He is looking slightly to the right of the camera.
<b>Ectotermia</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Temperaturas ambientales influyen la mayor parte su actividad.</li></ul>	 A photograph of a small, light-colored gerbil (likely a desert gerbil) standing on its hind legs on a plain white background. It is facing towards the right.

Ventajas y desventajas	Ejemplos
<ul style="list-style-type: none"> <li>Pueden asignar más de su energía para la producción de biomasa.</li> <li>Requieren menos calorías por gramo de peso corporal y así pueden colonizar áreas limitadas de alimentos y agua.</li> <li>El tamaño del cuerpo se ve limitado a un nivel donde todo el cuerpo pueda ser calentado por el ambiente.</li> <li>Poiquilotermos grandes (ejemplo: caimanes) están restringidos a ambientes más cálidos no estacionales.</li> </ul>	 <p>Nota. Tomado de <i>Rana de hoja mexicana y fondo negro</i> [Fotografía], por Usha Roy, 2022, <a href="#">Shutterstock</a>. CC BY 4.0.</p>
	 <p>Nota. Tomado de <i>Rana de hoja mexicana y fondo negro</i> [Fotografía], por Usha Roy, 2022, <a href="#">Shutterstock</a>. CC BY 4.0.</p>

Nota. Tomado de *Ecología* (pp. 157-158), por Smith, R. y Smith, T., 2007, Pearson Educación, S.A.

Como lo han visto, ambos grupos de animales, ectotermos y endotermos, tienen sus ventajas y desventajas, quienes, a través de sus adaptaciones, tanto a nivel físico como de comportamiento, logran acoplarse al medio y sacar los mayores beneficios de este.



## Actividad de aprendizaje recomendada



Reforcemos el aprendizaje resolviendo la siguiente actividad.

Apreciado estudiante, hemos concluido la unidad 4 y es momento de evaluar su aprendizaje. Para esto, le sugerimos responder a las siguientes preguntas, estas le servirán de repaso, así como para comprobar los conocimientos adquiridos. Recuerde que, si después de realizar la autoevaluación siente que existen temas que no están claros o faltan reforzar, puede solicitar la ayuda de su docente a través de los distintos canales de comunicación para que aclare sus dudas.



### Autoevaluación 4

**Seleccione la respuesta correcta:**

1. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones describe mejor a la selección natural?
  - a. Proceso por el cual los humanos seleccionan las características deseadas en las especies.
  - b. Mecanismo por el cual los individuos con características favorables tienen más éxito reproductivo y transmiten sus genes a las generaciones futuras.
  - c. Fenómeno en el que todas las especies evolucionan de manera idéntica para adaptarse al entorno
  
2. ¿Cuál es el concepto clave propuesto por Charles Darwin en su teoría de la evolución por selección natural?
  - a. Creacionismo.
  - b. La lucha por la existencia.
  - c. Herencia de los caracteres adquiridos.

3. ¿Cuál es el papel de las mutaciones en el proceso evolutivo?

- a. Contribuyen directamente a la selección natural.
- b. Proporcionan variabilidad genética, que puede ser sujeta a la selección natural.
- c. Impiden el proceso de evolución



4. ¿Cuál es la relación entre la selección natural y la supervivencia del más apto?

- a. Son términos intercambiables.
- b. La supervivencia del más apto es un resultado de la selección natural.
- c. La selección natural es un resultado de la supervivencia del más apto.



5. ¿Qué proceso puede conducir a la formación de nuevas especies a lo largo del tiempo?

- a. Selección artificial.
- b. Especiación.
- c. Hibridación.



6. ¿Qué pigmento en las plantas es el principal responsable de capturar la luz solar durante la fotosíntesis?

- a. Clorofila.
- b. Caroteno.
- c. Xantofila.



7. ¿Cuál de las tres rutas fotosintéticas es más eficiente en el uso del agua?

- a. C3
- b. CAM
- c. C4

8. De acuerdo con sus fuentes de alimentos, los organismos pueden clasificarse en:

- a. Herbívoros, carnívoros, omnívoros y detritívoros.
- b. Hervívoros, planctívoros, omnívoros y heterótrofos.
- c. Homeotermos, poiquilotermos y heterotermos.



9. ¿Cuál o cuáles de las siguientes afirmaciones son correctas? (una o varias opciones correctas).

- a. Los ectotermos pueden asignar más de su captación de energía a las necesidades metabólicas, que a la producción de biomasa.
- b. La endotermia permite que los animales permanezcan activos sin importar las temperaturas ambientales.
- c. Para los homeotermos la libertad de actividad significa un gran costo de energía.



10. Los \_\_\_\_\_ son animales con una tasa metabólica \_\_\_\_\_ y alta conductancia térmica, la temperatura del \_\_\_\_\_ controla sus tasas de metabolismo.

- a. Poiquilotermos – alta – ambiente.
- b. Poiquilotermos – baja – ambiente.
- c. Homeotermos – baja – ambiente.

[Ir al solucionario](#)



## Resultado de aprendizaje 4:

Entiende la dinámica de poblaciones y cómo se estructuran las comunidades.

Es momento de abordar el último resultado de aprendizaje de esta asignatura y tal vez uno de los más importantes, puesto que varias de las cosas que aprenderá en los siguientes apartados son fundamentales para otras asignaturas. En las dos últimas unidades nos concentraremos en las poblaciones y comunidades. Más allá del concepto que usted ya aprendió en las primeras unidades, ahora el objetivo es que usted conozca las características, propiedades y estructura de cada uno de estos niveles de organización ecológica ¿Por qué es tan importante? Porque más adelante usted va a caracterizar, planear, manejar o conservar en función de estos objetos de conservación.

### Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas

Recuerde revisar de manera paralela los contenidos con las actividades de aprendizaje recomendadas y actividades de aprendizaje evaluadas.



### Semana 11

## Unidad 5. Poblaciones

### 5.1 Generalidades

Estimado estudiante, iniciamos una nueva semana de estudio y vamos con paso firme afianzando los conocimientos en torno a la Ecología. En esta ocasión, vamos a destinar nuestros esfuerzos a entender a las **poblaciones**, sus características generales y su dinámica ¡Empezamos!

En el vasto lienzo de la naturaleza, las poblaciones emergen como entidades dinámicas de un ecosistema, que exhiben una serie de características que definen su naturaleza, comportamiento y evolución en un entorno específico. Una de las cualidades fundamentales que distingue a las poblaciones es su intrínseca cohesión, seres que comparten similitudes genéticas y fisiológicas, cuya homogeneidad no es absoluta, sino que muestran variaciones individuales que ayudan a enriquecer la diversidad genética y la capacidad de adaptación de la población, frente a los desafíos del entorno (figura 15).

**Figura 15**

*Ejemplo de una población animal*



Nota. Tomado de *Isla Ballestas, Perú - 10 de mayo de 2010: Islas Ballestas: Pingüino Humboldt [Fotografía]*, por GIACOMO MORINI, s.f., [shutterstock](#), CC BY 4.0.

En sí, una población está definida como un grupo de individuos de la misma especie, que viven en un lugar y tiempo determinado, en donde interactúan tanto genética como ecológicamente.

Como se había mencionado, los individuos de una población están cohesionados, y esta alta cohesión es tanto a nivel reproductivo como a nivel ecológico. ¿A qué se refieren estos dos tipos de cohesión? Por un lado, la **cohesión reproductiva** se refiere al intercambio de material genético que existe entre los individuos de la población, mientras que la **cohesión ecológica**

hace alusión a las interacciones que hay entre ellos, mismas que son el resultado de los requerimientos similares para la supervivencia y la reproducción.

Esto último, pone en evidencia la dinámica constante que exhiben las poblaciones (tema que revisaremos más adelante), misma que está influenciada por la interconexión de factores internos y externos. Estos organismos no solo interactúan entre sí, sino que responden a los cambios ambientales, enfrentándose a limitaciones de recursos y experimentando fluctuaciones en su tamaño y distribución geográfica a lo largo del tiempo. En este contexto, resulta esencial comprender la estructura y el funcionamiento de las poblaciones, pues estas no solo constituyen la base de los ecosistemas, sino que también desempeñan un papel vital en la conservación de la biodiversidad.

## 5.2 Distribución de una población

Un factor importante a analizar de las poblaciones es su **distribución**. ¿A qué se refiere la distribución de una población? Esta se refiere a cómo los individuos de una especie están dispuestos en un área geográfica específica, en un momento determinado. Es muy relevante tener en cuenta que, la distribución de una población puede variar ampliamente dependiendo de varios factores, ¿cuáles son estos? Se mencionan a continuación:

- Adecuadas condiciones ambientales.
- Barreras geográficas: ecosistemas acuáticos, cordilleras, entre otros.
- Las interacciones: la competencia y depredación.

Un ejemplo de ello se puede observar en la figura 16, la cual expone la distribución geográfica del oso de anteojos en Sudamérica.

**Figura 16**

Ejemplo de distribución de una población



Nota. Tomado de *Con solo poblaciones aisladas restantes, los osos de anteojos están en peligro de extinción* [Ilustración], por Conservación del oso de anteojos, s.f., [sbc](#), CC BY 4.0.

En función de estos factores que acaba de revisar, las poblaciones pueden desarrollar ciertas adaptaciones específicas para poder sobrevivir y reproducirse en ese entorno específico. En este sentido, estas adaptaciones pueden condicionar cómo las poblaciones se distribuirán en el paisaje, por

ejemplo, algunas especies podrán ser especialistas y estar restringidas a un hábitat específico, mientras que otras podrán ser generalistas y adaptarse a una variedad de entornos.

Considerando el rango geográfico, usted seguramente se preguntará

¿En una región los individuos de una población se distribuyen de igual forma? La respuesta es no, ya que los individuos de una población solamente ocupan aquellos sitios específicos que puedan cumplir con todos sus requerimientos, es decir, las zonas cuyos factores ambientales se enmarquen dentro de sus rangos de tolerancia. El resultado de esta heterogeneidad ambiental es que gran parte de las poblaciones están divididas en subpoblaciones locales, mismas que están ocupando sitios específicos en donde las condiciones ambientales son las requeridas. Al grupo de subpoblaciones locales, se les denomina **metapoblaciones**.

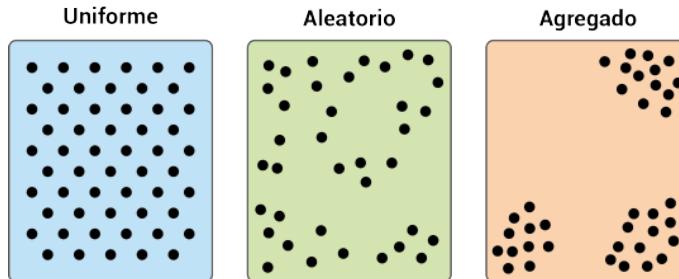
Por lo general, las subpoblaciones locales son el objeto de estudio de los ecólogos, en lugar de las poblaciones enteras de una especie, por esta razón, es muy importante definir con claridad sus límites.

Otro tema interesante que vamos a analizar está relacionado con los **patrones de distribución**. Estos se refieren a cómo se distribuyen los individuos de una población en el espacio en un momento determinado. Hay tres patrones principales de distribución: uniforme, aleatorio y agrupado. Para conocer a qué se refieren estos tipos de dispersión, lea lo siguiente y revise la figura 17.

1. **Uniforme:** los individuos de una población se encuentran espaciados entre sí de manera más o menos regular. Este tipo de distribución, generalmente, es el resultado de una interacción negativa entre los individuos (competencia).
2. **Aleatorio:** los individuos se distribuyen al azar, sin un patrón predecible, siempre y cuando el ambiente sea el favorable.
3. **Agregado:** los individuos forman grupos. Este tipo de distribución suele ocurrir en hábitats donde solo hay algunos lugares adecuados para vivir.

**Figura 17**

*Tipos de distribución poblacional*



Nota. Tomado de *Ecología* (p. 201), por Smith, R. y Smith, T., 2007, Pearson Educación, S.A.

¿Quedó claro este tema? Recuerde que, una dispersión uniforme implica que los individuos están distribuidos de manera equitativa en el área, mientras que, la dispersión aleatoria significa que los individuos están distribuidos al azar. La dispersión agrupada, por su parte, hace alusión que los individuos están agrupados en ciertas áreas y separados en otras (esta es la distribución espacial más común).

### 5.3 Abundancia y densidad poblacional

Siguiendo con el estudio de las poblaciones, es preciso que analicemos otra de sus características estructurales, la **abundancia**, misma que se refiere al número de individuos que tiene una población. Esta medida es fundamental en ecología y proporciona información crucial sobre la salud, dinámica y estructura de una población.

Recuerde que la distribución se orienta a definir el alcance espacial de la población, mientras que la abundancia define su tamaño.

Es necesario tener en cuenta que, la abundancia depende de dos factores: la densidad de la población y el área sobre la cual la población está distribuida. ¿A qué se refiere la densidad poblacional? Esta medida se refiere al número de individuos por unidad de área o volumen del hábitat.

Estas dos características, la abundancia y la densidad, son muy importantes para conocer el estado actual de la población, así como, para predecir sus cambios en el futuro. En este sentido, se puede conjutar que, pueden ser más estables las poblaciones grandes, en comparación con las pequeñas, ya que estas tienden a tener una mayor variabilidad genética (al tener un mayor número de individuos) lo cual les otorga un mayor potencial de adaptación.

Usted seguramente se preguntará ¿cómo se puede determinar la densidad? Esto dependerá del tamaño de la población, por ejemplo, cuando la distribución y abundancia de la población son pequeños (especies raras y en peligro de extinción), la mejor opción es realizar un conteo completo. Sin embargo, en el caso contrario, que corresponde a la gran mayoría de las poblaciones, la densidad debe ser determinada a través de un muestreo de la población.

Revise la infografía que se comparte a continuación para conocer algunos métodos de muestreo de poblaciones y cuándo utilizarlos.

### Métodos de muestreo de poblaciones

Los métodos que hemos revisado son los que con más frecuencia son utilizados en el estudio de poblaciones. Otros métodos de medición pueden ser, el uso de trampas, cámaras trampa, muestreos genéticos, estimaciones a partir de rastros o signos de actividad (huellas, excrementos), entre otros.



### Actividad de aprendizaje recomendada

Reforcemos el aprendizaje resolviendo la siguiente actividad.

Estimados estudiantes, para conocer más métodos de muestreo por tipo de organismo, revisen el documento [Manual de Ecología. Poblaciones: Introducción a las técnicas para el estudio de las poblaciones silvestres.](#)

Revise a partir de la página 13 a la 19. Es recomendable tomar anotaciones en su cuaderno, para que posteriormente pueda hacer un repaso de estos métodos.



## Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



### Semana 12



#### Unidad 5. Poblaciones



##### 5.4 Estructura de la población



Seguimos con el estudio de las principales características de las poblaciones, es momento de revisar la estructura de edad, que se refiere a la cantidad o proporción de individuos en diferentes clases de edad. ¿Por qué es importante conocer la estructura de una población? Revise el siguiente artículo titulado "[Tablas de vida, supervivencia y estructura por sexo y edad](#)" para responder a esa pregunta.

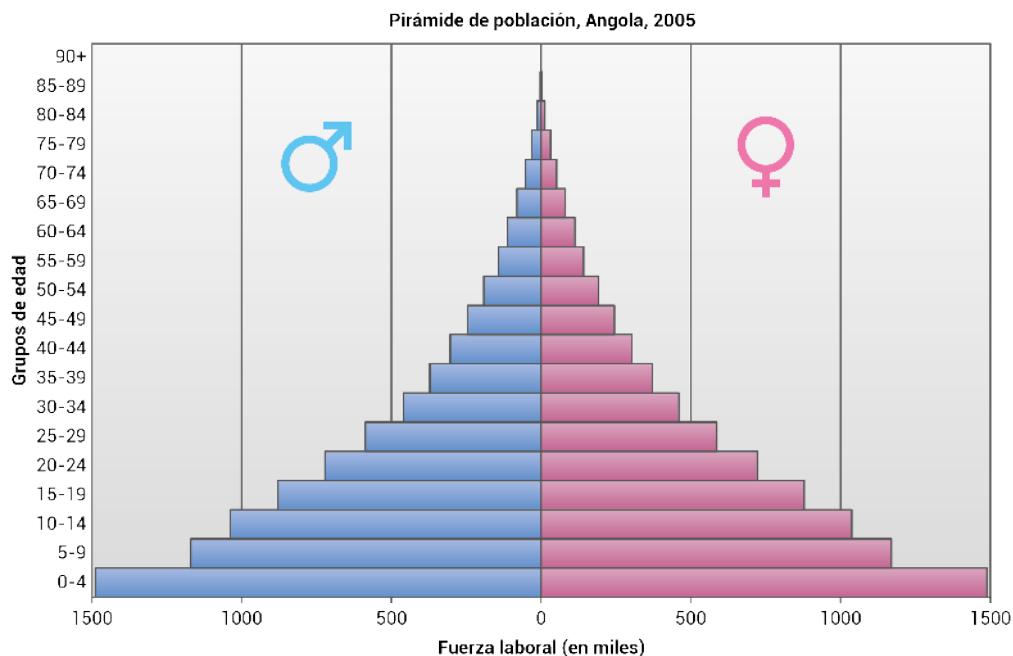


Como lo ha visto, es importante conocer sobre las estructuras de edades, ya que, por ejemplo, la reproducción es exclusiva de ciertas edades, mientras que la mortalidad es más notoria en otras, por lo que, las proporciones relativas de los grupos de edad tienen una injerencia crucial en el crecimiento de la población.

Por esta razón, tener conocimiento sobre la composición de una población, es decir, la cantidad de individuos en cada grupo, es muy importante para determinar su crecimiento en el futuro, así como para revelar tendencias de crecimiento, declive o estabilidad. Para poder visualizar esto, usualmente la información acerca de la estructura de sexo y edad de una población se representaba en una **pirámide poblacional**. En esta, se muestra en el **eje x** el porcentaje de población en cada categoría (machos a la izquierda y hembras a la derecha), mientras que en el **eje y** se indican los grupos de edad del nacimiento a la vejez (figura 18).

**Figura 18**

Ejemplo de pirámide poblacional - población en aumento



Fuente: Organización de las Naciones Unidas (World Population Prospects: The 2004 Revision)

Nota. Adaptado de *Pyramide Angola* [Ilustración] por fargomeD 2007, [wikimedia](#), CC BY 4.0.

Para conocer más sobre las pirámides de población, revise el siguiente video denominado [Las pirámides de población o pirámides de edad](#). Seguro le ayudará a comprender mejor el tema.

¿Tiene ahora más claro el tema de las pirámides de población? Seguro ahora lo ha comprendido mejor. En el video se menciona además que, hay tres tipos de pirámides: la triangular o de parasol, la de ojiva o campana y la de urna o bulbo. ¿Qué es lo que caracteriza a cada una de estas pirámides? Puede revisar nuevamente el video, en caso de que no lo tenga claro.

Otro aspecto que influye también directamente en la estructura de una población es la relación entre la **tasa de natalidad** y la **tasa de mortalidad**.

¿A qué se debe esto?, la razón es que una tasa alta de natalidad conduce a una mayor proporción de jóvenes en la población, mientras que una alta tasa de mortalidad puede influir en la presencia de individuos de ciertas edades.

## 5.5 Dinámica poblacional

Finalmente, para concluir con esta unidad referente a las poblaciones, es importante reconocer el hecho de que, la mayoría de los organismos en algún momento de sus vidas se movilizan, acción que tiene una influencia directa en la densidad local.

Para continuar, es importante que observe el siguiente video: [Dinámica poblacional](#), para comprender mejor los factores que la promueven.

Como lo ha visto, este movimiento de individuos puede referirse a procesos de: dispersión, emigración o inmigración. ¿A qué se refiere cada uno de estos? Por favor, revise la infografía a continuación, para saber de los desplazamientos de individuos.

### Desplazamientos de individuos

Una vez que ha comprendido a qué se refiere la dispersión, emigración e inmigración, es importante reconocer que estos desplazamientos de individuos entre subpoblaciones, son considerados fundamentales en la dinámica de las metapoblaciones, así como para fortalecer el flujo genético entre estas subpoblaciones.

Es necesario tener claro que, la **dispersión** tiene la capacidad de modificar la distribución espacial de los individuos y, con esto, la densidad de la población. En este sentido, la **emigración** tendrá como resultado que disminuya la densidad de algunas áreas, mientras que, la **inmigración** aumentará la densidad de las subpoblaciones de otras áreas, o también logrará que nuevas subpoblaciones se establezcan en áreas que antes no habían sido ocupadas.

Finalmente, es importante mencionar que, a pesar de que en las poblaciones las variaciones en el patrón de distribución y la densidad en el tiempo se deban al movimiento de los individuos, los factores que inciden primordialmente en la dinámica de la abundancia de la población son los procesos demográficos del nacimiento y la muerte.



### Actividad de aprendizaje recomendada

Es hora de reforzar los conocimientos adquiridos resolviendo la siguiente actividad:

Apreciado estudiante, hemos concluido la unidad 5 y es momento de evaluar su aprendizaje. Para esto, le sugerimos responder a las siguientes preguntas, estas le servirán de repaso, así como para comprobar los conocimientos adquiridos. Recuerde que, si después de realizar la autoevaluación siente que existen temas que no están claros o faltan reforzar, puede solicitar la ayuda de su docente a través de los distintos canales de comunicación para que aclare sus dudas.



### Autoevaluación 5

**Seleccione la respuesta correcta:**

1. ¿Cuál de las siguientes definiciones describe mejor una población en ecología?
  - a. Un grupo de individuos de diferentes especies que habitan en un área específica.
  - b. Un conjunto de ecosistemas interrelacionados.
  - c. Un grupo de individuos de la misma especie que comparten un área geográfica común

2. En una población, la \_\_\_\_\_ se refiere al intercambio de material genético que existe entre los individuos de la población.



- a. Cohesión reproductiva.
- b. Cohesión ecológica.
- c. Cohesión natural.

3. ¿Cuál o cuáles son los tipos de dispersión que pueden tener las poblaciones? (una o más opciones correctas).



- a. Dispersión aleatoria.
- b. Dispersión agrupada.
- c. Dispersión al azar.



4. ¿Qué se entiende por la abundancia de una población?



- a. La variabilidad genética en la población.
- b. El número total de individuos en una población.
- c. La tasa de natalidad en una población.

5. ¿Qué factor puede influir en la variación de la densidad poblacional de una especie en un área determinada?



- a. Disponibilidad de recursos.
- b. Presencia de depredadores.
- c. La disponibilidad de refugios.

6. ¿Qué se entiende por la estructura de edad en una población?

- a. La distribución geográfica de la población.
- b. La cantidad total de individuos en una población.
- c. La distribución de la población por grupos de edad.

7. ¿Cuál de los siguientes factores no contribuye a la dinámica de una población?

- a. Tasas de natalidad y mortalidad.
- b. Cambios en la distribución geográfica.

- c. Tamaño inicial de la población.
8. ¿Qué describe mejor la dinámica poblacional?
- a. La variabilidad genética en una población.
  - b. Los cambios en el tamaño y la estructura de una población a lo largo del tiempo.
  - c. La cantidad de recursos disponibles para una población.
9. ¿Qué describe mejor el efecto de la limitación de recursos en una población?
- a. Se reduce la tasa de natalidad.
  - b. Incrementa la capacidad de carga.
  - c. Provoca un crecimiento exponencial.
10. La \_\_\_\_\_ tiene la capacidad de cambiar la distribución espacial de los individuos y, con esto, modificar la densidad de la población. Como consecuencia, la \_\_\_\_\_ provocará que disminuya la densidad de algunas áreas, mientras que, la \_\_\_\_\_ aumentará la densidad de las subpoblaciones de otras áreas.
- a. Habitabilidad – inmigración – emigración.
  - b. Dispersión – emigración – inmigración.
  - c. Dispersión – inmigración – emigración.

[Ir al solucionario](#)



## Semana 13

### Unidad 6. Comunidades

Una vez que usted tiene claro el concepto de población y sus principales propiedades y características, vamos a subir un peldaño más en la jerarquía de la organización ecológica para conocer el nivel de comunidad.

#### 6.1 Aspectos generales

Lo primero que haremos es observar la figura 19 ¿Qué puede ver? Como seguramente pudo darse cuenta, se trata de un ecosistema de bosque seco. En este bosque seco, más allá de analizar el componente abiótico, nos centraremos en el componente biótico, el cual está conformado por poblaciones de distintas especies, entre ellas algunas especies forestales como ceibo, guayacán, pretino o charán (especies típicas del bosque seco del sur del Ecuador) y algunas especies animales como chivos, pumas, oso hormiguero, entre otras, solo por mencionar unas pocas.



## Figura 19

Bosque seco del sur del Ecuador



Nota. Tomado de *Trees of guayacan in flowering season. Ecuador, Loja* [Fotografía], por Ecuadorpostales, s.f., [Shutterstock](#). CC BY 4.0.

Todas estas especies, características de este sitio específico y tan particular, y que están interactuando unas con otras, conforman una comunidad. Por lo tanto, una **comunidad** es el conjunto de especies que ocupan un área geográfica determinada y que interactúan entre sí, de forma directa o indirecta.

Las interacciones entre especies de una misma comunidad pueden ser de diverso tipo como, por ejemplo: competencia, predación, parasitismo, entre otras. Así mismo, cada comunidad va a tener atributos específicos que la diferencian de otras, entre las que están: la diversidad, abundancia y dominancia.

A continuación, analizaremos con detalle cada uno de estos atributos, pero antes, por favor, revise el siguiente video: [Comunidad ecológica y sus características](#), para conocer sobre los atributos principales de las comunidades, entre los que están la riqueza, abundancia y dominancia.

## 6.2 Diversidad

Uno de los atributos principales de la estructura biológica de una comunidad es la riqueza de especies, o dicho de otra forma, el número total de especies que conforman una comunidad específica.

Volviendo a la imagen del bosque seco que habíamos observado al inicio de esta unidad, ¿podría usted decir cuántas especies tiene esta comunidad?, a simple vista seguramente es imposible. Pero, si fuera a ese sitio y aplicarán varias técnicas de muestreo, ¿cree usted que lograría saber con exactitud el número total de especies que coexisten en ese bosque seco? A pesar de que el concepto de riqueza es bastante sencillo, cuantificar el número total de especies que coexisten en un sitio específico no es una tarea fácil, ya que muchas veces se trata de muchísimas especies, algunas especies (por ejemplo, insectos) son difíciles de muestrear y otras especies son difíciles de encontrar (especies raras), por lo que determinar la riqueza de una comunidad no siempre es fácil y muchas veces es suficiente con estimarla. En el siguiente módulo didáctico conozca algunos de los métodos para estimar la riqueza de un sitio.

### Métodos para estimar la riqueza de un sitio

Cómo usted pudo observar, existen diversas maneras en las que los científicos, biólogos, gestores ambientales, entre otros profesionales, intentan estimar la riqueza. De forma general, se utilizan métodos paramétricos y no paramétricos para realizar estas estimaciones. Entre los métodos paramétricos, se destaca el índice de riqueza de Jackknife, que se basa en el análisis de subconjuntos de datos para inferir la diversidad total. Otro método paramétrico es el índice de riqueza de Chao, que utiliza la abundancia de especies raras para estimar el número total de especies. En cuanto a los métodos no paramétricos, el índice de riqueza de Bootstrap se destaca al emplear *resampling* para generar múltiples conjuntos de datos y estimar la diversidad. Además, los estimadores no paramétricos basados en curvas de acumulación de especies, como la curva de rarefacción, ayudan a proyectar la riqueza esperada al muestrear más individuos. La elección entre métodos

paramétricos y no paramétricos depende de la naturaleza de los datos y las características de la comunidad estudiada, permitiendo una aproximación más precisa de la riqueza en ecosistemas diversos y complejos.

### 6.3 Abundancia

El segundo atributo importante que define una comunidad es la abundancia. Este atributo hace referencia al número de individuos de una misma especie presente en una comunidad y es importante porque permite analizar la distribución y equilibrio de la comunidad biológica.

En una comunidad, no todas las especies son igual de abundantes. Es posible que algunas especies raras tengan menos individuos que aquellas generalistas. Por ello, cuantificar únicamente el número de individuos por especie, no nos permite saber qué tan equilibrada está la comunidad, por lo que, la abundancia relativa podría ser un mejor indicador.

**La Abundancia relativa** es la representación proporcional de una especie en una comunidad o en la muestra de la comunidad.

Para comprender mejor estos conceptos, observe con atención las tablas 6 y 7, donde se presentan datos de abundancia y riqueza de dos comunidades vegetales. Ahí se muestran los resultados de dos muestreos realizados en bosques caducifolios de dos regiones geográficas diferentes (por lo tanto, dos comunidades diferentes). Lo que usted puede ver es el listado de especies encontradas (el número total de especies en cada comunidad es la riqueza) y para cada especie se muestra el número de individuos que se encontraron (abundancia) y qué porcentaje representa el número de individuos de cada especie, del total de individuos encontrados en toda la comunidad (abundancia relativa).

**Tabla 6**

Estructura de un bosque de hojas caducifolias adultas ubicadas en el Noroeste de Virginia

Species	Número de individuos	Abundancia relativa (porcentaje total de individuos)
Tulípero de Virginia (Liriodendron tulipifera)	76	29,7
Roble blanco (Quercus alba)	36	14,1
Roble negro (Quercus velutina)	17	6,6
Arce azucarero (Acer saccharum)	14	5,4
Arce rojo (Acer rubrum)	14	5,4
Haya americana (Fagus grandifolia)	13	5,1
Sasafrás (Sassafras albidum)	12	4,7
Roble americano (Quercus rubra)	12	4,7
Nogal de nuez falsa (Carya tomentosa)	11	4,3
Guinda (Prunus serotina)	11	4,3
Olmo americano (Ulmus rubra)	10	3,9
Carias blancas (Carya ovata)	7	2,7
Carias amargas (Carya cordiformis)	5	2,0
Nogal americano (Carya glabra)	3	1,2
Cornejo florido (Cornus florida)	3	1,2
Fresno blanco (Fraxinus americana)	2	0,8
Carpe (Carpinus carolinia)	2	0,8
	2	0,8

Species	Número de individuos	Abundancia relativa (porcentaje total de individuos)
Árbol de los pepinos (Magnolia acuminata)		
Olmo americano ( <i>Ulmus americana</i> )	1	0,39
Nogal negro ( <i>Juglans nigra</i> )	1	0,39
Arce negro ( <i>Acer nigra</i> )	1	0,39
Falsa acacia ( <i>Robinia pseudoacacia</i> )	1	0,39
Oxydendrum ( <i>Oxydendrum arboreum</i> )	1	0,39
Árbol del cielo ( <i>Ailanthus altissima</i> )	1	0,39
	256	100,00

Nota. Tomado de Ecología (p. 352), por Smith, R. y Smith, T., 2007, Pearson Educación, S.A.

**Tabla 7**

Estructura de un segundo bosque caducifolio ubicado en el noroeste de Virginia

Especies	Número de individuos	Abundancia relativa (porcentaje total de individuos)
Tulípero de Virginia ( <i>Liriodendron tulipifera</i> )	122	44,5
Sasafrás ( <i>Sassafras albidum</i> )	107	39,0
Guinda ( <i>Prunus serotina</i> )	12	4,4
Árbol de los pepinos ( <i>Magnolia acuminata</i> )	11	4,0
Arce rojo ( <i>Acer rubrum</i> )	10	3,6
Roble americano ( <i>Quercus rubra</i> )	8	2,9
Nogal blanco ( <i>Juglans cinerea</i> )	1	0,4
Carias blancas ( <i>Carya ovata</i> )	1	0,4
Haya americana ( <i>Fagus grandifolia</i> )	1	0,4
Arce azucarero ( <i>Arce saccharum</i> )	1	0,4
	274	100,00

Nota. Tomado de Ecología (p. 352), por Smith, R. y Smith, T., 2007, Pearson Educación, S.A.

## 6.4 Dominancia

Una vez que tengamos claro el concepto de riqueza y abundancia, vamos a explorar la dominancia. Nuevamente, tomando el ejemplo de las tablas anteriores, usted puede ver que no todas las especies tienen el mismo número de individuos, existen algunas especies que tienen más individuos dentro de la comunidad, en comparación con otras especies (abundancia relativa), a estas

primeras se las conoce como **especies dominantes**, es decir, aquellas cuya población posee la dominancia ecológica en una comunidad determinada, por lo que, gobierna el tipo y la abundancia de las otras especies en la comunidad.

Ahora, vamos a ver en un ejercicio que nos permitirá entender de mejor manera estos tres conceptos:



Por favor, observe el siguiente video denominado [Comparando abundancias y dominancias en comunidades ecológicas](#) para comprender la diferencia entre los conceptos estudiados y como estos atributos nos permiten caracterizar y comparar comunidades diferentes.

En el video que acaba de revisar, pudo constatar como a partir de datos levantados en campo (muestreo) es posible caracterizar una comunidad a través de sus atributos principales.

### **Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas**



### **Semana 14**

#### **Unidad 6. Comunidades**

Esta semana continuaremos aprendiendo más sobre las comunidades, particularmente nos concentraremos en tres aspectos claves:

1. Comprender qué es una especie clave y cómo impacta en una comunidad.
2. Aprender sobre las interacciones entre especies.
3. Entender que es un grupo funcional en el contexto de una comunidad.

#### **6.5 Especies clave**

En una comunidad, no necesariamente la especie con mayor número de individuos es la que tiene mayor impacto en la misma. Tanto la abundancia como dominancia son indicadores numéricos, pero el impacto de una especie



en su comunidad va más allá de un indicador numérico y es ahí donde surge el concepto de especies claves, que se define como aquella que tiene un impacto desproporcionado en la comunidad en relación con su abundancia.

Entonces, una especie clave tiene una gran influencia en el funcionamiento y características de la comunidad como tal, y así como su presencia tiene un impacto, su ausencia también lo tiene.

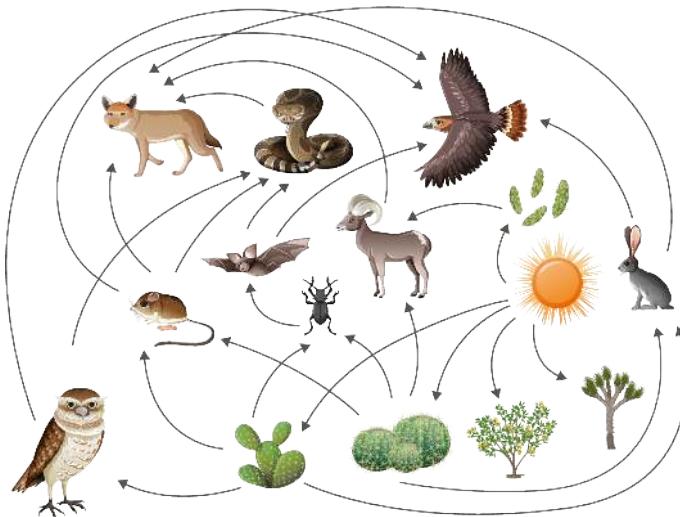
Para conocer como una especie clave puede influir drásticamente en cómo se estructura y funciona una comunidad, lo invito a ver el siguiente video titulado [Cómo los lobos cambian los ríos](#). En el mismo, usted podrá evidenciar los cambios que ocurrieron en Yellowstone cuando los lobos se reintrodujeron.

Los lobos de Yellowstone son un ejemplo perfecto de una especie clave en cuanto a comunidad. Como usted pudo observar, cuando esta especie desapareció de ese ecosistema, como consecuencia de la cacería, las poblaciones de herbívoros se dispararon en ausencia del depredador principal. Así mismo, al aumentar la densidad de herbívoros, la estructura vegetal cambió predominando las especies herbáceas, aumentó la erosión de los ríos, entre otros efectos. Cuando se decidió reintroducir los lobos al parque, comenzaron a ocurrir un montón de cambios en cascada, las poblaciones de herbívoros como el alce disminuyeron, lo cual a su vez permitió que la vegetación cambiara y que ya no predominarán las herbáceas, sino que el bosque se regenerará y la erosión disminuya. Tal fue el impacto de los lobos, que con el paso de los años incluso el curso de los ríos se modificó.

## 6.6 Interacciones entre especies

**Figura 20**

Red de interacciones entre especies de una comunidad



Nota. Tomado de *La cadena alimenticia describe quién come a quién en la naturaleza en la ilustración de fondo blanco [Fotografía]*, por BlueRingMedia, s.f., [shutterstock](#), CC BY 4.0.

Todas las especies que conforman una comunidad se encuentran interactuando constantemente unas con otras, la principal vía a través de la que interactúan, es la alimentación o, dicho de otra forma, la vía en la cual las especies obtienen recursos alimenticios. La red trófica representa la intrincada estructura de las interacciones alimentarias entre las especies dentro de un ecosistema.

Este concepto refleja cómo los organismos se vinculan unos a otros a través de cadenas alimentarias, formando una compleja red de relaciones tróficas.

En una red trófica típica, los productores, como las plantas, capturan la energía solar y la transforman en materia orgánica a través de la fotosíntesis. Los consumidores primarios se alimentan de los productores, los consumidores secundarios se alimentan de los consumidores primarios, y así sucesivamente. Además, los descomponedores desempeñan un papel crucial

al descomponer la materia orgánica muerta, cerrando el ciclo de nutrientes y liberando elementos esenciales para los productores. Revise la siguiente infografía para profundizar sobre la red trófica típica.

### Red trófica típica

Las interacciones tróficas no solo regulan las poblaciones de las especies involucradas, sino que también afectan la estructura y el equilibrio del ecosistema en su conjunto. Una alteración en una parte de la red trófica puede tener efectos cascada, afectando a múltiples niveles tróficos y generando cambios significativos en la dinámica y la estabilidad del ecosistema.

## 6.7 Grupos funcionales

En ecología, un grupo funcional se refiere a un conjunto de especies que comparten características funcionales similares en un ecosistema determinado. Estas características funcionales pueden incluir aspectos como la forma de obtener recursos, la posición trófica en una red alimentaria, la estrategia de reproducción o cualquier otro atributo que afecte significativamente su papel en el ecosistema.

Los grupos funcionales se utilizan como herramienta conceptual para simplificar la complejidad de las interacciones en una comunidad biológica, permitiendo a los ecólogos categorizar y entender mejor la diversidad de especies en términos de su función ecológica.

**Figura 21**

Humedal



Nota. Tomado de *River in the forest on a summer evening. Beautiful paint at sunset* [Fotografía], por ZVIAGIN ALEKSEI, s.f., [shutterstock](#), CC BY 4.0.

Por ejemplo, en un ecosistema acuático (figura 21), se pueden identificar grupos funcionales como los descomponedores, los filtradores, los depredadores y los productores. Cada uno de estos grupos cumple una función específica en el flujo de energía y nutrientes dentro del ecosistema. Los grupos funcionales ayudan a los ecólogos a comprender mejor cómo las perturbaciones o cambios en un componente de la comunidad pueden afectar a funciones ecológicas clave y, por lo tanto, tener consecuencias en cascada en todo el ecosistema.

### Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



#### Semana 15

#### Unidad 6. Comunidades

Hemos llegado a la última semana en la que revisaremos contenido, con lo cual terminaremos la temática de esta unidad. Esta vez, nos concentraremos en dos aspectos importantes de la comunidad: su estructura física y su dinámica.

## 6.8 Estructura física

La estructura física de una comunidad es el resultado de cómo se encuentran presentes tanto los factores bióticos como abióticos en esa comunidad. Por ejemplo, cómo se distribuyen espacialmente los individuos de una especie en particular, las características y disposición de la vegetación que forma parte de la comunidad, o el gradiente altitudinal o variabilidad climática del área geográfica en donde se encuentra esa comunidad.



El artículo de [Holguín – Estrada et al. \(2021\)](#) nos muestra un interesante ejemplo de cómo se estructura de forma física un bosque de galería a lo largo de un gradiente altitudinal.

En este artículo, los investigadores muestran cómo se estructura verticalmente el bosque de galería a lo largo del gradiente altitudinal. Como pudo revisar en cada uno de los estratos definidos, existen especies que comparten características similares (por ejemplo, altitud), así mismo, en cada estrato la abundancia de las especies varía considerablemente, dando como resultado que la comunidad vegetal en este caso se estructure verticalmente en función de la disponibilidad de luz, de espacio físico e incluso de sus interacciones con las otras especies que conforman esa comunidad.

Otro aspecto importante a recordar es que generalmente la estructura física de las comunidades cambia a través del espacio. ¿Pero qué significa esto?

En el siguiente video denominado [Zonación](#) usted podrá conocer las distintas zonas que ocurren en un ecosistema marino conforme varía la profundidad. Es importante que, además de prestar atención a las características bióticas de cada una de estas zonas o franjas, observe como la comunidad cambia en cada una de ellas.

Como se muestra en el video, a menudo que nos movemos geográficamente (vamos más profundo en un ecosistema marino o nos movemos horizontalmente o a través del paisaje en un ambiente terrestre) la estructura física de las comunidades cambia y de la mano también cambia la estructura

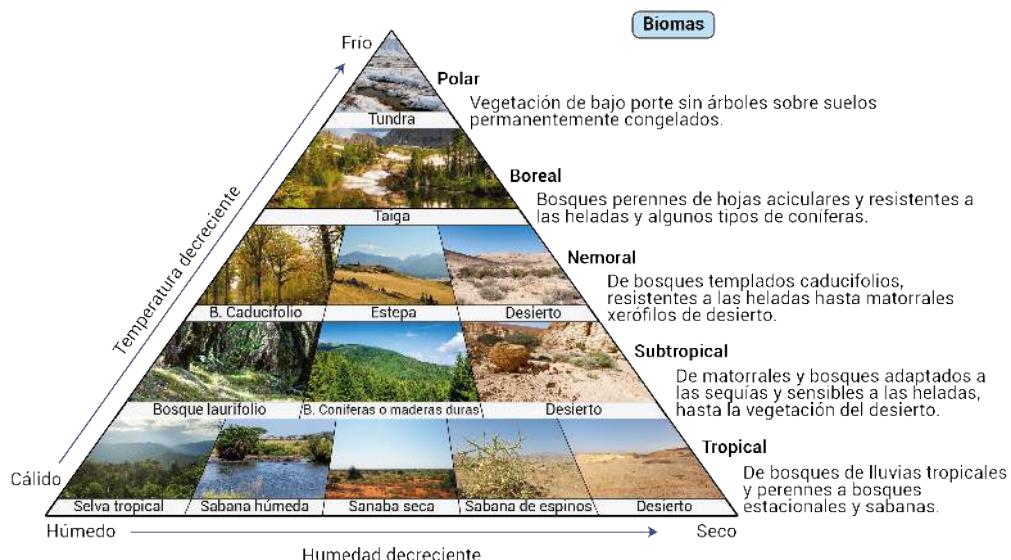
biológica, a esto se le conoce como **zonación**, es decir, los cambios en la estructura física y biológica de las comunidades, conforme uno se mueve a lo largo de un paisaje.

En nuestro ejemplo, con el incremento de la profundidad cambia la temperatura y la cantidad de luz disponible, cambian también los movimientos del agua (oleaje), la presión y la salinidad, dando lugar a zonas o regiones a lo largo del gradiente espacial. En cada una de estas zonas la comunidad biológica se estructura de forma diferente (cambia la diversidad, la composición de especies, la abundancia relativa y dominancia).

Un ejemplo adicional y fácilmente entendible de zonación es la distribución de los Biomas a través del planeta (figura 22). Las variables ambientales que definen cómo se distribuyen los biomas (zonas de vida) son la temperatura y precipitación, las cuales en conjunto forman grandes zonas cuyas comunidades vegetales y animales comparten características similares.

**Figura 22**

*Clasificación de biomas terrestres por precipitación y temperatura*



Nota. Tomado de *Clasificación climática efectiva [Fotografía]*, por Arredondo M. A., 2023, [wikimedia](#), CC BY 4.0.

Los límites entre cada zona generalmente no son rígidos (no hay límites bien definidos) sino más bien el cambio de las comunidades a lo largo del espacio geográfico ocurre de forma gradual.



## 6.9 Dinámica de las comunidades



Así como las comunidades cambian espacialmente (física y biológicamente) también lo hacen a través del tiempo, es decir son dinámicas como todo en el planeta Tierra. Para comprender aquello, lo invito a revisar el siguiente video titulado: [Dinámica de las comunidades](#).



Entonces, las comunidades son dinámicas y se encuentran constantemente cambiando. La dinámica a nivel de comunidades ecológicas se ve moldeada por un fenómeno continuo conocido como **sucesión**, que se define como el cambio temporal de la estructura de una comunidad.



Es así que, la sucesión ecológica es el proceso gradual y ordenado de cambio en la composición y estructura de una comunidad a lo largo del tiempo. La sucesión ecológica, está compuesta por varias etapas o estadios seriales. Lo invito a revisar el siguiente módulo didáctico para conocer cuáles son las etapas de la sucesión ecológica y que ocurre en cada una de ellas.



### Etapas de la sucesión ecológica

Por lo tanto, la sucesión inicia con la colonización de un área deshabitada, ya sea por la formación de un nuevo hábitat o por la recuperación de un ecosistema después de una perturbación significativa. En las etapas iniciales, pioneras, especies colonizadoras, a menudo adaptadas a condiciones adversas, establecen las bases. A medida que estas especies modifican el entorno, crean condiciones más favorables para otras especies, dando lugar a la sucesión secundaria. Gradualmente, comunidades más complejas y diversificadas suceden a las anteriores, en un proceso que puede llevar décadas o incluso siglos.

La sucesión ecológica puede ser influenciada por factores como el clima, la disponibilidad de nutrientes y las interacciones entre especies, y puede culminar en una comunidad clímax, que es relativamente estable y persistente en el tiempo, siempre sujeta a cambios sutiles. Este proceso dinámico de sucesión contribuye a la adaptabilidad y resiliencia de los ecosistemas, ofreciendo una visión fascinante de la capacidad de la naturaleza para transformarse y renovarse a lo largo del tiempo.



### Actividad de aprendizaje recomendada



Es hora de reforzar los conocimientos adquiridos resolviendo la siguiente actividad:

Apreciado estudiante, hemos concluido la unidad 6 y es momento de evaluar su aprendizaje. Para esto, le sugerimos responder a las siguientes preguntas, estas le servirán de repaso, así como para comprobar los conocimientos adquiridos. Recuerde que, si después de realizar la autoevaluación siente que existen temas que no están claros o faltan reforzar, puede solicitar la ayuda de su docente a través de los distintos canales de comunicación para que aclare sus dudas.



### Autoevaluación 6

**Seleccione la opción correcta:**

1. ¿Cómo se define la riqueza de especies en una comunidad biológica?
  - a. Número total de individuos presentes.
  - b. Número total de especies presentes.
  - c. Densidad de población en la comunidad
  
2. ¿Qué atributo describe la cantidad total de individuos de una especie en una comunidad?
  - a. Abundancia.

- b. Riqueza.
- c. Dominancia.
3. La abundancia relativa de una especie se refiere a:
- a. El número total de individuos de esa especie en relación con el número total de individuos en la comunidad.
- b. La distribución geográfica de la especie.
- c. El número total de especies en la comunidad.
4. ¿Cómo se calcula la abundancia relativa de una especie?
- a. Número total de individuos de la especie dividido por la riqueza total de especies.
- b. Número total de individuos de la especie dividido por el número total de individuos en la comunidad.
- c. Número total de individuos de la especie multiplicado por la riqueza total de especies.
5. ¿Qué implica la dominancia de una especie en una comunidad?
- a. Es la especie más rica en la comunidad.
- b. Tiene el mayor número de individuos y ejerce una influencia significativa en la estructura de la comunidad.
- c. Es la especie menos abundante en la comunidad.
6. ¿Qué se entiende por “especies clave” en una comunidad ecológica?
- a. Especies que son comunes en todas las comunidades.
- b. Especies cuya presencia afecta significativamente la estructura y función de la comunidad.
- c. Especies que solo existen en hábitats acuáticos.
7. ¿Cuál es el principal papel de las especies clave en una comunidad?
- a. Mantener el equilibrio trófico y la estructura de la comunidad.
- b. Contribuir a la biodiversidad.



- c. Ser indicadores de la calidad del aire.
8. ¿Qué se entiende por “grupos funcionales” en ecología?
- a. Conjunto de especies que comparten características físicas similares.
  - b. Todas las especies en una comunidad.
  - c. Conjunto de especies que desempeñan roles ecológicos similares en la comunidad.
9. ¿Cuál es el propósito principal de identificar grupos funcionales en una comunidad?
- a. Facilitar la clasificación taxonómica.
  - b. Entender las interacciones ecológicas y funciones de las especies en lugar de centrarse en especies individuales.
  - c. Establecer jerarquías de dominancia en la comunidad.
10. ¿Por qué las especies clave a menudo son de gran importancia en la conservación y manejo de ecosistemas?
- a. Porque su desaparición puede tener efectos drásticos en la estructura y función de la comunidad.
  - b. Porque son especies raras y amenazadas.
  - c. Porque son indicadoras de la salud general del ecosistema.

[Ir al solucionario](#)



## Resultado de aprendizaje 3 y 4:

- Comprende la influencia de los factores abióticos sobre la distribución, abundancia y adaptaciones de los organismos.
- Entiende la dinámica de poblaciones y cómo se estructuran las comunidades.

### Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



#### Semana 16

#### Actividades finales del bimestre

Estimado estudiante, ha concluido el bimestre II de la asignatura, y debe prepararse para la evaluación bimestral, para lo cual le recomiendo revise los apuntes y resúmenes que ha realizado de cada unidad para que pueda identificar qué temática no está clara y necesita reforzar.

Luego de que haya identificado la temática en la que necesita refuerzo, o tiene preguntas/dudas adicionales, se recomienda hacer un listado para que posteriormente pueda socializarlo con su docente.

Además, le recomiendo que asista a la tutoría de la semana 16. En la misma, el docente dará un resumen de la temática abordada durante el bimestre, haciendo énfasis en los temas con mayor complejidad. Tomando en cuenta las dudas, preguntas y vacíos detectados en la actividad anterior, es el momento de aprovechar la tutoría para solventar sus dudas. Si no puede conectarse a la tutoría, revise el video de la tutoría cuando esté disponible a través de anuncios y si aún mantiene dudas, por favor comuníquese con su docente a través de la mensajería.





## 4. Autoevaluaciones

### Autoevaluación 1

Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	b	Muy bien, elegiste la opción correcta. La ecología es, de hecho, la ciencia que se ocupa de entender las relaciones entre los seres vivos y su entorno, examinando cómo interactúan y se afectan mutuamente.
2	c	La palabra “Ecología” proviene de los términos griegos “Oikos” (casa) y “Logos” (ciencia o estudio de), por lo que se refiere al “estudio de la casa”.
3	a	¡Correcto! La ecología tiene sus raíces en la filosofía antigua, y pensadores como Aristóteles realizaron contribuciones significativas a sus fundamentos.
4	c	La ecología tiene como interés general estudiar las relaciones entre los organismos y su ambiente en tres niveles principales: organismo, población y comunidad.
5	c	Exacto. Un ecosistema abarca tanto los organismos vivos como los elementos no vivos interactuando en un área específica, formando un sistema interconectado.
6	a	En cuanto a la población, la ecología busca entender por qué las especies se encuentran en algún lugar específico y desde ahí entender cuáles son los factores ambientales que definen la distribución de las poblaciones de cada especie, afectan su abundancia y permanencia en determinado sitio a largo plazo.
7	F	La ecología es una ciencia multidisciplinaria porque basa sus postulados en el conocimiento de otras ciencias como la Geografía, Meteorología, Biología, entre otras.
8	F	El término “ecosistema” fue acuñado por el ecólogo británico Arthur Tansley. Tansley introdujo este concepto en 1935 al combinar las palabras “ecología” y “sistema”. A través de esta nueva terminología, Tansley buscaba destacar la interconexión y la interdependencia de los organismos y su entorno físico en un sistema integrado.
9	F	El suelo, clima, agua, etc., forma parte del componente no vivo del ecosistema, conocido también como componente abiótico.

**Pregunta    Respuesta    Retroalimentación**

10

F

La ecología tiene como interés general estudiar las relaciones entre los organismos y su ambiente en varios niveles: organismo, poblaciones, comunidades y ecosistema.

[Ir a la autoevaluación](#)



## Autoevaluación 2

Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	b	Ernst Mayr, un destacado biólogo evolutivo, propuso el “concepto biológico” de especie de acuerdo con el cual la especie se define como un grupo de poblaciones naturales que tienen la capacidad de cruzarse entre sí y que están reproductivamente aisladas de otros grupos similares. La clave en este concepto es la capacidad de reproducción entre individuos de la misma especie. Si dos poblaciones no pueden producir descendencia fértil o no tienen la oportunidad de hacerlo debido a barreras reproductivas, se consideran especies diferentes.
2	a, b, c	Los mecanismos precopulatorios, que evitan el apareamiento entre individuos de diferentes especies, incluyen la selección de hábitat, el aislamiento temporal, el comportamiento y la incompatibilidad mecánica o estructural.
3	b	El comportamiento diferente en dos especies de aves para atraer a las hembras de sus respectivas especies se trata de un mecanismo de aislamiento conductual. Los individuos de la misma especie se reconocen debido a la conducta particular y única de los otros miembros de la misma especie.
4	a	Destaca la importancia de compartir un antepasado común al definir una especie desde una perspectiva filogenética. La relación evolutiva es fundamental para entender cómo se agrupan los organismos en categorías taxonómicas, y esta opción refleja ese principio.
5	a	Los niveles de organización ecológica de menor a mayor complejidad comienzan con la unidad más básica, la especie, y progresan hacia niveles superiores, como población, comunidad, ecosistema y finalmente la biosfera, que abarca todos los ecosistemas en la Tierra.
6	a	En el nivel de organización de ecosistema se incluyen todas las interacciones bióticas y abióticas, ya que este se define como el conjunto de especies de un área determinada que interactúan entre ellas y con su ambiente abiótico.
7	c	Es un nivel de organización más específico que la comunidad y el ecosistema, puesto que se centra exclusivamente en los individuos de una especie dada en una ubicación geográfica particular.



**Pregunta    Respuesta    Retroalimentación**

- 8      a y c      Las comunidades pueden variar significativamente en la cantidad de especies que las componen. Así mismo, la estructura y función de una comunidad están fuertemente influenciadas por las interacciones entre las diferentes especies que la componen. Las relaciones ecológicas, como la competencia, la predación, la simbiosis y el mutualismo, son fundamentales para entender cómo las comunidades se organizan y mantienen su estabilidad.
- 9      b      El bosque seco, el páramo y el bosque nublado incluyen los componentes de un ecosistema, como son los componentes bióticos (organismos vivos) y componentes abióticos (factores no vivos) de un área en particular.
- 10     a      Una comunidad se refiere a un conjunto de poblaciones de diferentes especies que interactúan en un área geográfica específica, y en este caso, los líquenes mencionados constituyen una comunidad en el páramo.

[Ir a la autoevaluación](#)



### Autoevaluación 3

Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	b	La radiación solar es la principal fuente de energía para la mayoría de los ecosistemas terrestres. La luz solar es capturada por las plantas a través de la fotosíntesis, y esta energía es transferida a través de la cadena alimentaria cuando los consumidores se alimentan de plantas o de otros consumidores.
2	a	A mayor altitud, la densidad atmosférica es menor, lo que ocasiona una absorción de radiación solar más limitada y, por lo tanto, en temperaturas más bajas.
3	a	La evaporación es el proceso que sucede cuando la energía solar calienta el agua en los océanos, lagos, ríos y otras fuentes, lo que provoca que las moléculas de agua se vuelvan lo suficientemente energéticas como para pasar al estado gaseoso.
4	b y c	La capacidad calorífica del agua y su capacidad para almacenar grandes cantidades de energía son fundamentales en la regulación térmica de los ecosistemas. Además, la evaporación es el punto de partida del ciclo del agua, ya que introduce agua en la atmósfera en forma de vapor.
5	c	La corriente termohalina, también conocida como la cinta transportadora oceánica, es un sistema de corrientes oceánicas profundas que transporta agua cálida desde las regiones polares hacia el ecuador.
6	b	El nitrógeno es el gas más abundante en la atmósfera terrestre. Representa aproximadamente el 78 % de la composición total de la atmósfera.
7	b	Cuando la radiación solar del sol atraviesa la atmósfera, la mayoría de ella pasa a través de los gases atmosféricos sin ser absorbida ni reflejada. La atmósfera es transparente a la luz solar en la región del espectro visible y parte del espectro infrarrojo.
8	a	La meteorización crea partículas más pequeñas, fragmentos y minerales alterados que, con el tiempo, se mezclan con materia orgánica para formar el suelo.
9	c	El tiempo atmosférico se refiere a las condiciones meteorológicas específicas en un lugar y momento determinado. Incluye factores como temperatura, humedad, precipitación, velocidad del viento, presión atmosférica, y otras condiciones atmosféricas que caracterizan el estado actual de la atmósfera en una ubicación específica.

**Pregunta    Respuesta    Retroalimentación**

10

a

El rango de tolerancia se refiere al intervalo de valores para una variable ambiental específica dentro del cual un organismo puede sobrevivir y funcionar. Fuera de este rango, ya sea por debajo o por encima, la capacidad del organismo para sobrevivir y prosperar se reduce.

[Ir a la autoevaluación](#)



## Autoevaluación 4

Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	b	La selección natural es el mecanismo por el cual los individuos con características favorables que les permiten adaptarse mejor a su ambiente tienen más éxito reproductivo y transmiten sus genes a las generaciones futuras, heredándoles estas características.
2	c	Darwin observó que, en cualquier población, existen variaciones heredables en las características de los individuos. Además, notó que algunos individuos tienen más éxito reproductivo que otros, debido a estas variaciones, lo que lleva a una transmisión diferencial de los genes a las generaciones futuras.
3	b	Las mutaciones son uno de los factores claves que permiten que exista la evolución de las especies. Estas proporcionan variabilidad genética, que puede ser sujeta a la selección natural.
4	c	La selección natural es un resultado de la supervivencia del más apto. Los individuos mejor adaptados a su entorno tienen mayor probabilidad de sobrevivir, reproducirse, dejar descendencia y heredar esas características que le proveen de ventajas adaptativas.
5	b	La especiación es el proceso mediante el cual nuevas especies biológicas se originan a partir de una población ancestral. Este fenómeno es fundamental en la teoría de la evolución y ocurre cuando grupos de organismos que alguna vez pertenecieron a una población común desarrollan diferencias genéticas y, eventualmente, se vuelven lo suficientemente distintos como para no poder intercambiar libremente genes.
6	a	Cuando la luz solar incide sobre las hojas de las plantas, la clorofila absorbe la energía luminosa y la utiliza para desencadenar reacciones químicas que convierten el dióxido de carbono y el agua en glucosa y oxígeno. Este proceso es fundamental para la producción de alimentos y la liberación de oxígeno en la atmósfera.
7	c	Las plantas C4, mediante un mecanismo de concentración de CO <sub>2</sub> , han evolucionado para ser más eficientes en el uso del agua, especialmente en condiciones de altas temperaturas y bajos niveles de humedad.
8	a	De acuerdo con sus fuentes de alimentos, los organismos pueden clasificarse en herbívoros (se alimentan de plantas y materia vegetal), carnívoros (se alimentan de otros animales), omnívoros (se alimentan de plantas y animales) y detritívoros (se alimentan de materia orgánica en descomposición).



**Pregunta    Respuesta    Retroalimentación**

- 9        b y c        La endotermia permite a los animales permanecer activos en diversas condiciones, pero este beneficio viene acompañado de un mayor costo metabólico, especialmente en términos de consumo de energía para mantener la temperatura corporal constante.
- 10        b        Los poiquilotermos son animales que no tienen una temperatura corporal constante, con una tasa metabólica baja porque no necesitan invertir tanta energía en la regulación térmica interna. La temperatura del ambiente juega un papel crucial en la regulación de las tasas de metabolismo de los poiquilotermos.

[Ir a la autoevaluación](#)



## Autoevaluación 5

Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	c	En ecología, una población se define como un grupo de individuos de la misma especie que comparten una área geográfica común y tienen la capacidad de interactuar entre sí.
2	a	La cohesión reproductiva se refiere al intercambio de material genético, como la reproducción y el flujo génico, dentro de una población.
3	a y b	La dispersión aleatoria implica que los individuos están distribuidos al azar en el área, mientras que la dispersión agrupada indica que los individuos se encuentran en grupos o agregados en ciertas áreas.
4	b	La abundancia de una población se refiere al número total de individuos en una población en una área y momento específico, proporcionando una medida cuantitativa de la presencia de esa especie en un entorno dado.
5	a y b	La cantidad y calidad de los recursos disponibles en una área, como alimentos, agua, refugio y espacio, pueden afectar significativamente la densidad poblacional, así como la presencia de depredadores, ya que estos controlan las poblaciones de presas al cazar y consumir individuos.
6	c	La estructura de edad en una población se refiere a la distribución de la población en diferentes grupos de edad, lo que puede proporcionar información sobre las tasas de natalidad y mortalidad.
7	b	Los cambios en la distribución geográfica no son un factor directo que contribuye a la dinámica de una población en términos de tamaño y estructura.
8	b	La dinámica poblacional engloba las fluctuaciones y transformaciones en el tamaño, composición y estructura de una población a medida que transcurre el tiempo, abarcando elementos como nacimientos, defunciones, movimientos migratorios y otros eventos que influyen en la configuración demográfica.
9	a	La limitación de recursos suele conducir a una reducción en la tasa de natalidad, ya que los recursos limitados pueden afectar la capacidad de la población para mantener un alto nivel de reproducción.

10

b

La dispersión se refiere al movimiento de individuos y puede cambiar la distribución espacial y la densidad de la población. Emigración se refiere a la salida de individuos de una población, disminuyendo la densidad en ciertas áreas, mientras que la inmigración se refiere a la entrada de individuos, aumentando la densidad en otras áreas.

[Ir a la autoevaluación](#)



## Autoevaluación 6

Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	b	La riqueza de especies se define por el número total de especies presentes en una comunidad biológica. Cuanto mayor sea la cantidad de especies diferentes, mayor será la riqueza de especies, lo que puede indicar una comunidad biológica más diversa y saludable.
2	a	La abundancia es el atributo que describe la cantidad total de individuos de una especie en una comunidad. Mientras que la riqueza se enfoca en la variedad de especies y la dominancia se centra en la influencia de una especie sobre otras, la abundancia cuantifica numéricamente la presencia de individuos de una especie en la comunidad.
3	a	La abundancia relativa de una especie se refiere a la proporción o porcentaje que representa el número de individuos de una especie en particular con respecto al número total de individuos de todas las especies presentes en una comunidad o área determinada. Es una medida que proporciona información sobre la frecuencia o predominancia relativa de una especie en el conjunto de organismos que conforman una comunidad.
4	b	La fórmula para calcular la abundancia relativa de una especie es: Este cálculo proporciona la proporción o porcentaje de la población total que representa una especie específica en la comunidad.
5	b	La dominancia de una especie en una comunidad se refiere a la presencia significativamente mayor de esa especie en comparación con otras en términos de abundancia o biomasa.
6	b	En otras palabras, una especie dominante es aquella que tiene una influencia desproporcionada en la estructura y el funcionamiento de la comunidad.
7	a	En ecología, el término "especie clave" se refiere a una especie que tiene un impacto desproporcionadamente grande en su comunidad o ecosistema en relación con su abundancia o biomasa. La presencia o ausencia de una especie clave puede afectar significativamente la estructura y la función de la comunidad, y su papel es crucial para el equilibrio y la estabilidad del ecosistema. Las especies clave a menudo desempeñan roles únicos o vitales que influyen en la dinámica de la comunidad.
7	a	Las especies clave son aquellas cuya presencia y función tienen un impacto significativo en el equilibrio trófico y la estructura de la comunidad. Su conservación y manejo adecuado son esenciales para mantener la salud y la estabilidad de los ecosistemas.

**Pregunta    Respuesta    Retroalimentación**

- 8      c      En ecología, un grupo funcional se refiere a un conjunto de especies que comparten características similares en términos de su función o rol en el ecosistema. Estas características funcionales suelen estar relacionadas con la forma en que las especies interactúan con su entorno y con otras especies dentro de una comunidad. En lugar de clasificar especies basándose solo en su parentesco evolutivo (como en la taxonomía tradicional), el enfoque de grupos funcionales se centra en las funciones ecológicas que desempeñan en el ecosistema.
- 9      b      El propósito principal de identificar grupos funcionales en una comunidad es el de entender las interacciones ecológicas y funciones de las especies en lugar de centrarse en especies individuales, lo cual permite entender mejor el ecosistema como un todo y plantear medidas de manejo y conservación integrales.
- 10     a      La conservación de especies clave es esencial para preservar la integridad y el funcionamiento saludable de los ecosistemas. Estas especies a menudo sirven como puntos focales estratégicos para las estrategias de conservación, ya que su cuidado contribuye significativamente a la sostenibilidad y la salud general de los entornos naturales. Así mismo, su desaparición tiene un impacto significativo en la funcionalidad del ecosistema, pudiendo provocar la extinción de especies en cascada.

[Ir a la autoevaluación](#)





## 5. Referencias bibliográficas

- Armenteras, D., González, T. M., Vergara, L. K., Luque, F. J., Rodríguez, N., & Bonilla, M. A. (2016). *Revisión del concepto de ecosistema como "unidad de la naturaleza" 80 años después de su formulación.* Ecosistemas, 25(1), pp. 83-89.
- Begon, M., Harper, J. L., & Townsend, C. R. (1999). *Ecology. Individuals, populations and communities.* Blackwell scientific publications.
- Blew, R. D. (1996). *On the definition of ecosystem.* Bulletin of the Ecological Society of America, 77(3), pp. 171-173.
- Darwin, C. (1872). *On the origin of species.*
- Mayr, E. (1942). *Birds collected during the Whitney South Sea Expedition. 48, Notes on the Polynesian species of Aplonis.* American Museum novitates; no. 1166.
- Odum, E. 1953. *Fundamentals of ecology.* W.B. Saunders Company Philadelphia, Estados Unidos.
- Rincon, M. E. (2011). *El origen del concepto ecosistema.* Bio-grafía, pp. 342- 350.
- Smith, R. L., & Smith, T. M. (2007). *Ecología.*
- Tansley, A.G. 1935. *The use and abuse of vegetational concepts and terms.* Ecology 16 (3): pp. 284-307.