



Universidad  
Continental

# Ecología

---

## Guía de Trabajo

---



## **Visión**

Ser una de las 10 mejores universidades privadas del Perú al año 2020, reconocidos por nuestra excelencia académica y vocación de servicio, líderes en formación integral, con perspectiva global; promoviendo la competitividad del país.

## **MISIÓN**

Somos una universidad privada, innovadora y comprometida con el desarrollo del Perú, que se dedica a formar personas competentes, íntegras y emprendedoras, con visión internacional; para que se conviertan en ciudadanos responsables e impulsen el desarrollo de sus comunidades, impartiendo experiencias de aprendizaje vivificantes e inspiradoras; y generando una alta valoración mutua entre todos los grupos de interés.

**Universidad Continental**

Material publicado con fines de estudio

Código: UC0251

2017



## Presentación

Ecología, es una asignatura de formación integral diseñada para brindar a los estudiantes los conocimientos básicos de la ecología y desarrollar las habilidades necesarias para afrontar el creciente desequilibrio ecológico, resultado del crecimiento exponencial de la población humana y la constante demanda de los recursos naturales, su deterioro paulatino y las tasas crecientes de contaminación por los desechos de la humanidad. La importancia de la ecología radica en aprovechar responsablemente los recursos que ofrece la naturaleza, reducir los impactos negativos y revertir, hasta donde sea posible, los procesos de degradación del entorno humano, con miras a hacer viable la persistencia de la especie humana en nuestro planeta.

Al finalizar la asignatura, el estudiante será capaz de identificar las interrelaciones de los seres bióticos y abióticos dentro del ecosistema y valorar el medio en que se desarrolla.

En general, los contenidos propuestos en el material de estudio son una compilación de textos de ecología y se dividen en 4 unidades: I Unidad **Ecología y Ambiente Físico** II Unidad **El organismo y su ambiente y poblaciones** III Unidad **Interacciones entre especies y ecología de comunidades**, IV Unidad **Ecología del ecosistema, biogeográfica y humana**. Los temas desarrollados en cada unidad han sido compilados y están fundamentados en los textos de **SMITH, Thomas y SMITH, Robert**. *Ecología*. 6ª ed. España : Pearson, 2007. **CALIXTO, Raúl, HERRERA, Lucila y HERNÁNDEZ, Verónica**. *Ecología y Medio Ambiente con enfoque en competencias*. 1ª ed. México : Cengage Learning, 2014. **BRACK, Antonio y MENDIOLA, Cecilia**. *Ecología del Perú*. 1ª ed. Perú : Editorial Bruño, 2000.

Es recomendable que el estudiante desarrolle una constante lectura de estudio junto a una permanente investigación de campo, vía internet, la consulta a expertos, resúmenes, fuentes bibliográficas y trabajos de investigación. El contenido del material se complementará con las lecciones en aula y a distancia que se desarrollan en la asignatura.

Agradecemos a quienes colaboraron para la elaboración del texto y guías de estudio de Ecología, Dra. Ing. M.V Carrillo Fernández, Rosario Susana. Mg.Ing. Camacho Galván José Antonio Ing. Mendoza Castro Ángela María. Dr. Ing. Puertas Ramos Fernando Volker quienes realizaron la labor de compilación de los diferentes textos de ecología, que sólo tiene el valor de una introducción al mundo de la Ecología.

Los autores



	<b>Pág.</b>
Presentación	03
Índice	04
<b>PRIMERA UNIDAD: Ecología y ambiente físico.</b>	<b>05</b>
<b>TEMA 1:</b> Naturaleza de la ecología.	05
<b>GUIA DE PRACTICA 1</b>	15
<b>TEMA 2:</b> Adaptación y evolución	16
<b>GUIA DE PRACTICA 2</b>	21
<b>TEMA 3:</b> Clima.	22
<b>GUIA DE PRACTICA 3</b>	25
<b>TEMA 4:</b> Ambiente terrestre	26
<b>GUIA DE PRACTICA 4</b>	32
<b>SEGUNDA UNIDAD: El organismo su ambiente y Poblaciones</b>	<b>33</b>
<b>TEMA 5:</b> Adaptaciones vegetales al medio ambiente	33
<b>GUIA DE PRACTICA 5</b>	38
<b>TEMA 6:</b> Adaptaciones animales al medio ambiente.	39
<b>GUIA DE PRACTICA 6</b>	44
<b>TEMA 7:</b> Propiedades de las poblaciones en los ecosistemas.	45
<b>GUIA DE PRACTICA 7</b>	51
<b>TEMA 8:</b> Variaciones del crecimiento poblacional dentro del ecosistema.	52
<b>GUIA DE PRACTICA 8</b>	58
<b>TERCERA UNIDAD: Interacciones entre especies y ecología de comunidades</b>	<b>59</b>
<b>TEMA 9:</b> Competencia interespecífica e intraespecífica	59
<b>GUIA DE PRACTICA 9</b>	64
<b>TEMA 10:</b> Depredación, parasitismo comensalismo y mutualismo.	65
<b>GUIA DE PRACTICA 10</b>	70
<b>TEMA 11:</b> Factores que influyen en la estructura de las comunidades.	72
<b>GUIA DE PRACTICA 11</b>	76
<b>TEMA 12:</b> Dinámica de comunidades.	77
<b>GUIA DE PRACTICA 12</b>	79
<b>CUARTA UNIDAD: Ecología del ecosistema, biogeográfica y Humana</b>	<b>80</b>
<b>TEMA 13:</b> Ciclos biogeoquímicos.	80
<b>GUIA DE PRACTICA 13</b>	88
<b>TEMA 14:</b> Áreas naturales protegidas	89
<b>GUIA DE PRACTICA 14</b>	98
<b>TEMA 15:</b> Ecosistemas del Perú. Biomas. Diversidad	99
<b>GUIA DE PRACTICA 15</b>	109
<b>TEMA 16:</b> Cambio Climático.	110
<b>GUIA DE PRACTICA 16</b>	116
<b>Referencias bibliográficas</b>	<b>117</b>



## UNIDAD I: Ecología y Ambiente Físico

### Tema 1. Introducción y antecedentes

#### 1.1. Naturaleza de la ecología.

Los organismos interactúan con su medio ambiente en el contexto del ecosistema. En términos generales el ecosistema está formado por dos componentes básicos, el vivo (biótico) y el físico (abiótico), que interactúan como sistema.

Los organismos interactúan con el medio ambiente dentro del contexto del ecosistema. La parte eco de la palabra se refiere al ambiente. La parte *sistema* implica que el ecosistema funciona como un conjunto de partes relacionadas formando una unidad. El motor de un automóvil es un ejemplo de un sistema; los componentes, como el sistema de encendido y la bomba de alimentación, funcionan juntos dentro de un contexto más amplio que es el motor. De forma similar, el ecosistema consta de componentes que interactúan funcionando como una unidad. En términos generales, el ecosistema está formado por dos componentes básicos que interactúan: el componente vivo, o **biótico** y el físico, o **abiótico**.

Tomemos como ejemplo un ecosistema natural, como un bosque (Figura 1). El componente físico (abiótico) del bosque consta de la atmósfera, el clima, el suelo y el agua. El componente biótico incluye muchos organismos diferentes, plantas, animales y microorganismos, que habitan el bosque.

Las relaciones son complejas dado que cada organismo no sólo responde al ambiente físico sino que también lo modifica y, al hacerlo, se transforma en parte del mismo ambiente. Los árboles de la cubierta vegetal de un bosque interceptan la luz solar y utilizan su energía para desarrollar el proceso de la fotosíntesis. Al hacerlo, los árboles modifican el medio ambiente de las plantas que están por debajo de ellos, al reducir la luz solar y bajar la temperatura del aire.

Los pájaros que buscan insectos en la capa del suelo cubierta de hojas caídas reducen la cantidad de insectos y modifican el medio ambiente para otros organismos que dependen de este recurso alimenticio compartido. Al reducir las poblaciones de insectos de los cuales se alimentan, las aves también influyen indirectamente sobre las interacciones entre diferentes especies de insectos que habitan el suelo de la selva.

#### Referencias bibliográficas consultadas para la compilación.

- Thomas Smith y Robert Leo Smith. " Ecología 6 ED", Publicado por Pearson Educación (ISBN: 9788478290840).
- CALIXTO, Raúl, HERRERA, Lucila y HERNÁNDEZ, Verónica. *Ecología y Medio Ambiente con enfoque en competencias*. 1ª ed. México : Cengage Learning, 2014.
- ✓ BRACK, Antonio y MENDIOLA, Cecilia. *Ecología del Perú*. 1ª ed. Perú : Editorial Bruño, 2000.
- ✓ ODUM, E & WARRET, G. *Fundamentos de Ecología*. Quinta Edición. Thompson. México.2006. Cod.577/034.
- ✓ En línea : [Consulta: 16 de febrero 2016] Disponible en web:
- ✓ <http://daffs.minag.gob.pe/index.php/riqueza-y-biodiversidad-de-especies>
- ✓ [www.sernanp.gob.pe](http://www.sernanp.gob.pe)
- ✓ [www.minam.gob.pe](http://www.minam.gob.pe)



Fig.1.El interior de un ecosistema forestal en la costa sudeste de Alaska. Obsérvese la estructura vertical dentro de este bosque. Los arboles picea de sitka (*picea sitchensis*) forman una bóveda que intercepta la luz directa del sol y varias especies de musgos cubren la superficie de las ramas muertas que se extienden desde la bóveda al suelo. Una variedad de arbustos de especies de plantas herbáceas forman el sotobosque y otra de musgos cubre el suelo del bosque, teniendo acceso a los nutrientes que suministran la comunidad de bacterias y hongos que funcionan como descomponedores en la superficie del suelo. Además, este bosque es el hogar de una amplia variedad de animales vertebrados e invertebrados, entre los que se incluye especies de mayor tamaño como el águila calva, el ciervo de cola negra, y el oso pardo de Alaska. Fuente:" Ecología 6 ED", de los autores Thomas Smith y Robert Leo Smith. Publicado por Pearson Educación (ISBN: 9788478290840)

## 1.2. Estructura jerárquica

“Los componentes de un ecosistema forman una jerarquía. Los organismos del mismo tipo que habitan un medio habiente físico determinado constituyen una población. Las poblaciones de diferentes tipos de organismos interactúan con miembros de su misma especie. Estas interacciones van desde la competencia por los recursos compartidos a la depredación, pasando por el beneficio mutuo. Las poblaciones que interactúan constituyen una comunidad biótica. La comunidad más el medio ambiente físico forman el ecosistema.

Los diversos tipos de organismos que habitan nuestros bosques forman poblaciones. El termino población tienen muchos usos y significados en otras disciplinas. En ecología una población es un grupo de individuos de la misma especie que ocupa una zona determinada. Las poblaciones de plantas y animales del ecosistema no funcionan de forma independiente unas de otras. Algunas poblaciones compiten con otras poblaciones por recursos limitados, como comida, agua o espacio. En otros casos, una población es el recurso alimenticio de otra. Dos poblaciones pueden beneficiarse mutuamente, cada una de ellas funcionando mejor en presencia de la otra. Todas las poblaciones de diferentes especies que viven e interactúan dentro de un ecosistema se denomina colectivamente comunidad". ." Ecología 6 ED", de los autores Thomas Smith y Robert Leo Smith. Publicado por Pearson Educación (ISBN: 9788478290840)

Ahora podemos ver que el ecosistema, formado por la comunidad biótica y el medio ambiente físico, tiene muchos niveles. En un primer nivel, los organismos individuales, que incluyen a los seres humanos, responden al medio ambiente físico e influyen sobre él. En el siguiente nivel, los



individuos de una misma especie forman poblaciones, tal como una población de robles blancos o de ardillas grises, o de koalas, que pueden describirse en términos de cantidad, tasa de crecimiento y distribución de edades. Además los individuos de estas poblaciones interactúan entre sí y con los individuos de otras especies para formar una comunidad. Los herbívoros consumen plantas, los depredadores se alimentan de sus presas, y los individuos compiten por recursos limitados. Cuando los individuos mueren, otros organismos consumen y destruyen sus restos, reciclando los nutrientes contenidos en el tejido muerto nuevamente en el suelo. La ecología es el estudio de todas estas relaciones, la red completa de interacciones entre los organismos y su medio ambiente.

Los ecosistemas pueden examinarse en términos de una composición jerárquica de sus partes. La interacción con el entorno físico en cada nivel de organización produce sistemas funcionales característicos. Una definición estándar de sistema es: "un conjunto de cosas que relacionadas entre sí ordenadamente contribuyen a determinado objeto". Así, un sistema consta de componentes regulatorios interactivos e independientes que constituyen un todo unificado. Los sistemas que contienen componentes vivos (bióticos) y sin vida (abióticos) constituyen ecosistemas y van desde sistemas genéticos hasta sistemas ecológicos. La ecología se preocupa en gran parte, de los niveles más allá del organismo o **individuo**. El estudio de este nivel de organización se llama autoecología o ecofisiología, campo que se ocupa de estudiar cómo se desenvuelve un individuo de una especie en respuesta a los factores ambientales, así como su tolerancia a los factores ambientales de estrés que determinan donde podrá establecerse. Al analizar un organismo, es imposible hacerlo separado de su medio ambiente. Éste influye en el organismo, y los organismos afectan el medio ambiente.

El siguiente nivel de organización corresponde a los grupos de individuos de la misma especie, formando así una **población**. El estudio de éstas es llamado ecología de poblaciones. Su entendimiento es importante para poder determinar y comprender los factores que controlan el tamaño y crecimiento de las poblaciones, especialmente lo concerniente a la capacidad del ambiente para soportar una población determinada a través del tiempo, lo que se conoce como **capacidad de carga**.

La capacidad de carga de un área es el número de individuos de una especie que, con el tiempo, puede mantenerse en ese lugar sin dañar el hábitat. Este concepto normalmente se aplica a los hábitats relativamente duraderos, y es útil al examinar por qué las poblaciones se estabilizan. Sin embargo, nada es permanente, y cuando un hábitat cambia debido a la perturbación o sucesión, la capacidad de carga de una especie también cambia. Es importante mencionar que los cambios estacionales también influyen en la cantidad de individuos que pueden sostenerse en un área.

En la naturaleza, las poblaciones de diferentes especies normalmente se encuentran mezcladas en el espacio y tiempo. Así, se crea el siguiente nivel de organización, la **comunidad**. Una comunidad es un conjunto de varias especies coexistiendo e interactuando juntas en un lugar específico. Un aspecto importante de este nivel es cómo la interacción de los organismos afecta la distribución y la abundancia de las diferentes especies que componen una comunidad. El estudio del nivel de organización conocido como comunidad se denomina ecología de comunidades.

El más global de los niveles de organización es el **ecosistema** en sí, el cual incluye todos los factores abióticos (biotopo) del ambiente en adición a las comunidades de organismos (biocenosis) presentes en un área específica.

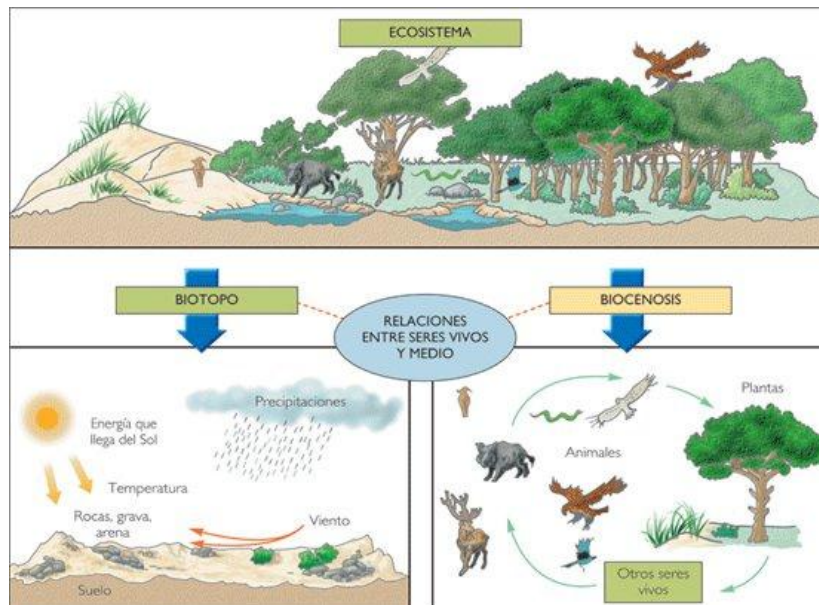


Fig.2. <http://www.portaleducativo.net/quinto-basico/107/que-es-un-ecosistema>

La **biósfera** es el sistema que abarca a todos los seres vivos de nuestro planeta y sus hábitats; es decir, el lugar donde se desarrolla su ciclo vital: el aire, el agua y el suelo donde desde los organismos más diminutos hasta las imponentes especies de plantas y animales, han encontrado el sustento para sobrevivir. El término biósfera incluye, entonces, todos los seres vivos que viven en la hidrósfera, atmósfera y litosfera.

Una característica importante de los ecosistemas es que cada nivel de organización, hay propiedades que emergen y que no existen en el nivel anterior. Esas **propiedades emergentes** son el resultado de la interacción de las partes en cada nivel de organización del ecosistema.

Para enfocar la atención en elementos específicos de esta interacción, los ecólogos han desarrollado dos conceptos que necesitan ser comprendidos de forma clara: hábitat y nicho ecológico.

El **hábitat** es el espacio que un organismo habita, es decir el lugar donde vive. Para caracterizar el hábitat de un organismo es preciso destacar algunas características físicas o biológicas de su medio ambiente, tales como el tipo de tierra, la disponibilidad de agua, las condiciones climáticas o las especies de plantas que predominan en el área. Los requisitos biológicos particulares de un organismo determinan el tipo de hábitat en el que es más probable encontrarlos.

El **nicho ecológico** de un organismo es el papel funcional que tiene en su ambiente. Una descripción del nicho de un organismo incluye todas las formas en que afecta a los organismos con los cuales interactúa, así como la manera en que modifica sus ambientes físicos. Además, la descripción de un nicho se refiere a todas las cosas que le ocurren al organismo. Por ejemplo, para una planta cuyo aspecto principal de su nicho es la habilidad para llevar cabo la fotosíntesis y crecer.



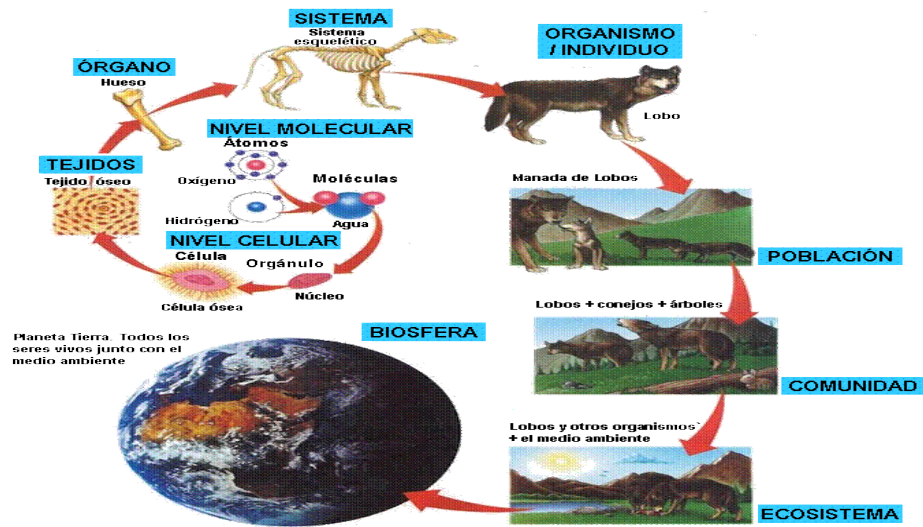


Fig.3. Niveles de organización Fuente: <http://www.euita.upv.es/varios/biologia/Temas/Niveles%20de%20organizacion.htm>



Fig. 4 Fuente: [http://www.peruecologico.com.pe/lib\\_c2\\_t01\\_imag.htm](http://www.peruecologico.com.pe/lib_c2_t01_imag.htm)  
ecosistemas-37664420

### Hábitat y nicho ecológico

a) **Hábitat.**- Es el lugar donde un organismo vive. Es como saber su **domicilio**.

b) **Nicho ecológico.**- Es la función que cumple en el ecosistema. Es como saber su **profesión**.

**zorro**

\***Hábitat:** Vive en los bosques fríos.  
\***Nicho ecológico:** depredador de pequeños mamíferos como ratones, etc.

Fig.5 Fuente: <http://es.slideshare.net/janetbettyprincipe/los-ecosistemas-37664420>

### 1.3. La ecología tiene raíces complejas

#### Historia de la ecología

Los orígenes de la ecología son diversos, pero su raíz principal se remonta a los comienzos de la historia natural y de la geografía vegetal. Estas evolucionaron al estudio de las comunidades vegetales. La ecología animal se desarrolló más tarde que la ecología vegetal, sentando en última instancia las bases de la **ecología evolutiva** y la **ecología del comportamiento**.

Los estudios de la respuesta fisiológica de plantas y animales a las características del medio ambiente físico dio lugar a la **ecología fisiológica**.



El estudio de la interacción entre especies se desarrolló en el campo de la ecología de comunidades, y los intentos de ampliar la perspectiva de la naturaleza para incluir el medio ambiente físico y la comunidad biótica dieron origen a la **ecología de ecosistemas**.

El desarrollo de la tecnología moderna y de la creciente influencia de la especie humana en nuestro planeta dio origen a nuevos ámbitos de estudio de la relación espacial entre comunidades y ecosistemas en el paisaje. **La ecología de la conservación y la ecología** de la restauración se centran en la gestión y el restablecimiento de la diversidad de las especies y de los ecosistemas naturales, mientras que la **ecología global** implica la comprensión de la tierra como sistema.

La ecología fue de interés práctico desde comienzos de la historia de la humanidad. En las sociedades primitivas, todos los individuos tuvieron necesidad de conocer su entorno, es decir, entender las fuerzas de la naturaleza, las plantas y animales que los rodeaban, para sobrevivir.

Como todas las fases de aprendizaje, la ecología ha experimentado un desarrollo gradual en el curso de la historia registrada. Los escritos de Teofrasto, Hipócrates, Aristóteles y otros filósofos de la antigua Grecia contienen claras referencias a temas ecológicos. Sin embargo, los griegos carecían de una palabra para referirse a la ecología. El origen de esta palabra es reciente, fue propuesta por primera vez por el **biólogo alemán Ernst Haeckel en 1869. Haeckel definió la ecología como “El estudio del entorno natural, incluyendo las relaciones mutuas entre los organismos y su entorno”**. Antes de esto, muchos estudiosos habían contribuido a este campo, aunque aún no se empleaba la palabra ecología.

Como un campo reconocido y diferente de las ciencias, la ecología data aproximadamente de 1900, pero sólo en las últimas décadas esta palabra ha entrado a formar parte del vocabulario general. En un principio este campo se dividió de manera bastante rígida según líneas taxonómicas (como ecología vegetal y ecología animal), pero el concepto de comunidad biótica, cadena alimenticia y reciclaje de materiales, entre otros, ayudaron a establecer la teoría fundamental para el campo unificado de la ecología general.

Lo que puede describirse mejor como el despertar del movimiento mundial de conciencia ambiental, apareció en escena desde 1968 hasta 1970, tiempo en el cual los astronautas tomaron las primeras fotografías de la Tierra vista desde el espacio exterior. Por primera vez en la historia de la humanidad, tuvimos la oportunidad de ver la Tierra como un todo.

Repentinamente, en la década de los setenta del siglo pasado, casi todos comenzaron a preocuparse por la contaminación, las áreas naturales, el crecimiento de la población, el consumo de alimentos y energía y la diversidad biológica, como indica la amplia cobertura sobre temas relacionados con la preocupación ambiental en la prensa. La pasada década de los setenta se denomina frecuentemente “la década ambiental”, esto se inició con la celebración del primer “Día de la Tierra”, el 22 de abril de 1970. Al iniciar el siglo XXI, la preocupación ambiental ha adquirido nueva relevancia, porque el abuso de la Tierra por parte de la humanidad sigue en aumento. Esperamos que, en esta ocasión, empleando una analogía médica, nuestro énfasis sea en la prevención por encima del tratamiento y que la ecología pueda contribuir, con mucho, a la tecnología para la prevención y salud del medio ambiente.

Antes de 1970 la ecología era considerada principalmente como un subdisciplina de la biología. Aunque la ecología conserva fuertes raíces en la biología, ha surgido desde ella como una disciplina en esencia nueva, de manera integral, que relaciona los procesos físicos y biológicos y constituye un puente entre las ciencias naturales y las ciencias sociales.

El trabajo **de Mendel acerca de la herencia y Darwin de selección natural** sentaron las bases del estudio de la evolución y la adaptación (**genética de poblaciones**).

El Inicio de las áreas de la ecología. En **1942 Lindemann, en su artículo “los aspectos tróficos dinámicos de la ecología”** enuncia la Ley del 10% de los niveles ecológicos y analiza el flujo de energía en el interior del ecosistema señala el inicio de la **“Ecología de ecosistemas o el estudio de los seres vivos”**.

Los escritos del economista **Thomas Malthus** que tuvieron influencia en el desarrollo de las ideas **de Darwin** acerca del origen de las especies estimula el estudio de poblaciones. A inicios del siglo XX se divide en dos campos **“Ecología de Poblaciones** se ocupa del crecimiento e incluye tasas de natalidad y de mortalidad, fluctuación dispersión e interacciones de la población. La otra ecología evolutiva, se ocupa de la selección natural y de la evolución de la población. Muy

relacionada con la ecología de poblaciones y la ecología evolutiva esta la **“Ecología de comunidades”** que se ocupa de las interacciones entre las especies uno de los objetivos más importantes de la ecología de comunidades es entender el origen, el mantenimiento y la consecuencia de la diversidad dentro de las comunidades. Luego surge la **“Ecología fisiológica”**, se ocupa de la respuesta de cada organismo a la temperatura, humedad, luz y otras condiciones ambientales. Las observaciones de la historia natural dan origen a **“Ecología de Comportamiento o etología”** los estudios del comportamiento del siglo XIX incluyeron los estudios de las hormigas por William Wheeler y de los monos sudamericanos por Charles Carpenter. Más tarde, Konrad Lorenz y Niko Tinbergen dieron un fuerte impulso a este campo. En la última parte del siglo XX surgieron nuevas áreas de estudio en la ecología el desarrollo de la fotografía aérea y los lanzamientos de satélites en el programa espacial de EE.UU. brinda una perspectiva der la superficie de la tierra, los ecólogos empiezan a explorar los procesos espaciales que relacionan comunidades y ecosistemas y surge la **“Ecología del paisaje”**. Una precisión sobre el cambio de uso de las tierras condujo a la **“Ecología de la conservación”**, se apoya en la economía, veterinaria etc., para el mantenimiento de la diversidad biológica. La aplicación de los principios de desarrollo y función de los ecosistemas dañados dan origen a la **“Ecología de la restauración”**. Y la comprensión de la tierra como sistema da origen a la **“Ecología global”**.

 <p>Gregor Mendel (1822 – 1884)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Publicó sus trabajos sobre las Leyes que siguen la herencia.</li></ul>	 <p>Jean baptiste de Lamarck (1744 – 1829)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Autor de la teoría evolucionista.</li></ul>
 <p>Ernst Haeckel</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Se considera el primero en desarrollar la ecología como ciencia.</li></ul>	 <p>Darwin (1809 – 1882)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Autor de la obra “El origen de las especies” en donde sostiene dos principios evolutivos: la variabilidad de las especies y la selección natural.</li></ul>
 <p>I. Geoffroy Saint Hilaire</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Propuso la denominación de “etología” para el estudio del comportamiento de los animales.</li></ul>	 <p>Schwann (1810 – 1882)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Autor de la Teoría celular</li></ul>

Fig. 6. Fuente: <http://es.slideshare.net/drpereyra/historia-de-la-biologa-siglo19>

## 1.4. La ecología tiene vínculos estrechos con otras disciplinas

### Una ciencia interdisciplinaria

La ecología es una ciencia interdisciplinaria porque las interrelaciones de los organismos con su medio ambiente y entre si implican respuestas fisiológicas, de comportamiento y físicas. El estudio de estas respuestas recurre a campos tales como la fisiología, la bioquímica, la genética, medicina veterinaria, la geología, la hidrología y la meteorología.

Hoy en día, la mayor parte de la población humana vive en ciudades y tiene poco contacto con la naturaleza. Sin embargo, y más que nunca, el futuro de la especie humana depende de la adecuada comprensión de las relaciones entre los organismos y el medio ambiente. Deben estudiarse estas relaciones porque el hombre está cambiando rápidamente el ambiente terrestre, y todavía no se pueden valorar con todo detalle las consecuencias de estos cambios. Cambios que amenazan la diversidad de la vida en la Tierra y pueden poner en peligro el sistema de soporte vital. En los albores del siglo XXI, es imprescindible convertirse de nuevo en fervientes estudiosos de la ecología.

Como la ecología es una disciplina amplia y de niveles múltiples, posee conexiones de gran utilidad, con disciplinas tradicionales que suelen tener un enfoque menos amplio. Durante la última década se produjo un rápido aumento en los campos interdisciplinarios de estudio, acompañado por nuevas sociedades, revistas, volúmenes, simposios, libros y nuevas carreras. La economía ecológica, uno de los campos más importantes, otros que están recibiendo muchísima atención, particularmente en el manejo de recursos, son la ecología agrícola, la biodiversidad, la

ecología de la conservación, la ingeniería ecológica, la salud del ecosistema, medicina veterinaria, etología, la ecotoxicología, la ética ambiental y la ecología de la restauración.

Por otro lado, la ecología como disciplina aborda las relaciones ambientales, abarcando desde las relaciones entre los organismos individuales hasta los factores que influyen en el estado de la totalidad de la biosfera. Esta amplia variedad de temas puede ser organizada y estudiada disponiendo dichos temas en niveles jerárquicos de organización ecológica.

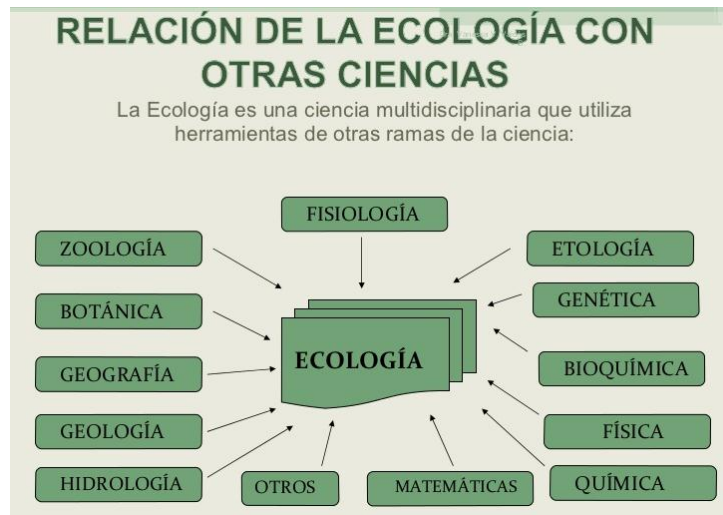


Fig. 7 Fuente: <http://es.slideshare.net/Vanessavvs/mdulo-i-generalidades-sobre-la-ecologia>

### 1.5. Los ecólogos utilizan métodos científicos

El estudio de los patrones y procesos dentro de los ecosistemas requiere de estudios o experimentos de campo y de laboratorio. La experimentación comienza con la formulación de una hipótesis es una afirmación acerca de una causa y efecto que puede demostrarse experimentalmente.



Fig. 8 Fuente: <http://es.slideshare.net/MaríaJulietaLedezmaArias/tema-1-ecologia>



Fig. 9 Fuente: <http://es.slideshare.net/MariaJulietaLedezmaArias/tema-1-ecologia>

## 1.6. Modelos y predicción

En función de los datos de la investigación, los ecólogos desarrollan modelos. Los modelos son abstracciones y simplificaciones de fenómenos naturales. Tal simplificación es necesaria para comprender los procesos naturales.

Por ejemplo, un ecólogo podría plantear la hipótesis de que la disponibilidad del nitrógeno como Nutriente es el principal factor que limita el crecimiento y la producción de las plantas en las praderas de Norteamérica. Para demostrar esta hipótesis, el ecólogo puede reunir datos en varias formas. El primer enfoque podría ser un estudio de campo. El ecólogo examinaría la relación entre el nitrógeno disponible y la producción de la pradera en cierto número de localidades. Ambos factores varían en función del suelo. Si el nitrógeno controla la producción de la pradera, la producción debería aumentar con el nitrógeno. El ecólogo mediría la disponibilidad de nitrógeno y la producción de la pradera en determinados lugares de la región. Posteriormente, la relación entre estas dos variables, nitrógeno y producción, podría expresarse gráficamente.

### Referencias bibliográficas consultadas para la compilación.

- Thomas Smith y Robert Leo Smith. " Ecología 6 ED", Publicado por Pearson Educación (ISBN: 9788478290840).
- CALIXTO, Raúl, HERRERA, Lucila y HERNÁNDEZ, Verónica. *Ecología y Medio Ambiente con enfoque en competencias*. 1ª ed. México : Cengage Learning, 2014.
- BRACK, Antonio y MENDIOLA, Cecilia. *Ecología del Perú*. 1ª ed. Perú : Editorial Bruño, 2000.

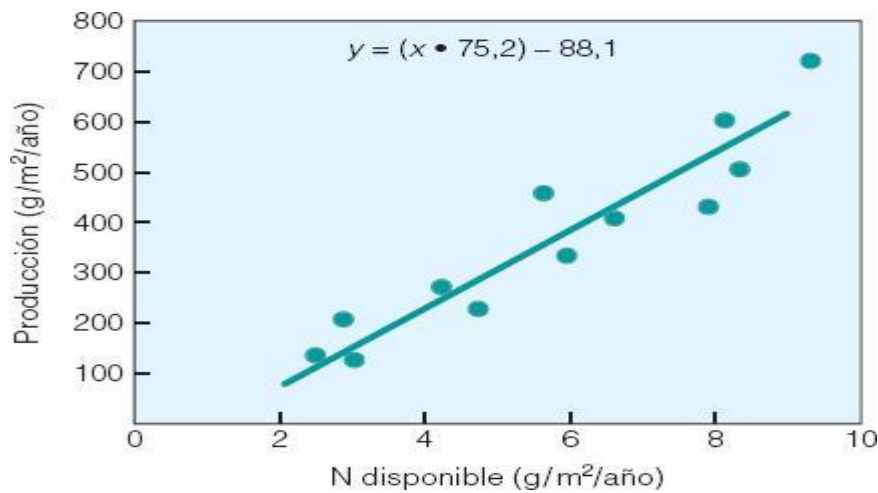


Fig. 10. Fuente: " Ecología 6 ED", de los autores Thomas Smith y Robert Leo Smith. Publicado por Pearson Educación (ISBN: 9788478290840). Modelo de regresión lineal simple para predecir la producción de la planta (eje y) por disponibilidad de nitrógeno (eje x). La forma general de la ecuación es  $Y = (X \times b) + a$ , donde b es la pendiente de la línea (75,2) y a es la intersección y (-88,1), o el valor de y donde la línea intercepta el eje y.

### 1.7. Incertidumbre en la ciencia

La incertidumbre es una característica inherente al estudio científico; surge a raíz de la limitación de que solo podemos centrarnos en un pequeño subconjunto de la naturaleza, lo cual resulta en una perspectiva incompleta. Como pueden desarrollarse muchas hipótesis compatibles con una observación, determinar que observaciones son compatibles con una hipótesis no es suficiente para demostrar que dicha hipótesis es verdadera. El objetivo real de la demostración de la hipótesis es descartar las ideas incorrectas.

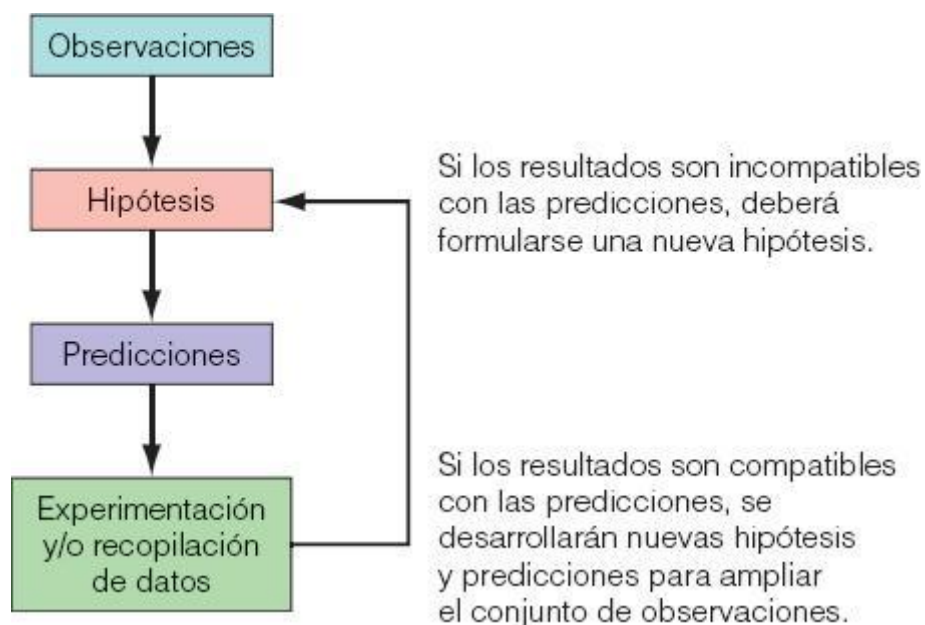


Fig. 11. Fuente: " Ecología 6 ED", de los autores Thomas Smith y Robert Leo Smith. Publicado por Pearson Educación (ISBN: 9788478290840)

**Referencias bibliográficas consultadas para la compilación.**

- Thomas Smith y Robert Leo Smith. " Ecología 6 ED", Publicado por Pearson Educación (ISBN: 9788478290840).
- CALIXTO, Raúl, HERRERA, Lucila y HERNÁNDEZ, Verónica. *Ecología y Medio Ambiente con enfoque en competencias*. 1ª ed. México : Cengage Learning, 2014.
- BRACK, Antonio y MENDIOLA, Cecilia. *Ecología del Perú*. 1ª ed. Perú : Editorial Bruño, 2000.



**Guía de Práctica N° 1:**  
(Naturaleza de la Ecología)

Sección : .....	Apellidos : .....
Docente : Escribir el nombre del docente	Nombres : .....
	Fecha : ...../...../2017 Duración: Indic. Tiempo
	Tipo de Práctica: Individual ( ) Grupal ( )

**Instrucciones:** Leer, ampliar, indagar, sobre la información teórica del primer tema de la guía. Formar equipos de cuatro o seis estudiantes. Intercambien opiniones.

- 1. Propósito** Identifica la naturaleza de la ecología mediante conceptos y grafica un ecosistema local con su estructura jerárquica.
- 2. Procedimientos actividades o tareas:**
  1. Desarrollar las preguntas de estudio (Organizador de su preferencia.) (Ojo minimice el uso de papel si desea trabaje en papel reciclado, todo es manuscrito)
- 3. Preguntas de estudio:**
  1. ¿En que difieren ecología y ecologismo? ¿De qué forma depende el ecologismo de la ciencia de la ecología?
  2. Defina los términos población, comunidad y ecosistema.
  3. ¿Qué es una hipótesis? ¿Qué papel desempeña la hipótesis en la ciencia?
  4. Grafica un ecosistema local y su estructura jerárquica.
- 4. Actividades complementarias:**
  1. Tarea para casa realiza un organizador personal sobre el 1er tema teórico y preséntalo la próxima clase.

**Referencias bibliográficas consultadas.**

- Thomas Smith y Robert Leo Smith. " Ecología 6 ED", Publicado por Pearson Educación (ISBN: 9788478290840).
- CALIXTO, Raúl, HERRERA, Lucila y HERNÁNDEZ, Verónica. *Ecología y Medio Ambiente con enfoque en competencias*. 1º ed. México : Cengage Learning, 2014.
- BRACK, Antonio y MENDIOLA, Cecilia. *Ecología del Perú*. 1º ed. Perú : Editorial Bruño, 2000.



## Tema 2. Adaptación y evolución

**2.1. Adaptación:** son cambios o modificaciones en una especie que favorecen su sobrevivencia en el medio ambiente, y son resultados de la selección natural.

### 2.2. Tipos de adaptación:

- a. **Adaptación Morfológica:** Son los cambios que presentan los organismos en su estructura externa y que le permiten confundirse con el medio, imitar formas, colores de animales más peligrosos o contar con estructuras que permiten una mejor adaptación al medio.

Los dos principales ejemplos de las adaptaciones morfológicas son el camuflaje y el mimetismo ocasionados por los cambios del ambiente o de hábitat.

**El camuflaje** es el mecanismo que permite a los organismos hacerse poco visiblemente para sus depredadores o para sus presas ya que de otra forma serían detectados por estos últimos, pues cuando la forma o color del organismo es similar al medio donde vive, se confunde fácilmente con él.

**El mimetismo** es un fenómeno que consiste en que un organismo se parece a otro con el que no guarda relación y obtiene de ello alguna ventaja funcional. Se puede entender como la semejanza en apariencia que desarrollan algunos organismos inofensivos para parecerse a otros que son peligrosos o desagradables.

- b. **Adaptación Fisiológica:** Son aquellas que guardan relación con el metabolismo y funcionamiento interno de diferentes órganos o partes del individuo, es decir representan un cambio en el funcionamiento de su organismo para resolver algún problema que se le presenta en el ambiente: los ejemplos principales de las adaptaciones fisiológicas son la hibernación y la estivación.

**La hibernación** es un estado de hipotermia (disminución de la temperatura corporal) regulada durante algunos días o semanas, lo que permite a los animales conservar su energía durante el invierno, es el ejemplo más claro de la adaptación fisiológica ya que es un estado de latencia o somnolencia que como consecuencia reduce las funciones metabólicas.

**La estivación**, al igual que la hibernación, es un estado de somnolencia que presentan algunos organismos como consecuencia de la reducción de sus funciones metabólicas durante la estación cálida, en regiones como el desierto.

- c. **Adaptación Etológica o de comportamiento:** Son aquellas que implican alguna modificación en el comportamiento de los organismos por diferentes causas como asegurar la reproducción, buscar alimento, defenderse de sus depredadores, trasladarse periódicamente de un ambiente a otro cuando las condiciones ambientales son desfavorables para asegurar su sobrevivencia: los más claros ejemplos de este tipo de adaptación son la migración cortejo y tropismo.

**La migración** es el movimiento periódico de salida y regreso a un área determinada que llevan a cabo algunas especies para buscar alimento, pareja o cuando las condiciones climatológicas hacen difícil la supervivencia. Para ello se organizan en grupos con el fin de protegerse, pues muchos depredadores no se atreven a atacar a sus presas cuando éstas se encuentran agrupadas.

**El cortejo** son una serie de exhibiciones que realiza el macho para atraer a la hembra, con lo cual se facilita el encuentro de la pareja para lograr el apareamiento. En los mamíferos están mucho menos desarrolladas que en las aves donde suelen ser muy espectaculares, predominando los despliegues de las alas de diversos colores, los cantos y las danzas.

**Tropismo** Tendencia de un organismo a reaccionar de una manera definida a los estímulos exteriores, especialmente la que experimentan en su crecimiento los órganos vegetales.



## 2.2. La idea de la evolución

**610 -423 a.C.**, Algunos filósofos griegos (Anaximandro y Empédocles) expresan la idea de que los organismos pueden transformarse unos en otros. Edad media, La cultura judeocristiana extiende la idea de que las especies han sido creadas tal y como se conocen fijas e inmutables. Surge la idea conocida como FIJISMO. **Siglo XVIII**, El fijismo se mantiene defendido por naturalistas de gran prestigio. **1707 -1778 Carl Linneo (Linneo)** utiliza la inmutabilidad de las especies como eje central para su sistema de clasificación de animales y plantas. **1707-1788 George Leclerc (Conde de Buffón)** empieza a dudar sobre la existencia de las especies como unidades fijas e inmutables. En sus obras se refiere a la posibilidad de una evolución por degeneración a consecuencia de la acción de factores ambientales. **1769-1832 Georges Cuvier (paleontólogo) reconoce** los fósiles como restos de seres vivos diferentes a los actuales pero que desaparecieron debido a la catástrofe a escala planetaria seguidas de otras tantas creaciones. **Siglo XIX, 1809** Lamarck publica su obra Filosofía Zoológica en la que expone su teoría evolucionista conocida como transformismo o Lamarckismo. Ese mismo año nace Charles Darwin, naturalista que publicara cincuenta años después su obra sobre el Origen de las especies en la que explica la evolución por selección natural. El Lamarckismo, Las teorías de Lamarck se fundamentan en dos ideas:

- Los organismos cambian a lo largo del tiempo de modo continuo y gradual desde formas más simples a otras más complejas.
- Los cambios en el medio provocan la transformación de las especies de la siguiente manera: Cambios en el medio ambiente.
- Modificaciones en los hábitos
- Cambios en los órganos.
- Las modificaciones son transmitidas a la descendencia.
- Con el tiempo la especie se transforma.

Las ideas de Lamarck contribuyeron en su tiempo a la aceptación de las teorías evolucionistas, Darwin, durante el viaje en el Beagle realizó múltiples observaciones que influenciaron sobre sus ideas incompatibles con el fijismo.

## 2.3. Selección natural.

Para definirla con mayor precisión, la selección natural es el éxito diferencial (supervivencia y reproducción) de los individuos de una población que se obtiene como resultado de su interacción con el medio. **Como describió Darwin, la selección natural es producto de dos condiciones: (1) la variación entre los individuos de una población de alguna característica "heredable" y (2) que esta variación conduzca a diferencias entre los individuos en cuanto a la supervivencia y la reproducción.** Existen tres tipos de selección: direccional, estabilizadora y disruptiva. La selección natural es cuestión de números.

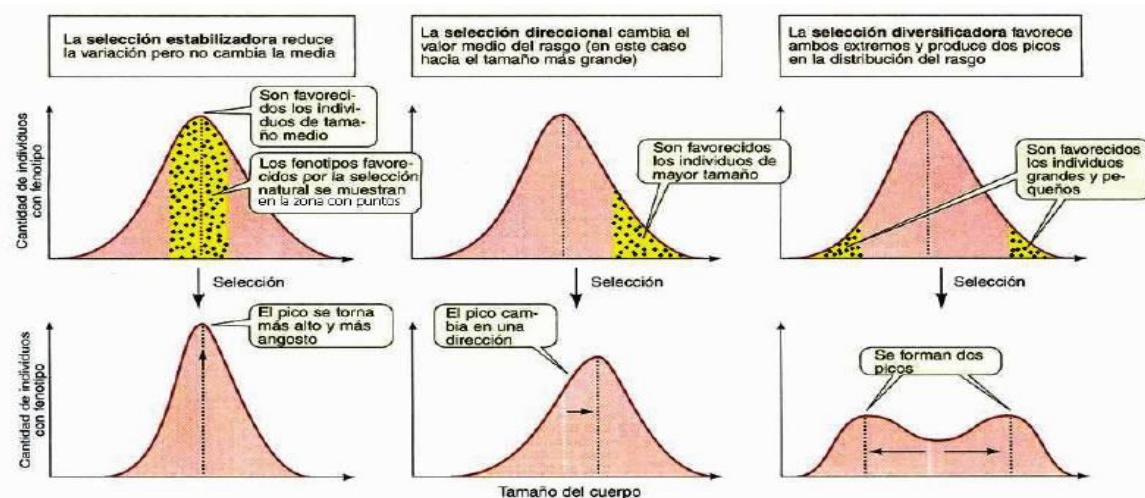


Fig. 12. Fuente: <http://www.blogdebiologia.com/seleccion-natural.html>

Darwin afirmó: Entre los individuos que logran reproducirse, unos tendrán mayor cantidad de descendencia que otros. Los primeros se consideran más eficientes que los segundos Debido a que realizan una mayor contribución a la generación siguiente. Los organismos que dejan poca descendencia o que no tienen descendencia contribuyen poco o nada a las generaciones siguientes y por ello se consideran menos eficientes.

La eficiencia de un individuo se mide por la contribución proporcional que realiza a las generaciones futuras. Dadas determinadas condiciones ambientales, los individuos que poseen las características necesarias para sobrevivir y reproducirse y, finalmente, transmitir dichas características a la generación siguiente, se someten a una selección positiva, mientras que los que carecen de ellas se someten a una selección negativa.

Las obras de Peter y Rosemary Grant constituyen un excelente ejemplo documental de la selección natural. Los Grant dedicaron más de dos décadas al estudio de las aves de las Islas Galápagos, esas mismas islas cuya diversidad animal influyó tanto en el joven Charles Darwin cuando era un naturalista a bordo del buque expedicionario HMS Beagle. Entre otros sucesos, la investigación de éstos documentó una notable alteración en un rasgo físico de los pinzones que habitaban algunas de las islas durante un período de extremo cambio climático.

Se muestra variaciones en el tamaño del pico del pinzón mediano del suelo de Darwin (geospiza fortis) que habita el islote de 40 hectáreas de Daphne Mayor, una de las Islas Galápagos ubicada en la costa de Ecuador. El tamaño del pico es una característica que influye en la conducta alimentaria de estas aves, que ingieren semillas. Los ejemplares con picos grandes pueden alimentarse de una amplia variedad de semillas, desde las grandes hasta las pequeñas, mientras que los que presentan picos más pequeños deben limitarse a ingerir semillas de menor tamaño.

A principios de la década de 1970, la isla contaba con precipitaciones regulares (de 127 a 137 mm al año), lo que proporcionaba una abundante variedad de semillas y una numerosa población de pinzones (1.500 aves). Sin embargo, en 1977, un cambio periódico en el clima del Océano Pacífico denominado La Niña alteró los patrones climáticos de las Galápagos, ocasionando una grave sequía. En esa estación cayeron solamente 24 mm de precipitaciones. Durante la sequía, la producción de semillas cayó de manera drástica. Las semillas pequeñas disminuyeron con mayor rapidez que las grandes, lo que llevó al incremento del tamaño medio y la dureza de las semillas disponibles. Los pinzones, que habitualmente se alimentaban de semillas pequeñas, se vieron obligados a ingerir semillas grandes. Las aves pequeñas se encontraron con dificultades para encontrar alimento, mientras que las aves de mayor tamaño, en particular los machos con picos grandes, grandes, sobrevivieron con mayor facilidad, dado que podían romper las semillas más grandes y duras. Las hembras sufrieron una alta mortalidad. En conjunto, la población se redujo un 85 por ciento debido a la mortalidad y posiblemente a la emigración.

La mayor tasa de supervivencia presentada por los individuos más grandes llevó a una drástica modificación en la distribución del tamaño del pico en la población Este tipo de selección natural, en el que el valor promedio del rasgo se altera a favor de un extremo y en contra del otro se denomina selección direccional.



Fig. 13. Fuente: <https://lapizarradelaciencia.wordpress.com/2012/04/26/los-pinzones-de-darwin/>



## 2.4. Heredabilidad

La selección natural exige que la característica sea heredable o que pueda transmitirse del progenitor a la descendencia.

## 2.5. Genes

Las unidades de herencia son los genes contenidos en los cromosomas. Las formas alternativas de un gen se denominan alelos. Los individuos que poseen pares iguales de alelos son homocigotos, mientras que los que presentan alelos diferentes se llaman heterocigotos. En el caso de los heterocigotos, el alelo que se expresa es el dominante, mientras que el que no expresa se denomina el recesivo. La suma de la información heredable que porta cada individuo en el genotipo. Su expresión física, sobre la actual actúa la selección natural, es el fenotipo. El rango de expresiones fenotípicas en diferentes condiciones ambientales se denomina plasticidad fenotípica.

## 2.6. Variación genotípica.

La mayor parte de las variaciones hereditarias surge de la recombinación genética en la **reproducción sexual**. Parte del material genético se modifica mediante **la mutación**. Las mutaciones genéticas pueden alterar las secuencias de nucleótidos. Las mutaciones cromosómicas. La mayoría de las mutaciones genéticas son neutrales y mantienen la variabilidad genética en una población (**migración**). La duplicación de conjuntos enteros de cromosomas se denomina poliploidía, que ocurre con mayor frecuencia en las plantas. Las mutaciones genéticas únicas rara vez pueden verse.

## 2.7. Evolución

El resultado de la selección natural es la evolución, una modificación en las frecuencias genéticas con el transcurso del tiempo. La especiación por selección natural es un tipo de la evolución. El proceso de especiación exige modificaciones en las frecuencias genéticas de una población.

## 2.8. Concepto de especie

Una especie biológica es un grupo de individuos que se aparean entre sí y viven juntos en un ambiente similar de determinada región. Las especies pueden ser simpátricas o alopatricas.

## 2.9. Especiación

Proceso por el cual surgen especies nuevas a partir de especies ancestrales. El mecanismo de especiación más ampliamente aceptado es la especiación alopatrica o geográfica. Una única especie que cruza se divide en poblaciones espacialmente aislada, que se desarrolla en especies diferentes. Cuando el aislamiento reproductivo antecede a la diferenciación y el proceso se lleva a cabo en una población, se obtiene la especiación simpátrica. El tipo de especiación simpátrica más frecuente es poliploide en las plantas.

## 2.10. Mecanismos de aislamiento reproductivo:

- a. **Aislamiento estacional.** Aunque dos poblaciones habiten una misma región, sus períodos reproductores pueden ocurrir en distintas estaciones del año. Por ejemplo: en el norte de Europa, el saúco rojo florece dos meses antes que el saúco Negro; sin embargo, es posible cruzar las dos especies artificialmente.
- b. **Aislamiento etológico.** Se debe a diferencias de comportamiento. Por ejemplo: en ciertos peces, aves e insectos, el macho y la hembra llevan a cabo rituales de cortejo muy

elaborados, en los que cada movimiento de uno desencadena una respuesta específica del otro. Estos comportamientos vienen determinados genéticamente, y cualquier cambio en el ritual haría que el otro miembro de la pareja perdiera interés.

- c. **Aislamiento mecánico.** Una pequeña modificación anatómica, aparentemente mínima, puede ser suficiente para evitar la cópula.
- d. **Aislamiento gamético.** En animales se manifiesta mediante mecanismos modificadores de la acidez de las vías genitales, que ciertos tipos de gametas no pueden soportar, o a través de mecanismos inmunitarios anti-gametas extrañas.
- e. **Aislamiento genético.** El hecho de que se produzca la fusión de las gametas no asegura que el cigoto pueda desarrollarse. Un cigoto producto de especies diferentes, en la mayoría de los casos no pasa de las primeras divisiones.
- f. **Esterilidad del híbrido.** El caballo y el asno pueden cruzarse dando un híbrido, la mula. La prole sobrevive, es fuerte, pero no puede reproducirse.



Fig.14 Fuente: Imágenes google

### 2.11. Variación geográfica

Las especies que presentan una distribución geográfica extensa suelen enfrentarse a un rango de condiciones ambientales más amplio que las que se distribuyen de forma más limitada. La variación en las condiciones ambientales suele conducir a una correspondiente variación en determinadas características morfológicas, fisiológicas y conductuales.

### 2.12. Compromisos y constricciones

Las condiciones ambientales que influyen de forma directa en la vida varían en tiempo y espacio. Del mismo modo, el objetivo de la selección cambia con la circunstancia ambiental tanto espacial como temporal. Las características que permiten que una especie sobreviva, se desarrolle y se reproduzca en determinadas condiciones limitan la capacidad de esta de tener la misma eficiencia en condiciones ambientales diferentes.



## Guía de Práctica N° 2: (Adaptación y evolución)

Sección : .....	Apellidos : .....
Docente : Escribir el nombre del docente	Nombres : .....
	Fecha : ...../...../2017 Duración: Indic. Tiempo
	Tipo de Práctica: Individual ( ) Grupal ( )

**Instrucciones:** Leer, ampliar, indagar, sobre la información teórica del segundo tema de la guía. Formar equipos de cuatro o seis estudiantes. Intercambien opiniones.

- 1. Propósito** Identifica la adaptación y evolución mediante gráficos, y resolución de preguntas de estudio.
- 2. Procedimientos actividades o tareas:**  
Desarrollar las preguntas de estudio (Organizador de su preferencia.)(Ojo minimice el uso de papel si desea trabaje en papel reciclado, todo es manuscrito)
- 3. Preguntas de estudio:**
  - ¿Qué es la selección natural? ¿Qué condiciones se requieren para que se produzca la selección natural?
  - David Reznick, ecólogo de la universidad de California de Riverside, estudio el proceso de selección natural en poblaciones de Guppies (pequeñas peces de agua dulce) en la isla de Trinidad. Reznick descubrió que las poblaciones que habitaban a menores alturas se enfrentaban al ataque de peces depredadores, mientras que aquellas que habitaban a grandes alturas disfrutaban de una vida pacífica debido a que pocos depredadores son capaces de nadar contracorriente y pasar las cascadas. El tamaño medio de los individuos que habitan las aguas de grandes alturas es mayor al de los guppies de las poblaciones de menores alturas. Reznick formuló la hipótesis de que el menor tamaño de los individuos en las poblaciones de menores alturas era el resultado de que los individuos de mayores alturas sufrían mayor probabilidad de ser atacados por depredadores. En efecto, esta presión realizaba una selección que favorecía a los individuos más pequeños de la población. Con el fin de demostrar esta hipótesis, Reznick trasladó algunos individuos de bajas alturas a estanques (desocupados) de mayor altura, donde el hecho de ser atacados por un depredador no fuera un factor. Tras once años de exposición a estas condiciones, los individuos de esta población presentaron un tamaño superior al de las poblaciones de menor altura.
  - Contesta ¿Es el estudio de Reznick un ejemplo de selección natural? (Es decir, ¿cumple con las condiciones necesarias?) en caso afirmativo, ¿Qué tipo de selección presenta (direccional, estabilizante o disruptiva)? Formule alguna hipótesis alternativa para explicar el motivo por el cual el tamaño medio de los individuos se modificó con el transcurso del tiempo como resultado de traslado de la población a un ambiente de mayor altura.
  - Mediante gráficos da tres ejemplos de selección natural en especies de animales y plantas.
- 5. Actividades complementarias:**
  - Tarea para casa realiza un organizador personal sobre el 2 do tema teórico y preséntalo la próxima clase.

**Referencias bibliográficas consultadas.**

- Thomas Smith y Robert Leo Smith. " Ecología 6 ED", Publicado por Pearson Educación (ISBN: 9788478290840).
- CALIXTO, Raúl, HERRERA, Lucila y HERNÁNDEZ, Verónica.** *Ecología y Medio Ambiente con enfoque en competencias.* 1º ed. México : Cengage Learning, 2014.
- BRACK, Antonio y MENDIOLA, Cecilia.** *Ecología del Perú.* 1º ed. Perú : Editorial Bruño, 2000.

### Tema 3. Ambiente físico.

#### 3.1. Clima (Factores)

La Tierra intercepta la energía solar que llega como radiación de onda corta, que atraviesa la atmósfera fácilmente, y la emite nuevamente en forma de radiación de onda larga. Sin embargo, la energía de las ondas largas más grandes no puede atravesar con facilidad la atmósfera y por lo tanto regresa a la tierra, produciendo el efecto invernadero.

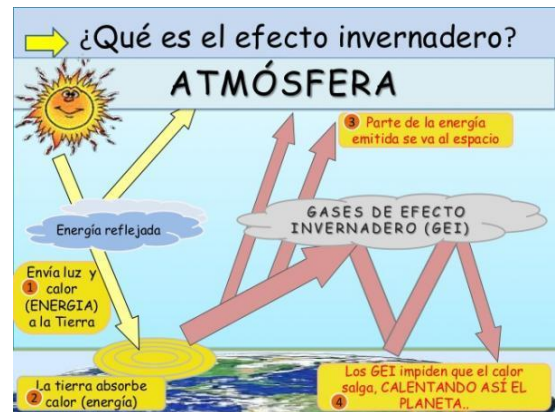
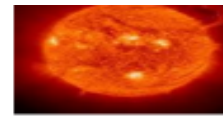


Fig.15. Fuente :<http://www.preguntador.com/geografia/c140/Que-es-el-efecto-invernadero/>

Cuadro N° 01. Composición de la luz solar.  
Fuente: Elaboración propia.

### COMPOSICIÓN DE LA LUZ SOLAR



El espectro de radiación electromagnética golpea la Atmósfera terrestre es de 100 a 10<sup>6</sup> nm. Esto puede ser dividido en cinco regiones en orden creciente de longitud de onda:

#### Ultravioleta C o rango (UVC)

Que se expande en el rango de 100 a 280 nm. El término ultravioleta se refiere al hecho de que la radiación está en una frecuencia mayor a la luz violeta (y, por lo tanto, es invisible al ojo humano). Debido a la absorción por la atmósfera solo una pequeña cantidad llega a la superficie de la Tierra (Litósfera).

#### Ultravioleta B o rango (UVB)

Se extiende entre 280 y 315 nm. Es también absorbida en gran parte por la atmósfera, y junta a la UVC es responsable de las reacciones fotoquímicas que conllevan la producción de la capa de ozono.

#### Ultravioleta A o (UVA)

Se extiende entre los 315 y 400 nm. Ha sido tradicionalmente considerado menos dañino para el ADN, por lo que es usado al broncearse y terapia PUVA para psoriasis.

#### Rango visible o luz

Se extiende entre los 400 y 700 nm. Como el nombre indica, es el rango que es visible al ojo humano naturalmente.

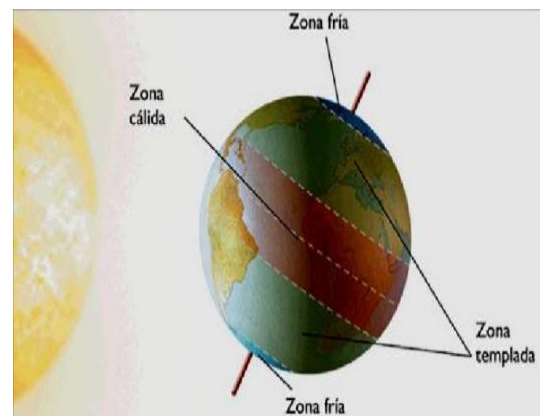
#### Rango Infrarrojo

Que se extiende entre 700 nm y 1 mm (10<sup>6</sup> nm). Es esta radiación la principal responsable del calentamiento o calor que proporciona el sol.

#### 3.2. La variación estacional

La cantidad de radiación solar interceptada por la Tierra varía notablemente con la latitud. Las regiones tropicales cercanas al Ecuador reciben la mayor cantidad de radiación solar y las altas latitudes reciben la menor cantidad. Debido a que la tierra tiene su eje inclinado, las distintas regiones reciben la radiación solar con diferencias estacionales. Estas diferencias dan origen a variaciones estacionales de temperaturas y precipitaciones. Existe un gradiente mundial en la temperatura anual media; es más cálida en los trópicos y disminuye hacia los polos.

Fig. 16. Fuente: [s.slideshare.net/Conchagon/clima-y-seres-vivo](https://www.slideshare.net/Conchagon/clima-y-seres-vivo)



#### 3.3 . Altitud y temperatura

El calentamiento y le enfriamiento, influidos por la energía que emite la superficie de la Tierra y por la presión atmosférica, hacen que las masas de aire se eleven y desciendan. Este movimiento de las masas de aire incluye un proceso adiabático por el cual no se gana ni se pierde calor del exterior.

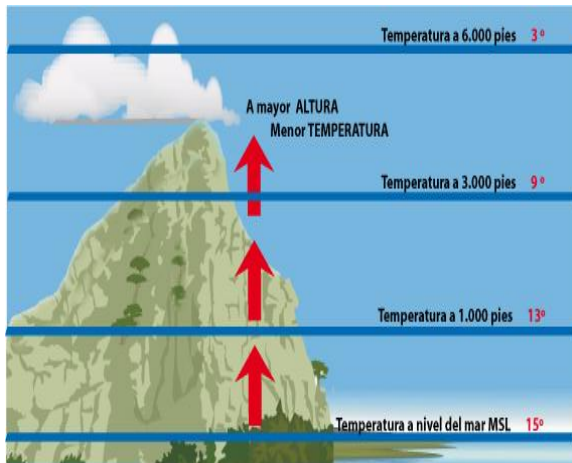


Fig.17 Fuente: <http://ecoedification.weebly.com/inicio/arquitectura-bioclimatica-i>

### 3.4. La circulación atmosférica

Los movimientos verticales de las masas de aire dan origen a patrones globales de circulación atmosférica. La Tierra, al girar sobre su eje, desvía las corrientes de aire y agua hacia la derecha en el hemisferio Norte y hacia la izquierda en el hemisferio Sur. En cada hemisferio se producen tres células de circulación de aire. Así mismo se producen las borrascas y los anticiclones.

### 3.5. Las corrientes oceánicas

Los sistemas globales de vientos y el efecto de Coriolis ocasionan los patrones más importantes de las corrientes oceánicas. Cada océano está denominado por grandes movimientos circulares de agua, también denominados circuitos oceánicos. Estos circuitos se mueven en el sentido de las agujas del reloj en el hemisferio Norte y en sentido contrario en el hemisferio Sur.

### 3.6. La humedad atmosférica

La humedad atmosférica está expresada con términos de humedad relativa. La cantidad máxima de humedad que el aire puede contener a una temperatura determinada se denomina presión de vapor a saturación, y aumenta con la temperatura.

La humedad relativa es la cantidad de agua que contiene el aire expresada como un porcentaje de la cantidad máxima que el aire puede contener a una temperatura determinada.

### 3.7. La precipitación

El viento, la temperatura y las corrientes oceánicas producen patrones globales de precipitaciones. Ellos explican porque hay regiones con gran cantidad de precipitaciones en los picos y frentes de clima seco en las zonas de calma subtropicales (30° N y S).

### 3.8. Topografía

La topografía montañosa influye en los patrones de precipitaciones locales y regionales. Cuando una masa de aire llega hasta una montaña asciende, se enfría y se satura con vapor de agua, y libera gran parte de su humedad a altitudes superiores a barlovento y es donde chocan los vientos aire húmedo ascendente. En el sotavento aire seco descendente.

### 3.9. Variación irregular

No todas las variaciones del tiempo en los climas regionales producen intervalos regulares. Las variaciones irregulares en los vientos alisios originan periodos de aguas inusualmente cálidas en la costa occidental de Sudamérica. Este fenómeno, denominado El Niño por los científicos es un acontecimiento global que se produce a partir de la interacción a gran escala entre el océano y la atmósfera.



### **3.10. Microclimas**

Las verdaderas condiciones climáticas bajo las cuales viven los organismos pueden variar considerablemente dentro de un mismo clima. Estas variaciones locales, o microclimas reflejan la topografía, la cubierta de vegetación, la exposición y otros factores en todas las escalas. Los ángulos de radiación solar ocasionan diferencias notorias entre las laderas orientadas hacia el Norte y las orientadas hacia el Sur, ya sea en las montañas, en las dunas de arena o en los hormigueros.





## Guía de Práctica N° 3:

(Tema: Clima)

Sección : .....	Apellidos : .....
Docente : Escribir el nombre del docente	Nombres : .....
	Fecha : ...../...../2017 Duración: Indic. Tiempo
	Tipo de Práctica: Individual ( ) Grupal ( )

**Instrucciones:** Leer, ampliar, indagar, sobre la información teórica del tercer tema de la guía. Formar equipos de cuatro o seis estudiantes. Intercambien opiniones.

**1. Propósito** Identifica el clima y lo relaciona con la temperatura, altitud, latitud, precipitación, vientos y la influencia de la radiación solar. Mediante gráficos.

**2. Procedimientos actividades o tareas:**

1. Desarrollar las preguntas de estudio (Organizador de su preferencia.) (Ojo minimice el uso de papel si desea trabajar en papel reciclado, todo es manuscrito)

**3. Preguntas de estudio:**

1. ¿Por qué el Ecuador recibe más radiación solar que las regiones polares?
2. ¿Mediante un gráfico describe la variación de la biodiversidad como consecuencia de los patrones latitudinales y altitudinales de temperatura?
3. ¿Mediante un gráfico describe detalladamente el efecto invernadero y explica cómo influye en el equilibrio de la energía y en la temperatura de la Tierra?
4. Mediante un gráfico indica los factores ambientales que dan como consecuencia la diversidad de climas y microclimas en las regiones de Perú,

**4. Actividades complementarias:**

2. Tarea para casa realiza un organizador personal sobre el 3er tema teórico y preséntalo la próxima clase.

**Referencias bibliográficas consultadas.**

- Thomas Smith y Robert Leo Smith. " Ecología 6 ED", Publicado por Pearson Educación (ISBN: 9788478290840).
- CALIXTO, Raúl, HERRERA, Lucila y HERNÁNDEZ, Verónica. *Ecología y Medio Ambiente con enfoque en competencias*. 1ª ed. México : Cengage Learning, 2014.
- BRACK, Antonio y MENDIOLA, Cecilia. *Ecología del Perú*. 1ª ed. Perú : Editorial Bruño, 2000.



## Tema 4. Ambiente terrestre.

### 4.1. La Vida Terrestre

El mantenimiento del equilibrio hídrico entre los organismos y el ambiente que los rodea ha tenido una significativa influencia en la evolución de la vida en la tierra. La necesidad de permanecer erguido contra la fuerza de la gravedad en los ambientes terrestres lleva a una importante dedicación de recursos en materiales estructurales. Las variaciones en la temperatura y precipitaciones ejercen, por un lado, un efecto a corto plazo en los procesos metabólicos y, por otro, un efecto a largo plazo en la evolución y distribución de las plantas y animales terrestres, dando lugar a un patrón único de ecosistemas terrestres en los gradientes geográficos de temperatura y precipitación.

### 4.2. Luz

La luz que penetra a una bóveda de vegetación se atenúa. La densidad y orientación de las hojas de una bóveda vegetal afectan a la cantidad de la luz que alcanza el suelo. La densidad del follaje se expresa como el índice de superficie foliar (ISF), la superficie de hojas por unidad de superficie de suelo. La cantidad de la luz que alcanza el suelo en la vegetación terrestre varía según la estación. En los bosques, solo 1 a 5 por ciento de la luz incidente sobre la bóveda sobrevivan en condiciones de sombra.

### 4.3. El suelo

El suelo es una cubierta delgada sobre la tierra que consiste en una mezcla de minerales, material orgánico, organismos vivos, aire y agua, que soporta el crecimiento de la vida de las plantas y animales. Las proporciones de los componentes del suelo varían según los diferentes tipos de suelo, pero el "buen" suelo se compone de aproximadamente 45% de minerales, 25% de aire, 25% de agua y 5% de materia orgánica. Esta combinación suministra buen drenaje, aireación y materia orgánica. El suelo tiene un especial interés para los fines agrícolas debido a que con base en su naturaleza se determinan las clases de cultivos que pueden crecer y los métodos de cultivo que se deben emplear. Para saber cómo proteger el suelo, debemos entender en primer lugar sus propiedades y su conformación.

### 4.4. Formación del suelo

El suelo se deriva de la erosión de las rocas causada por factores físicos, químicos y biológicos, sobre la roca original o roca madre. El suelo es considerado un ente **tridimensional** porque es visto a lo largo, ancho y profundidad, **cuya unidad básica se denomina pedón.**

Cualquier suelo es el resultado de la interacción de cinco elementos: material madre, clima, factores bióticos, topografía y tiempo. La masa no consolidada a partir de la cual se origina el suelo, se denomina material madre. Las rocas son material madre residual y pueden ser de origen ígneo, metamórfico o sedimentario, esto determina la composición química del suelo. La temperatura y la precipitación, factores del clima, son causantes de la tasa de meteorización de las rocas, la descomposición de minerales y la materia orgánica, características importantes que determinan el tipo de suelo. Los organismos como plantas, animales y microorganismos contribuyen a la formación del suelo, ya que forman la materia orgánica del suelo y el color de la capa superficial, cuando se descomponen se mezcla con el material mineral y ayudan a la aireación del suelo y a la filtración del agua. La topografía o relieve es el contorno que afecta a la cantidad de agua que se filtra por el suelo; afecta además el tipo de erosión y el transporte de pendiente abajo del material del suelo. Por último, un factor importante es el tiempo, ya que la mayoría de los factores anteriores necesitan un tiempo considerable para funcionar. Un suelo maduro se forma en muchos años. La formación de los suelos comienza con la meteorización o destrucción física de las rocas, que se transforman en partículas de menor tamaño, y la modificación química de los minerales primarios en minerales secundarios.

#### 4.5. Horizontes del suelo

Cuando se describe el suelo desde la parte más superficial hasta la más profunda, es decir hasta el lecho rocoso, se dice que se está realizando un perfil del suelo. Cuando éste se realiza pueden reconocerse las diferentes secciones constitutivas del suelo, las cuales se denominan capas u horizontes; dichas capas se tipifican con base en su constitución y apariencia; por ejemplo: color, apariencia pedregosa, manchas o secciones donde el color se manifiesta mezclado debido a la presencia de materiales de fierro. Así, al descender verticalmente encontramos que los horizontes O, A, E y B son variables, según el tipo de suelo; después se encuentra el horizonte C, que se conoce como materia parental y finalmente el horizonte R, la roca madre del suelo. Un suelo tiene capas que difieren física, química y biológicamente. La capa superior se conoce como horizonte A y contiene la mayor parte de la materia orgánica. La materia orgánica que se acumula en la superficie se denomina horizonte O, el cual se subdivide en una capa superior no degradada (O<sub>i</sub>) y una capa inferior parcialmente descompuesta (O<sub>a</sub>). Dichos horizontes forman lo que se conoce como mantillo orgánico derivado de plantas y animales.

Muchos suelos tienen un horizonte E (zona de eluviación) ligeramente coloreado por debajo del horizonte A, su color claro se debe a que los materiales de color oscuro se han deslavado de la capa. El horizonte B es aquél donde se manifiesta en forma sobresaliente la iluviación (acumulación) de arcillas silicatadas, hierro, aluminio o humus, ya sea solo o combinado.

El horizonte C es el material parental del suelo; allí se acumulan sales como los carbonatos de calcio y de magnesio, así como otras sales solubles. Este horizonte puede o no coincidir en su composición con la de la roca madre del suelo. Puede afirmarse que la actividad biológica en esta zona es nula. El horizonte R es considerado el representativo de la roca madre; puede estar constituido por granito, arenisca o caliza. También se conoce como el lecho rocoso del suelo.

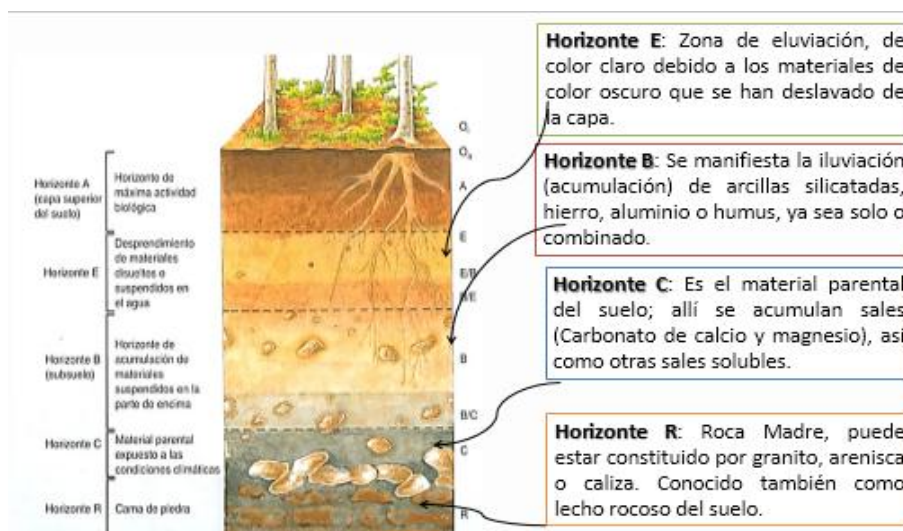


Fig.18. Horizontes del suelo. Fuente: <http://es.slideshare.net/pedrohp19/el-suelo-10758932>

#### 4.6. Propiedades del suelo

Las propiedades **físicas del suelo comprenden su textura y estructura**, las **propiedades biológicas** su contenido biótico y las **propiedades químicas** su composición química. **La textura** del suelo está determinada por la cantidad de partículas minerales en su interior. Las partículas más grandes de los suelos son la grava, la cual tiene fragmentos de más de 2.0 milímetros de diámetro; las partículas entre 0.05 y 2.0 se clasifican como arena; las partículas de limo varían entre 0.002 a 0.05 milímetros de diámetro; y las partículas más pequeñas son las de arcilla, que miden menos de 0.002 milímetros de diámetro.

Las partículas grandes, como la arena y la grava, tienen muchos espacios pequeños entre ellas, lo cual permite que tanto el aire como el agua fluyan a través del suelo. Por ello, el drenaje del agua en esta clase de suelo es muy rápido, y en muchas ocasiones transporta nutrientes a las

capas inferiores que están más allá del alcance de las raíces de la planta. Las partículas de arcilla tienden a ser planas y se adhieren fácilmente para formar capas que reducen en gran medida el movimiento del agua a través de ellas. Los suelos con una cantidad considerable de arcilla no tienen buen drenaje y son mal aireados. Debido a que el agua no fluye muy bien en este tipo de suelos, estos suelen permanecer húmedos durante periodos más largos y no es fácil que pierdan minerales mediante la filtración del agua.

Sin embargo, en raras ocasiones un suelo está conformado por un solo tamaño de partículas, ya que diferentes partículas se mezclan en muchas combinaciones distintas y producen varias clasificaciones diferentes de suelo.

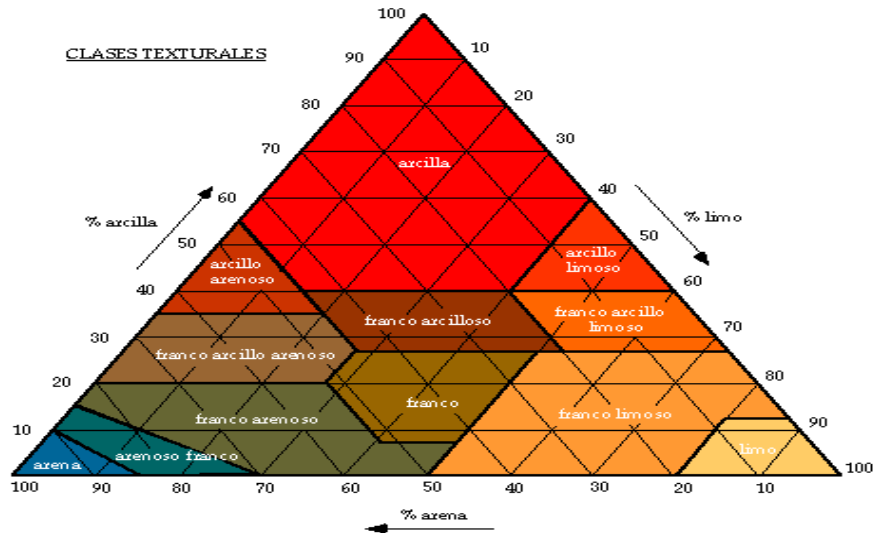


Fig.19. Clases texturales. Fuente: <http://es.slideshare.net/lourdesdiazg/el-suelo-de-cultivo-11710481>

La **estructura de los suelos** se refiere a la forma en que varias partículas de suelo se aglomeran entre sí. Las partículas en los suelos arenosos no se adhieren unas a otras, por lo tanto estos tienen una estructura granular. En cambio, las partículas en los suelos arcillosos tienden a aglutinarse entre sí para formar grandes agregados. Otros suelos que tienen una mezcla de diferentes tamaños de partículas tienden a formar agregados más pequeños.



Fig. 20 Estructura de suelo. Fuente <http://es.slideshare.net/smeseguer/ag1012-fisica-del-suelo-ignacio-morell-evangelista>

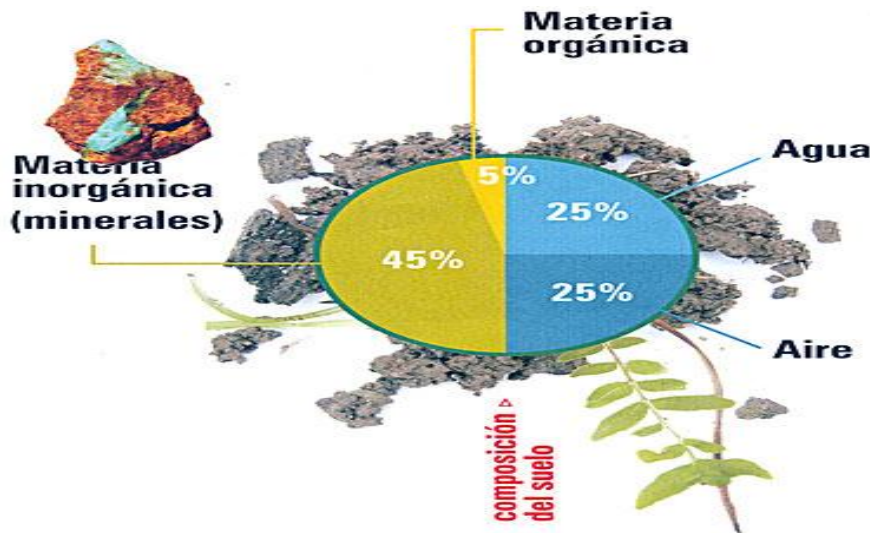


Además de representar el reservorio nutritivo para una gran diversidad de organismos, el suelo desempeña un importante papel en la regulación del equilibrio ecológico; en él se presentan



fenómenos de iluviación, translocación, deposición, erosión, lixiviación, intemperización, etc. La entrada y salida de agua del suelo es considerable, así como las pérdidas y ganancias de energía, pero probablemente para el equilibrio del ecosistema el aspecto medular lo represente el reciclaje biológico de materiales, el cual se desarrolla a partir de la mineralización de la materia orgánica, proceso que se establece a través de los ciclos biogeoquímicos del nitrógeno, azufre, carbono, entre otros.

**Fig. 21. propiedades biológicas del suelo.** Fuente <http://www.terrabiotech.com/es/propiedades-biologicas.php>



**Fig.22** Propiedades químicas del suelo. Fuente <http://flako-suelosunicundi.blogspot.pe/2009/03/que-es-el-suelo-el-suelo-es-considerado.html>

#### 4.7. TIPOS DE SUELO POR:

FUNCIONALIDAD	
TIPO	DESCRIPCIÓN
ARENOSOS	No retienen el agua, tienen muy poca materia orgánica y no son aptos para la agricultura, ya que por eso son tan coherentes.
CALIZOS	Tienen abundancia de sales calcáreas, son de color blanco, secos y áridos, y no son buenos para la agricultura.
HUMÍFEROS	Tienen abundante materia orgánica en descomposición, de color oscuro, retienen bien el agua y son excelentes para el cultivo.
ARCILLOSOS	Están formados por granos finos de color amarillento y retienen el agua formando charcos. Si se mezclan con humus pueden ser buenos para cultivar.
PEDREGOSOS	Formados por rocas de todos los tamaños, no retienen el agua y no son buenos para el cultivo.
MIXTOS	tiene características intermedias entre los suelos arenosos y los suelos arcillosos.

Fig.23.suelo por funcionalidad. .Fuente: <http://minagri.gob.pe/portal/objetivos/43-sector-agrario/suelo/330-clasificacion>.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	
TIPO	DESCRIPCIÓN
LITOSOLES	Se considera un tipo de suelo que aparece en escarpas y afloramientos rocosos, su espesor es menor a 10 cm y sostiene una vegetación baja, se conoce también como leptosales que viene del griego leptos que significa delgado.
CAMBISOLES	Son suelos jóvenes con proceso inicial de acumulación de arcilla. Se divide en vértigos, gleycos, eutríficos y crómicos.
LUVISOLES	Presentan un horizonte de acumulación de arcilla con saturación superior al 50%.
ACRISOLES	Presentan un marcado horizonte de acumulación de arcilla y bajo saturación de bases al 50%.
GLEYSOLES	Presentan agua en forma permanente o semipermanente con fluctuaciones de nivel freático en los primeros 50 cm.
FLUVISOLES	Son suelos jóvenes formados por depósitos fluviales, la mayoría son ricos en calcio.
RENDZINA	Presenta un horizonte de aproximadamente 50 cm de profundidad. Es un suelo rico en materia orgánica sobre roca caliza.
VERTISOLES	Son suelos arcillosos de color negro, presentan procesos de contracción y expansión, se localizan en superficies de poca pendiente y cercanos escurrimientos superficiales.

Fig.24.suelo por características físicas. .Fuente: <http://minagri.gob.pe/portal/objetivos/43-sector-agrario/suelo/330-clasificacion>.

#### 4.8. Erosión del suelo

La erosión es la devastación y transporte de suelo mediante corrientes de agua y de viento. La fuerza de desplazamiento del agua le permite transportar grandes cantidades de suelo. Si bien, la erosión es un proceso natural, ésta por lo general es acelerada por las prácticas agrícolas que dejan el suelo al descubierto. La erosión del suelo se presenta en todas partes del mundo, pero algunas áreas están más expuestas que otras. La erosión ocurre en cualquier sitio donde hayan desaparecido pastos, arbustos y árboles. Es decir la deforestación y la desertificación han dejado el campo libre a la erosión. En las áreas deforestadas al agua deslava pendientes pronunciadas expuestas y se lleva el suelo con ella. En las regiones desérticas, los suelos expuestos simplemente mueren debido a que fueron despejados por la agricultura, la construcción o explotación y el pastoreo excesivo del ganado. El suelo erosionado por el aire no solo deja un área degradada sino que, al depositarse en un sitio, puede enterrar y matar a la vegetación. Cuando se aplican prácticas agrícolas de alta tecnología a las tierras pobres, el suelo se deslava y los pesticidas y fertilizantes químicos contaminan los desbordes. Cada año la erosión arrastra a más suelos superficiales de los que son creados, principalmente debido a que las prácticas agrícolas han dejado el suelo desnudo. "Promovamos la gestión sostenible de los suelos basada en una gobernanza adecuada y en inversiones racionales. Juntos podemos promover la causa de los suelos, que constituyen una verdadera base sólida para la vida", señaló el Secretario General de la ONU, Ban Ki-moon en un mensaje con motivo del Día Mundial del Suelo. La conclusión arrolladora del informe es que la mayor parte de los recursos mundiales de suelos se encuentran en condición mala o muy mala y que las condiciones están empeorando en muchos más casos de los que están mejorando. En particular, el 33 por ciento de la tierra se encuentra de moderada a altamente degradada debido a la erosión, salinización, compactación, acidificación y la contaminación química de los suelos. "Nuevas pérdidas de suelos productivos dañarían gravemente la producción de alimentos y la seguridad alimentaria, ampliando la volatilidad del precio alimentarios, y sumiendo potencialmente a millones de personas en el hambre y la pobreza. Pero el informe también ofrece evidencias de que esta pérdida de recursos y funciones del suelo se puede evitar", señaló el Director General de la FAO, José Graziano da Silva.

En su prólogo a las 650 páginas del informe, Graziano da Silva expresó la convicción de que el contenido "ayudará mucho a galvanizar la acción a todos los niveles hacia una gestión más sostenible de los suelos", y añadió que esto estaba en línea con el compromiso de la comunidad internacional de lograr el los Objetivos de Desarrollo Sostenible.



Sobre pastoreo

Fig.25 .Erosión .Fuente: <http://4asmvc.blogspot.pe/>

**Guía de Práctica N° 4:**  
(Tema: Ambiente terrestre)

Sección : .....  Docente : Escribir el nombre del docente	Apellidos : ..... Nombres : ..... Fecha : ...../...../2017 Duración: Indic. Tiempo Tipo de Práctica: Individual ( ) Grupal ( )
---	---

**Instrucciones:** Leer, ampliar, indagar, sobre la información teórica del cuarto tema de la guía. Formar equipos de cuatro o seis estudiantes. Intercambien opiniones.

**1. Propósito** Reconoce mediante gráficos los elementos del ambiente terrestre y resuelve las preguntas de estudio.

**2. Procedimientos actividades o tareas:**  
Desarrollar las preguntas de estudio (Organizador de su preferencia.) (Ojo minimice el uso de papel si desea trabaje en papel reciclado, todo es manuscrito)

**3. Preguntas de estudio:**

1. ¿Qué factores principales afectan la formación de suelos?
2. ¿Qué rol juega la meteorización en la formación de suelos y que factores participan para este proceso?
3. Grafica los horizontes del suelo, con sus características
4. Describa los efectos que observa en las imágenes.

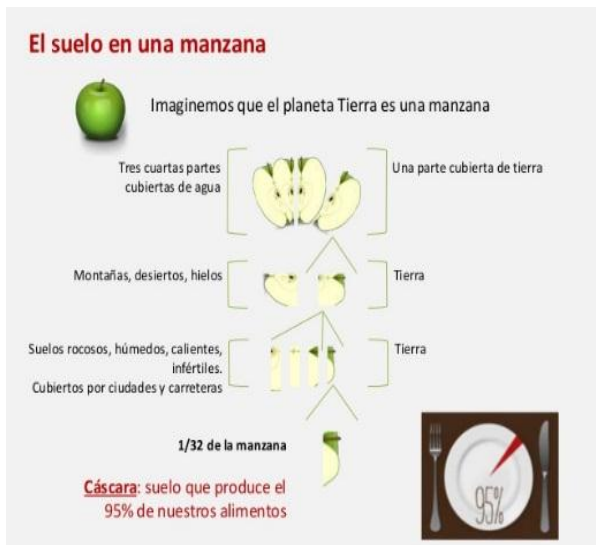


Fig.26 Fuente: FAO página web AIS Atlas de suelos de América latina y el Caribe

**4. Actividades complementarias:**

1. Tarea para casa realiza un organizador personal sobre el cuarto tema teórico y preséntalo la próxima clase.

**Referencias bibliográficas consultadas.**

- Thomas Smith y Robert Leo Smith. " Ecología 6 ED", Publicado por Pearson Educación (ISBN: 9788478290840).
- CALIXTO, Raúl, HERRERA, Lucila y HERNÁNDEZ, Verónica. *Ecología y Medio Ambiente con enfoque en competencias*. 1ª ed. México : Cengage Learning, 2014.
- BRACK, Antonio y MENDIOLA, Cecilia. *Ecología del Perú*. 1ª ed. Perú : Editorial Bruño, 2000.





## UNIDAD II: EL ORGANISMO Y SU AMBIENTE Y POBLACIONES

### Tema 5. Adaptaciones vegetales al medio ambiente.

#### 5.1. Fotosíntesis y luz

La luz solar es la principal fuente de energía para los ecosistemas. Esta es capturada por las plantas mediante la fotosíntesis y la energía es almacenada en los enlaces químicos de los compuestos orgánicos. La luz solar también controla el estado del tiempo en la Tierra: la energía luminosa transformada en calor afecta los patrones de lluvia, la temperatura de la superficie, el viento y la humedad. La forma en que estos factores se distribuyen en la superficie de la Tierra determina el clima y tiene importancia principalmente para la agricultura.

Los organismos que se encuentran sobre la superficie de la Tierra o cerca de ella reciben una irradiación constante del sol y la radiación térmica de ondas largas proveniente de las superficies cercanas. Ambas afectaciones contribuyen al entorno climático. La radiación solar que llega a la superficie de la Tierra consta de tres componentes: uno es la luz visible y dos componentes invisibles, la radiación ultravioleta, de onda más corta y la radiación infrarroja, de onda más larga. Por su naturaleza diluida y dispersa, solo una fracción muy pequeña (cuanto más 5%) de la luz visible puede ser transformada por la fotosíntesis en la energía más concentrada de la materia orgánica para los componentes bióticos del ecosistema. La luz solar llega a la ionosfera a razón de  $2 \text{ gcal.cm}^{-2}.\text{min}^{-1}$  (la constante solar) pero se atenúa exponencialmente al pasar por la atmósfera, a razón de 67% ( $1.34 \text{ gcal.cm}^{-2}.\text{min}^{-1}$ ) llega a la superficie de la Tierra en un día de verano despejado a nivel del mar, a las 12 del día. En consecuencia, la variación del flujo de radiación solar entre diferentes estratos del ecosistema y de una estación a otra en la superficie de la Tierra, es considerable y la distribución de organismos individuales responde a ella.

La radiación que penetra la atmósfera se atenúa exponencialmente debido a los gases y al polvo atmosférico, pero en un grado diferente, dependiendo de la frecuencia o la longitud de onda. La radiación ultravioleta de onda corta inferior termina su recorrido abruptamente al chocar contra la capa de ozono en la atmósfera externa (aproximadamente a una altitud de 25 km) lo cual es afortunado, porque dicha radiación es mortal para el protoplasma en exposición. Por este motivo, hay cada vez más preocupación respecto a la relación entre la disminución del ozono (a causa de la degradación química por los clorofluorocarbonos) y el aumento del riesgo de cáncer a la piel. La absorción de la atmósfera reduce, de manera amplia, la luz visible y reduce también de manera irregular, la radiación infrarroja. La energía radiante que llega a la superficie de la Tierra en un día despejado está constituida, aproximadamente, por 10% de luz ultravioleta, 45% de luz visible y 45% de la luz infrarroja.

#### 5.2. La importancia ecológica de la luz

Se basa principalmente en la energía luminosa del espectro visible que es la más importante para los ecosistemas. Esta radiación es conocida también como radiación fotosintéticamente activa (RAFA) y su longitud de onda se ubica entre los 390 a 760 nm. Las plantas no se desarrollan sin una combinación de la mayoría de las longitudes de onda de la luz del espectro visible. La fotosíntesis, es el proceso de trascendental importancia para iniciar el flujo de materia y de energía en un ecosistema.

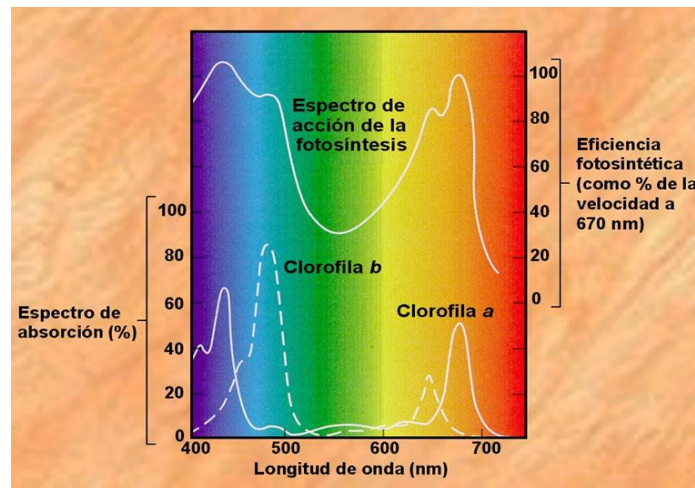
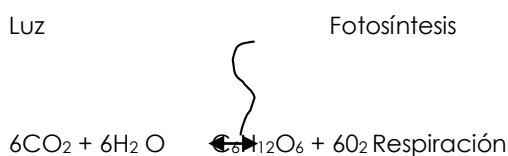


Fig. 27 .Fuente: [http://www.elacuario.net/articulos/articulo\\_iluminacion\\_acuario.html](http://www.elacuario.net/articulos/articulo_iluminacion_acuario.html)

El oxígeno y el anhídrido carbónico son dos sustancias que tienen una importancia fundamental en el intercambio de los organismos con su ambiente. Dichas sustancias son un factor clave de la fotosíntesis y la respiración, como puede constatarse las siguientes reacciones:



El O<sub>2</sub> y el CO<sub>2</sub>; guardan una estrecha y recíproca relación; juegan un papel fundamental no tan sólo en la respiración y la fotosíntesis, sino también en procesos de quimiosíntesis donde se forman carbohidratos (aunque no se ocupe al oxígeno como aceptor de electrones). En los procesos de mineralización de la materia orgánica por vía microbiológica, el oxígeno y el bióxido de carbono generalmente están presentes, consumiéndose y desprendiéndose, respectivamente.

La cantidad de luz que llega en un vegetal influye en su tasa fotosintética. El nivel de luz para cual la tasa de absorción de dióxido de carbono en la fotosíntesis es igual a la tasa de perdida de dióxido de carbono debido a la respiración recibe el nombre de punto de compensación de la luz. El nivel de luz para el cual un mayor incremento de la luz ya no produce un incremento en la tasa de fotosíntesis es el punto de saturación de la luz.

### 5.3. Adaptaciones de los vegetales a la luminosidad elevada y baja.

Los vegetales son vegetales de sol (intolerantes a la sombra) o vegetales de sombra (tolerantes a la sombra). Los vegetales adaptados a la sombra tienen tasas fotosintéticas, respiratorias, metabólicas y de crecimiento bajas. Los vegetales del sol generalmente tienen tasas fotosintéticas, respiratorias y de crecimiento más elevado pero presentan tasas de supervivencias más bajas en condiciones de sombra. Las hojas de algunas especies vegetales cambian su estructura y su forma como respuesta a las condiciones lumínicas. Las hojas de los vegetales de sol tienden a ser más pequeñas, lobuladas y gruesas. Las hojas de los vegetales de sombra tienden a ser más grandes y más delgadas.

La gran mayoría se da en las selvas y bosques, donde las plantas crecen muy juntas, especialmente los árboles, la luz solar llega hasta la parte superior de las copas de estos. Sus hojas quedan expuestas a la luz; pueden realizar la fotosíntesis, necesaria para la vida de estas plantas. Mientras tanto, en el interior de la selva o del bosque, hay condiciones de penumbra, ya que la luz solar no llega hasta el nivel del suelo. Algunas plantas, como los musgos y los helechos, están adaptadas a vivir en condiciones de penumbra y requieren poca luz para realizar la fotosíntesis.

Debido a esta adaptación no pueden vivir con exposición solar directa. Los musgos y los helechos crecen, además, en sitios muy húmedos; y el calor de la radiación solar directa puede secarlos.



Fig. 28 .Fuente: <http://es.slideshare.net/edefrias/adaptaciones-9492731?related=1>

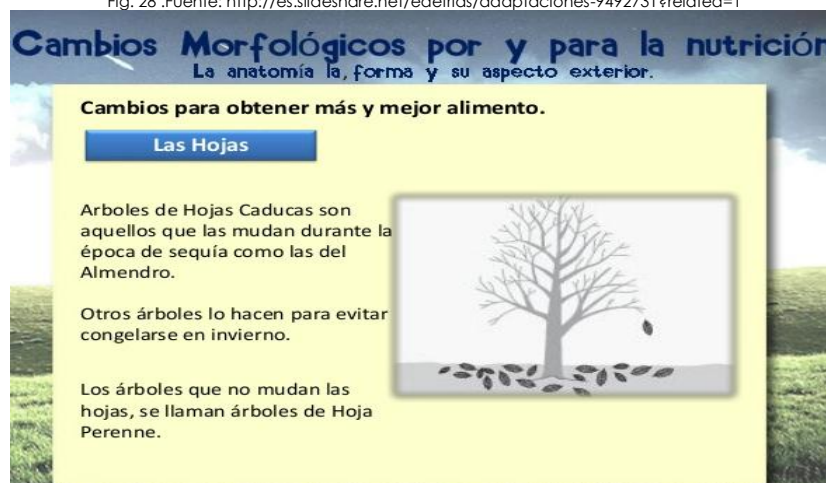


Fig. 29 .Fuente: <http://es.slideshare.net/edefrias/adaptaciones-9492731?related=1>

#### 5.4. Adaptaciones al calor y al frío

Los vegetales presentan una diversidad de adaptaciones a ambientes extremadamente fríos o extremadamente cálidos. La tolerancia al frío es en su mayor parte genética y varía entre las especies. Los vegetales adquieren resistencia a la congelación a través de la formación o el agregado de compuestos protectores en la célula, que funcionan como anticongelantes. La capacidad para tolerar temperatura de aire elevada se encuentra relacionado con el balance de humedad del vegetal.

## Adaptaciones vegetales a la temperatura

### Bajas temperaturas

Formas redondeadas y tamaño pequeño



Pérdida de las hojas y otras partes durante el invierno



### Altas temperaturas



Escamas, pelos y ceras que hacen a las hojas reflectantes

Movimiento de las hojas para evitar la luz incidente directa



Fig. 30 .Fuente: <http://es.slideshare.net/edefrias/adaptaciones-9492731?related=1>

## 5.5. Adaptaciones de los vegetales a la disponibilidad de nutrientes

En adición a la energía, los organismos requieren entradas de materia para mantener sus funciones vitales. Esta materia –en forma de nutrimentos que contienen una variedad de elementos y compuestos cruciales– es usada para formar células, tejidos y las complejas moléculas orgánicas que se requieren para el funcionamiento de los organismos.

El ciclo de nutrientes en un ecosistema está conectado con el flujo de energía: la biomasa transferida de un nivel trófico a otro contiene tanta energía como nutrimentos. La energía sin embargo, fluye en los ecosistemas en una sola dirección –sol, productores, consumidores, atmósfera–, en contraste, los nutrimentos se mueven en ciclos –pasando de los componentes bióticos a los abióticos y regresando a los bióticos–, debido a que tanto los componentes bióticos como abióticos están involucrados en este proceso, estos se denominan ciclos biogeoquímicos. Como un todo, los ciclos biogeoquímicos son complejos e interconectados, adicionalmente muchos ocurren a escala global, trascendiendo así los ecosistemas individuales.

Los vegetales terrestres toman nutrientes del suelo a través de las raíces. A medida que las raíces agotan los nutrientes cercanos, la difusión de agua y nutrientes tiene un efecto directo en la supervivencia, el crecimiento y la reproducción del vegetal. El nitrógeno es importante ya que la enzima rubisco y la clorofila son compuestos esenciales para la fotosíntesis basados en nitrógeno. La absorción de nitrógeno y otros nutrientes depende de la disponibilidad y de la demanda. Los vegetales con demanda elevadas de nutrientes crecen débilmente en ambientes con un contenido bajo de nutrientes presentan tasa más baja de crecimiento y un incremento en la longevidad de las hojas. La menor concentración de nutrientes en sus tejidos implica un alimento de calidad inferior para los descomponedores.



**Cambios Morfológicos por y para la nutrición**  
La anatomía la forma y su aspecto exterior.

**Cambios para obtener más y mejor alimento.**

**Las Raíces**

Las raíces acuáticas fuertes del Mangle penetran el fondo buscando nutrientes.



Raíces flotantes en el Jacinto de Agua y Repollo de Agua muy abundantes para balancear el peso y extraer nutrientes.

Fig. 31 .Fuente: <http://es.slideshare.net/edefrias/adaptaciones-9492731?related=1>



**Guía de Práctica N° 5:**  
(Tema: Adaptaciones vegetales)

Sección : .....	Apellidos : .....
Docente : Escribir el nombre del docente	Nombres : .....
	Fecha : ...../...../2017 Duración: Indic. Tiempo
	Tipo de Práctica: Individual ( ) Grupal ( )

**Instrucciones:** Leer, ampliar, indagar, sobre la información teórica del quinto tema de la guía. Formar equipos de cuatro o seis estudiantes. Intercambien opiniones.

**1. Propósito** Identifica y caracteriza mediante gráficos las adaptaciones vegetales y los factores abióticos.

**2. Procedimientos actividades o tareas:**

1. Desarrollar las preguntas de estudio (Organizador de su preferencia.) (Ojo minimice el uso de papel si desea trabajar en papel reciclado, todo es manuscrito)

**3. Preguntas de estudio:**

1. ¿Qué significa decir que la vida sobre la Tierra está basada en el carbono?
2. Distinguir entre fotosíntesis y asimilación ¿Cómo se relacionan?
3. ¿Cuál es el papel del RAFA en el proceso de la fotosíntesis?
4. Gráfica y describe 5 adaptaciones vegetales de acuerdo a los factores abióticos (agua, luz, suelo, temperatura, clima) .Diferentes a los ejemplos del I texto.

**4. Actividades complementarias:**

1. Tarea para casa realiza un organizador personal sobre el quinto tema teórico y preséntalo la próxima clase.

**Referencias bibliográficas consultadas.**

- Thomas Smith y Robert Leo Smith. " Ecología 6 ED". Publicado por Pearson Educación (ISBN: 9788478290840).
- CALIXTO, Raúl, HERRERA, Lucila y HERNÁNDEZ, Verónica. *Ecología y Medio Ambiente con enfoque en competencias*. 1º ed. México : Cengage Learning, 2014.
- BRACK, Antonio y MENDIOLA, Cecilia. *Ecología del Perú*. 1º ed. Perú : Editorial Bruño, 2000.



## Tema 6. Adaptaciones animales al medio ambiente

**6.1. Adaptación** es el proceso de acomodación de un animal al ambiente que le rodea. Es el resultado de la selección natural, e implica interacciones de los organismos con su ambiente físico-químico y con individuos de otras especies que le rodean y con los que convive.

Por ejemplo. El gallipato es un organismo que para poder sobrevivir, a pesar de su primitivismo, ha tenido que acomodar su cuerpo (piel engrosada) y su comportamiento (conducta defensiva) al área (charcas estacionales) y fauna (depredadores acuáticos) que le rodean.

Podemos distinguir diferentes tipos de adaptaciones, siendo las más importantes:

- **Adaptaciones fisiológicas.**
- **Adaptaciones morfológicas.**
- **Adaptaciones etológicas o de comportamiento.**

### 6.2 Adaptaciones fisiológicas:

- Adaptaciones a la temperatura:** Los animales endotermos (mamíferos y aves) desarrollan estructuras que mantienen el calor corporal (pelo y plumas) y acumulan grasa en su cuerpo para poder quemarla. Los animales exotermos, al no disponer de un control de la temperatura interno deben ralentizar su actividad al máximo, refugiándose en sitios donde la temperatura sea favorable para ellos. Es lo que se conoce como **letargo**.
- Adaptación la cantidad de luz:** Otros animales han adaptado su cuerpo a vivir en la oscuridad. Para ello han modificado algunas estructuras sensoriales y sus ritmos biológicos. Las aves rapaces nocturnas, como el búho, son un ejemplo; presentan ojos muy grandes y su oído está extremadamente desarrollado, de modo que pueden localizar a sus presas en la oscuridad. Otros animales desarrollan otros sentidos como el tacto o el oído cuando la visión no se puede utilizar, para compensar la falta de visibilidad. Este es el caso de los topos.
- Adaptación al tipo de alimento:** Los animales, como organismos heterótrofos que son, han tenido que adaptar su cuerpo a un tipo de alimentación concreta. Para conseguir el alimento, han debido adaptar los órganos de ingestión y desarrollar distintas estrategias. Hay dos tipos de alimentación: Macrofágica – Microfágica. La alimentación macrofágica se da en los animales que seleccionan el alimento. Entre los vertebrados es típica de depredadores y carroñeros en los que se modifican los aparatos bucales para obtener el alimento. Entre los invertebrados se da en algunos grupos de insectos. Estos han desarrollado aparatos bucales con diversas adaptaciones. La alimentación microfágica se produce en animales que no seleccionan el alimento. Es típica de especies que se nutren de líquidos, de animales filtradores, y de los herbívoros. Para este tipo de alimentación también se necesitan estructuras adecuadas.
- Adaptación al sustrato:** Los animales dependen del sustrato en el que viven para capturar el alimento, buscar pareja para reproducirse, etc. La capacidad de moverse en el medio determina la facilidad con la que se realizan estas funciones, por lo que las adaptaciones al sustrato van ligadas al modo de locomoción del animal. **Hay animales sésiles, es decir que viven fijos a un sustrato**, por lo que deben recurrir a estrategias que les permitan obtener el alimento. **Por ello desarrollan estructuras que mueven el medio que les rodea**, para que así les llegue la materia de la que se alimentan. Del mismo modo, han adaptado la fisiología de su aparato reproductor para realizar fecundación externa. (Lábrido). **Dentro de los moluscos**, están las lapas zapatilla, un **caracol marino** de la especie *Crepidula fornicata*. Estos moluscos viven fijos a un sustrato de forma apilada, en una estructura en la que los ejemplares de abajo, los mayores, son hembras, y los de arriba, más pequeños, machos. Cuando la hembra muere, el macho más grande cambia su sexo y se convierte en la hembra del grupo.
- Los animales de vida libre presentan distintos tipos de **Adaptación al sustrato por locomoción**: La locomoción en medio acuático es diferente dependiendo de la profundidad. Así distinguimos los siguientes tipos de animales: planctónicos (izquierda) como el krill, sifonóforos, animales microscópicos etc. que viven flotando pasivamente sobre la superficie, Nectónicos (medio), como peces, calamares etc. que



- viven moviéndose activamente en el agua y Bentónicos (derecha) como estrellas de mar, erizos, lenguados etc. que viven en el fondo.
- f. **Locomoción aérea** Solamente ha sido conseguida por **tres grupos de animales: Insectos, Aves y Mamíferos**. Este tipo de locomoción se conoce con el nombre de vuelo y necesita de estructuras especiales para poder desplazarse en el medio aéreo.
  - g. **La locomoción en el medio terrestre** es diferente según existan extremidades o no. **Los animales sin extremidades deben contraer la musculatura** corporal para desplazarse. Este tipo de locomoción es **típica de anélidos, platelmintos, nemátodos, etc.** **Los animales con extremidades** tienen el cuerpo separado del suelo y han adaptado el aparato locomotor a la marcha en la que las extremidades avanzan alternando su movimiento. **En algunas ocasiones, las extremidades presentan modificaciones como uñas, digitaciones laminares que les permiten trepar por superficies verticales, etc.**



Fig. 32. Fuente: Imágenes google

**Adaptaciones a los cambios de temperatura**

El oso polar tiene pelaje y una capa de grasa que lo protege del frío, además su piel es negra lo que le permite la absorción el calor del sol.



Y como aislante del frío, el pingüino emperador presenta una cubierta de plumas cortas y densas, y bajo la piel, una gruesa capa de grasa, que además le sirve como reserva energética.



Fig. 33. Fuente: <http://es.slideshare.net/Baltazar2008/sobrevivir-al-ambiente-9492731?related=6>

**Cambios Morfológicos por y para la nutrición**  
La anatomía la, forma y su aspecto exterior.

Cambios para obtener más y mejor alimento.

**Dientes afilados o planos**

Dientes afilados del Hurón para desgarrar carne.



Dientes planos del caballo para cortar y triturar vegetales.



Fig. 34. Fuente: <http://es.slideshare.net/edefrias/adaptaciones->





Fig. 35. Fuente: <http://es.slideshare.net/edefrias/adaptaciones-9492731?related=6>

**6.3. Adaptaciones morfológicas:** Este tipo de adaptaciones están relacionadas con el hábitat en el que viven los animales y su forma de vida. Así, los que viven en ambientes subterráneos han desarrollado una morfología adaptada a vivir bajo tierra desarrollando hábitos que están relacionados con la actividad cavadora. Los que viven sobre el suelo presentan adaptaciones morfológicas en la locomoción como pezuñas, musculatura desarrollada, órganos voladores y trepadores. Entre los animales acuáticos aparecen adaptaciones morfológicas a la flotación, natación o a moverse por el fondo marino.



Fig. 36. Fuente: <http://es.slideshare.net/bgca/adaptaciones-en-los-seres-vivos>

**6.4 Adaptaciones etológicas o de comportamiento** Se trata de adaptaciones que abarcan entre otros mecanismos de defensa y comportamientos relacionados con la reproducción. Algunos animales sirven de alimento a otros, por lo que, para evitar ser cazados han desarrollado medios de defensa. Los animales también han desarrollado pautas de comportamiento relacionadas con la reproducción. Muchos de ellos realizan movimientos o danzas o adquieren coloraciones y aspectos llamativos (cornamentas) para llamar la atención del sexo contrario y así poder reproducirse. Estas pautas de comportamiento forman parte del **cortejo**. El cortejo no es un fenómeno único de los Vertebrados, sino que también se da en algunos grupos de invertebrados como los insectos.

### ADAPTACIONES DE COMPORTAMIENTO

- Son los cambios que se producen en la forma como interactúan los animales con su entorno y que les aseguran su supervivencia. Un ejemplo de ello es la hibernación de los osos polares.



Fig. 37 Fuente: <http://es.slideshare.net/rubenvazquezperez/diapositivas-de-consuelo>



### 6.5. Adquisición de energía y nutrientes.

Los herbívoros adquieren energía y nutrientes consumiendo vegetales; los carnívoros consumen a otros animales y los omnívoros se alimentan de vegetales y de tejidos animales. **Los detritívoros** se alimentan de materia orgánica muerta.

### 6.6. Necesidades nutricionales

Directa o indirecta, los animales obtienen sus nutrientes de los vegetales. La baja concentración de nutrientes de las plantas puede tener efectos adversos sobre el crecimiento, el desarrollo y la producción de los animales consumidores de plantas. Los herbívoros convierten el tejido vegetal en animal. Entre los consumidores de vegetales, la calidad de alimento, especialmente su contenido de proteínas y la digestión, es crucial. Los carnívoros deben asegurarse una cantidad de nutrientes ya sintetizados por las plantas y convertidos en carne animal.

### 6.7. Requerimiento mineral

Los tres nutrientes esenciales que influyen sobre la distribución, comportamiento, crecimiento y reproducción de los animales de pastoreo son el sodio, el calcio y el magnesio. Los animales de pastoreo buscan estos nutrientes en "lamederos" minerales y la vegetación que comen.

### 6.8. Captación de oxígeno

Los animales generan energía de la ruptura de compuestos orgánicos principalmente mediante la respiración aeróbica, que requiere oxígeno. Las diferencias en el medio de adquisición de oxígeno entre animales terrestres y acuáticos refleja la disponibilidad de oxígeno en los dos ambientes. La mayoría de los animales terrestres tienen cierta forma de pulmones, mientras que la energía de los animales acuáticos tiene branquias para transferir gases entre el cuerpo y el agua que los rodea.

### 6.9. Regulación de las condiciones internas

Para enfrentarse a los cambios ambientales diarios y estacionales, los organismos deben mantener cierto equilibrio entre su medio interno y el medio externo relativamente constante en su medio externo variable mediante respuestas de retroalimentación negativas. A través de varios mecanismos. Los animales mantienen temperatura corporal bastante constante, conocida como temperatura corporal interna, realizan medios conductuales y fisiológicos para mantener un balance térmico en un ambiente variable. Capas de grasa muscular y aislamiento superficial con escamas, plumas o piel aíslan el interior del cuerpo del animal.

### 6.10. Regulación térmica

Los animales se clasifican en tres grandes grupos principales en relación a la regulación de la temperatura en regulación de temperatura; **poiquilotermos homeotermos y heterotermos.**

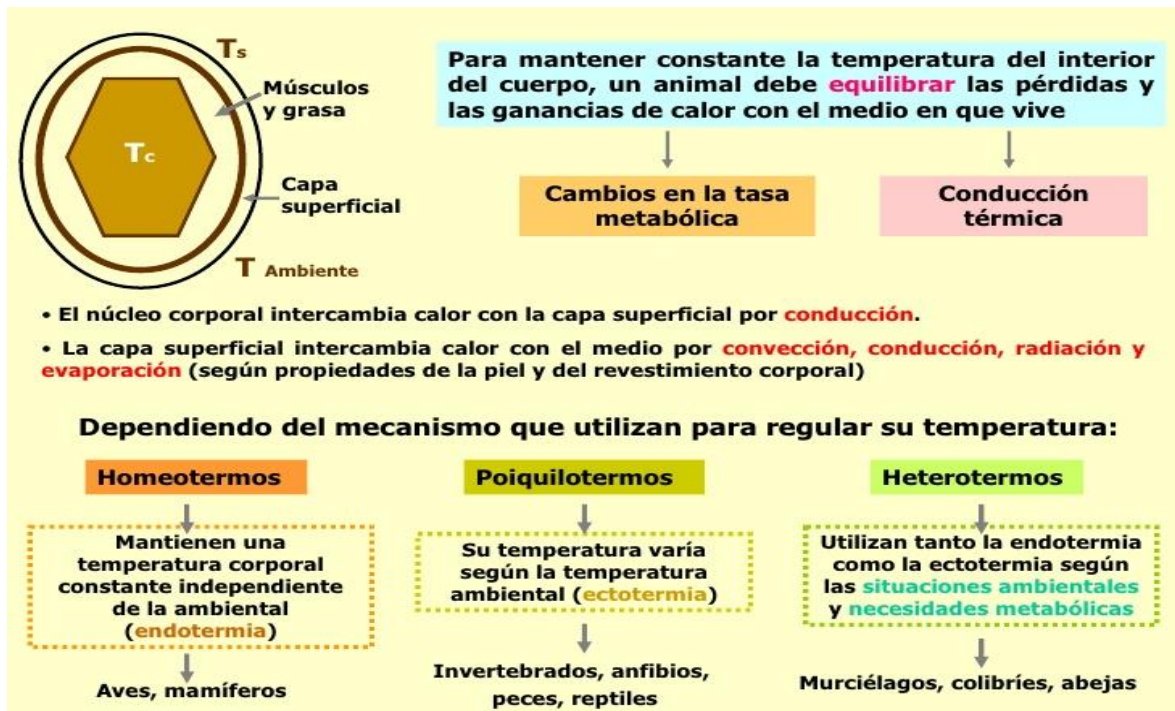


Fig.38 Fuente. Imágenes google



## Guía de Práctica N° 6:

(Tema: Adaptaciones animales al medio ambiente)

Sección : .....	Apellidos : .....
Docente : <i>Escribir el nombre del docente</i>	Nombres : .....
	Fecha : ...../...../2017 Duración: Indic. Tiempo
	Tipo de Práctica: Individual ( ) Grupal ( )

**Instrucciones:** Leer, ampliar, indagar, sobre la información teórica del sexto tema de la guía. Formar equipos de cuatro o seis estudiantes. Intercambien opiniones.

**1. Propósito** Identifica y caracteriza mediante gráficos las adaptaciones animales y los factores abióticos.

### 2. Procedimientos actividades o tareas:

Desarrollar las preguntas de estudio (Organizador de su preferencia.) (Ojo minimice el uso de papel si desea trabaje en papel reciclado, todo es manuscrito)

### 3. Preguntas de estudio:

1. ¿Qué es homeostasis?
2. ¿Por qué las especies más grandes de poiquiloterms se encuentran en las regiones tropicales y subtropicales?
3. Mediante un gráfico describe 5 adaptaciones fisiológicas en animales. (Diferentes al texto UC).
4. Mediante un gráfico describe 5 adaptaciones morfológicas en animales. (Diferentes al texto UC)
5. Mediante un gráfico describe 5 adaptaciones etológicas en animales. (Diferentes al texto UC).
6. Considere una población de peces que viven debajo de una duna central eléctrica que descarga agua caliente, la central cierra por tres días en invierno ¿Qué efecto tendría sobre los peces?
7. Tarea para casa realiza un organizador del 6to tema teórico y tráelo la próxima clase.

### 4. Actividades complementarias:

1. Tarea para casa realiza un organizador personal sobre el sexto tema teórico y preséntalo la próxima clase.

#### Referencias bibliográficas consultadas.

- Thomas Smith y Robert Leo Smith. " Ecología 6 ED", Publicado por Pearson Educación (ISBN: 9788478290840).
- CALIXTO, Raúl, HERRERA, Lucila y HERNÁNDEZ, Verónica. *Ecología y Medio Ambiente con enfoque en competencias*. 1ª ed. México : Cengage Learning, 2014.
- BRACK, Antonio y MENDIOLA, Cecilia. *Ecología del Perú*. 1ª ed. Perú : Editorial Bruño, 2000.



## Tema 7: Propiedades de las poblaciones en los ecosistemas

**7.1. Las poblaciones** son Grupo de individuos de la misma especie, cuyo estudio es importante para conocer los factores que controlan su tamaño y crecimiento, especialmente lo relacionado a la capacidad del ambiente para soportar una población determinada a través del tiempo: capacidad de carga.

**Las poblaciones tienen rasgos únicos** porque son la suma de sus individuos. Las poblaciones tienen estructura, lo cual se relaciona con características tales como **densidad (el número de individuos por unidad de área), el porcentaje de individuos en varias clases de edades y el espacio entre los individuos**. Las poblaciones también muestran dinámicas: un patrón de cambio constante a través del tiempo que se da como resultado del nacimiento, la muerte y movimiento de los individuos. En este punto, exploraremos los rasgos básicos que se usan para describir la estructura de las poblaciones y, al hacerlo, estableceremos la base para examinar la dinámica de la estructura poblacional.

Encontramos poblaciones por asociación familiar: fines reproductivos monógamos –polígamos. Población colonial: unidos físicamente. Población gregaria: Fines variados defensa, alimentación, migración. Población estatal: jerarquía y reparto de trabajo.

### 7.2. Los organismos pueden ser unitarios o modulares

Una población es considerada un grupo de individuos, pero ¿qué constituye un individuo? Para la mayoría de nosotros, definir un individuo no parecería ser un problema. Somos individuos, y también, son individuos los perros, los gatos, los insectos, los peces, y el resto de gran parte del reino animal. Lo que nos define como individuos es nuestra naturaleza unitaria. La forma, el desarrollo, el crecimiento y la longevidad de los organismos unitarios son predecibles y vienen determinados desde la concepción. La visión simplista de un individuo, sin embargo, pierde fuerza cuando el organismo es modular en lugar de unitario. La mayoría de las plantas son modulares. Los organismos modulares desarrollan extensiones de sus raíces o rizomas, que producen brotes nuevos que pueden permanecer ligados a las extensiones de las raíces o separarse y vivir de manera independiente. Estos módulos nuevos o clones pueden cubrir un área importante y parecer ser un individuo.



Fig. 39. Maíz (*Zea mays*) Organismo unitario  
Fuente: Google imágenes



Fig. 40. Coquito (*Cyperus rotundus*) Organismo Modular  
Fuente: Syngenta (Google imágenes)

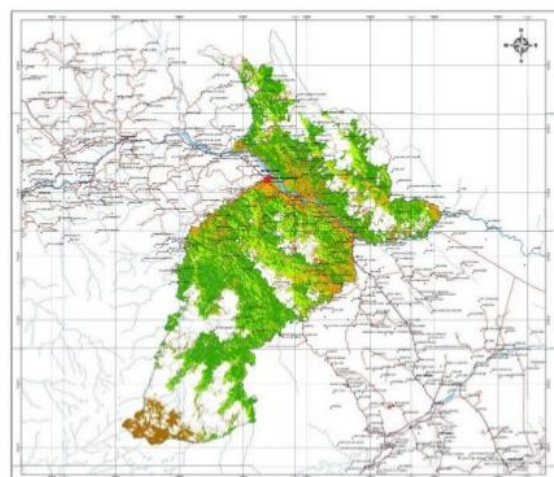
### 7.3. La distribución de una población determina su ubicación espacial

La distribución de una población describe su ubicación espacial, el área sobre la que se encuentra. Se basa en la presencia y ausencia de individuos. La posición de un individuo dentro de la población en el paisaje, permite trazar una línea que delimita la distribución de la población; un límite espacial dentro del cual residen todos los individuos de la población. La distribución describe el rango geográfico de la población o el área que encierra la población entera de una especie.

La distribución de una población está influenciada por la existencia de condiciones ambientales adecuadas. Las barreras geográficas limitan la distribución de una población. Otras barreras para la dispersión (movimiento de individuos), tales como las cordilleras o grandes áreas de hábitat inadecuado, también pueden restringir la expansión y, por ende, la distribución geográfica de una especie.

Dentro del rango geográfico de una población, los individuos no se distribuyen de igual modo en una región. Los individuos ocupan solamente aquellas zonas que pueden satisfacer sus requerimientos. Un organismo responde a varios factores ambientales y solamente cuando se encuentra dentro del rango de tolerancia puede habitar un lugar. Como resultado de esto, podemos describir la distribución de la población con varias escalas espaciales. Como resultado de la heterogeneidad ambiental, la mayoría de las poblaciones están divididas en subpoblaciones o poblaciones locales, que son generalmente el centro de estudios de los ecólogos, en lugar de poblaciones enteras de una especie a lo largo de su zona de distribución geográfica. Por este motivo, al referirse a la población, es importante definir explícitamente sus límites (alcance espacial).

Fig. 41. Ubicación espacial de la cobertura vegetal en Pichanaki – Junín Fuente: Google imágenes



Ubicación espacial o distribución Describe el rango geográfico de la población o el alcance espacial de la población entera. Se define límites.

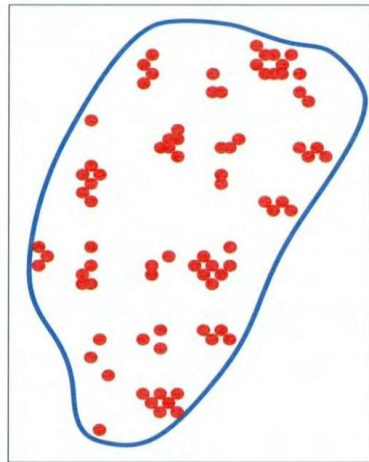


Fig. 42. Ubicación espacial Fuente: Google imágenes

#### 7.4. La abundancia refleja la densidad y la distribución de la población

Mientras que la distribución define el alcance espacial de la población, la abundancia define su tamaño: el número de individuos de la población. La abundancia es una función que depende de dos factores: (1) la densidad de la población y (2) el área a lo largo de la cual la población está distribuida. La densidad poblacional es el número de individuos por unidad de área ( $\text{km}^2$ , hectárea o  $\text{m}^2$ ) esta medida recibe el nombre de **densidad absoluta**. El problema con esta medida es que los individuos generalmente no son igual de numerosos a lo largo de la zona de distribución geográfica de la población. Los individuos no ocupan todo el espacio disponible dentro de la distribución de la población porque no todas las áreas son adecuadas, y como resultado la densidad puede variar ampliamente de un lugar a otro.

Al colocar una cuadrícula sobre la distribución de la población, podemos calcular la densidad de cualquier celda. La densidad medida simplemente como el número de individuos por unidad de área recibe el nombre de **densidad absoluta**.

**La dispersión es el movimiento de los individuos en el espacio lo cual hace variar densidad de la población.**

Fig.43 Fuente: Google imágenes

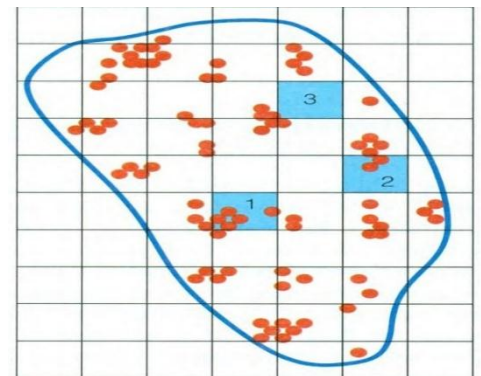


Fig. 44. Abundancia y densidad de una población Fuente: Google imágenes

La distribución de los individuos dentro de una población (en otras palabras, su posición relativa con respecto a los otros), tiene un efecto importante sobre la densidad. Los individuos de una



población pueden estar distribuidos al azar, uniformemente, o en grupos. Los individuos pueden estar distribuidos al azar si la posición de cada uno es independiente de la de los demás. En cambio, los individuos distribuidos uniformemente están espaciados de manera más o menos equitativa. Una distribución uniforme generalmente resulta de alguna forma de interacción negativa entre los individuos, como la competencia, que funciona para mantener alguna mínima distancia entre los miembros de una población. Las distribuciones uniformes son comunes en las poblaciones animales donde los individuos defienden un área para su uso exclusivo o en las poblaciones de plantas donde existe una fuerte competencia por los recursos terrestres que están debajo de la superficie, como el agua o los nutrientes.

La distribución espacial más común se da en bloques, donde los individuos se encuentran agrupados. El agrupamiento es el resultado de varios factores. Por ejemplo, el hábitat apropiado u otros recursos pueden estar distribuidos en zonas más amplias. Algunas especies forman grupos, como el de los peces, que se desplazan en bancos, o las aves que lo hacen en bandadas.

**Población Uniforme.** Las aves que anidan en islas como estos pingüinos, a menudo muestran un espaciamiento uniforme, mantenido por las interacciones agresivas entre vecinos.



Fig.45.Fuente: Google imágenes

**Población Aleatoria (azar);** Los dientes de León (Taraxacum) se establecen aleatoriamente donde caen las semillas dispersadas por el viento y posteriormente germinan.



Fig.46Fuente: Google imágenes





**Población Agregada.** Para muchos animales, como estos lobos, vivir en grupos aumenta la efectividad de caza y la protección de las crías.

Fig.47 Fuente: Google imágenes

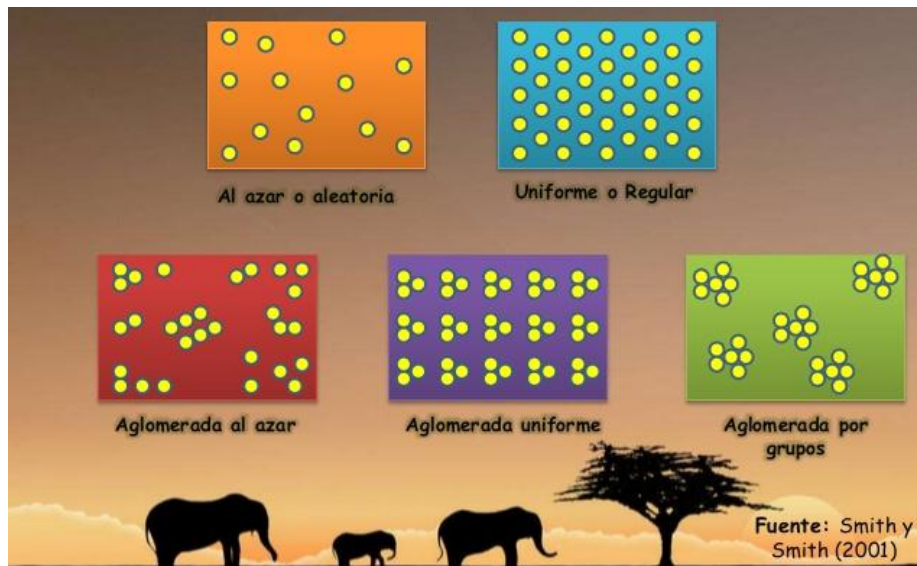


Fig. 48. Individuos de una población al azar, uniforme y agregados.  
Fuente: Google imágenes.

## 7.5. Los individuos se desplazan dentro de la población

En algún momento de sus vidas, la mayoría de los organismos, en cierta medida, se desplazan. El movimiento de los individuos tiene una influencia directa en su densidad local. El movimiento de los individuos en el espacio se denomina **dispersión**, aunque el término dispersión por lo general hace referencia al desplazamiento más específico de individuos a una cierta distancia. Al desplazamiento de individuos fuera de una subpoblación se le denomina **emigración**. Se llama **inmigración** al desplazamiento de un individuo desde un lugar a otra subpoblación. El desplazamiento de individuos entre subpoblaciones dentro de una distribución geográfica mayor es un proceso clave en la dinámica de las poblaciones y para mantener el flujo de genes entre estas subpoblaciones.

Muchos organismos, especialmente las plantas dependen de medios pasivos de dispersión que incluyen la gravedad, el viento, el agua y los animales. La distancia que estos organismos viajan depende de los agentes de dispersión. Para los animales que se desplazan, la dispersión es activa, pero muchos dependen de medios pasivos de transporte, como el viento o el agua en movimiento. En los arroyos y ríos, las formas larvales de algunos invertebrados se dispersan aguas



abajo en la corriente hacia un hábitat más apropiado. En los océanos, la dispersión de muchos organismos está relacionada con el movimiento de las corrientes y de las mareas.

A diferencia del desplazamiento en una única dirección de los animales en los procesos de emigración e inmigración, la **migración** es un viaje de ida y vuelta. Los repetidos viajes de regreso pueden ser diarios o por temporadas.



Fig. 49. Migración de las aves  
Fuente: Google imágenes

### **7.6. La distribución y la densidad de la población cambian en tiempo y espacio.**

La dispersión tiene el efecto de variar la distribución espacial de los individuos y, como resultado, los patrones localizados de la densidad de la población. Como consecuencia de la emigración, la densidad de algunas áreas disminuye, mientras la inmigración a otras áreas aumenta la densidad de las subpoblaciones o hasta establece nuevas subpoblaciones en hábitat que anteriormente estaban libres. En algunos casos, la dispersión puede causar la variación o expansión de la zona geográfica de la población. El papel de la dispersión en la expansión de la zona es particularmente evidente en las poblaciones que han sido introducidas a una región donde anteriormente no existían. Una gran variedad de especies han sido introducidas, intencionalmente o no, en regiones fuera de su distribución geográfica. A medida que la población inicial se establece, los individuos se dispersan en áreas de hábitat apropiados, y se expande la distribución geográfica mientras la población crece.

En otros casos, la zona de expansión de una población se ha asociado con los cambios temporales de las condiciones ambientales, al variar la distribución espacial de los hábitats apropiados. Aunque el movimiento de individuos dentro de la población produzca cambios en el patrón de distribución y la densidad en el tiempo, los factores principales que dominan la dinámica de la abundancia de la población son los procesos demográficos del nacimiento y la muerte.



## Guía de Práctica N° 7:

(Tema: Propiedades de las poblaciones)

Sección : .....	Apellidos : .....
Docente : Escribir el nombre del docente	Nombres : .....
	Fecha : ...../...../2017 Duración: Indic. Tiempo
	Tipo de Práctica: Individual ( ) Grupal ( )

**Instrucciones:** Leer, ampliar, indagar, sobre la información teórica del tema 7 de la guía.  
Formar equipos de cuatro o seis estudiantes. Intercambien opiniones.

**1. Propósito:** Reconoce las propiedades de las poblaciones su estructura, distribución, cambios en tiempo y espacio. Mediante gráficos.

**2. Procedimientos actividades o tareas:**

1. Desarrollar las preguntas de estudio (Organizador de su preferencia.) (Ojo minimice el uso de papel si desea trabaje en papel reciclado, todo es manuscrito)

**3. Preguntas de estudio:**

1. Mediante un gráfico reconoce un organismo unitario y uno modular e indica sus características.
2. Detalla las condiciones ambientales adecuadas que influyen en la distribución de una población, en trópicos y, en los polos.
3. Mediante un gráfico describa la abundancia y la densidad de una población animal en el valle del Mantaro.
4. Mediante un gráfico indica la dispersión en especies animales y/o vegetales y detallando las condiciones ambientales que favorecen este proceso.

**4. Actividades complementarias:**

1. Tarea para casa realiza un organizador personal sobre el tema 7 teórico y preséntalo la próxima clase.

**Referencias bibliográficas consultadas.**

- Thomas Smith y Robert Leo Smith. " Ecología 6 ED", Publicado por Pearson Educación (ISBN: 9788478290840).
- CALIXTO, Raúl, HERRERA, Lucila y HERNÁNDEZ, Verónica. *Ecología y Medio Ambiente con enfoque en competencias*. 1º ed. México : Cengage Learning, 2014.
- BRACK, Antonio y MENDIOLA, Cecilia. *Ecología del Perú*. 1º ed. Perú : Editorial Bruño, 2000.

## Tema 8: Variación del crecimiento poblacional dentro del ecosistema.

La frase crecimiento poblacional se refiere al modo en el que la cantidad de individuos de una población aumenta o disminuye con el tiempo. Este crecimiento está controlado por la tasa en la que los nuevos individuos se introducen en la población a través de los procesos de nacimiento e inmigración y la tasa en la que los individuos dejan la población a través de los procesos de la muerte y emigración. **Hablamos de poblaciones abiertas cuando nos referimos a las poblaciones en las que se produce inmigración y/o emigración.** A aquellas en las que no se producen movimientos de entrada y salida de individuos (o bien en las que ese movimiento no influye considerablemente en el crecimiento poblacional) **se las denomina poblaciones cerradas.**

La **tasa de crecimiento (r)**, de una población está determinada por cuatro factores: la **tasa de natalidad (b)**; la **tasa de mortalidad (d)**; la **tasa de inmigración (i)**; y la **tasa de emigración (e)**.

Estas cuatro variables se relacionan en la fórmula general

$$r = (b + i) - (d + e)$$

### 8.1. Varios factores pueden conducir a la extinción de la población

Cuando las muertes exceden a los nacimientos, las poblaciones se reducen. A menos que la población pueda cambiar esta tendencia, puede volverse tan baja que disminuirá hasta producirse la extinción. Varios factores pueden conducir a la extinción de una población. Los sucesos ambientales extremos, tales como sequías, inundaciones, o casos de temperatura extrema (calor o frío), pueden funcionar para aumentar las tasas de mortalidad y reducir el tamaño poblacional. En caso de que las condiciones ambientales excedieran los límites de tolerancia para la especie el suceso podría conducir a la extinción.



Fig. 50. Incendios forestales  
Fuente: Google imágenes

Una escasez severa de recursos, causada ya sea por extremos ambientales o por la sobreexplotación, podría provocar una reducción grave de la población y una posible extinción, si la base de los recursos no se recuperara a tiempo a los efectos de permitir una adecuada reproducción de los supervivientes.

Cuando se introduce una nueva especie en un ecosistema, ya sea a través del proceso natural de inmigración o de la actividad de los humanos, las interacciones resultantes con las especies de la comunidad, con frecuencia, pueden ser perjudiciales. La introducción de un nuevo depredador, competidor, o parásito (enfermedad) puede tener un efecto devastador sobre la población de estudio.

Una de las causas principales de las extinciones de las poblaciones actuales es la pérdida del hábitat en manos de las actividades del hombre. La deforestación y la limpieza de tierras para la agricultura y el desarrollo han llevado a una reducción significativa en el hábitat disponible para muchas especies y, actualmente, constituye la causa principal de las extinciones de las especies a escala mundial.



No todas las especies son igualmente propensas a la extinción, y hay muchos factores que influyen en la vulnerabilidad de las especies hacia la extinción. Sin embargo, independientemente de las especies, las poblaciones pequeñas son más propensas a la extinción que las grandes poblaciones debido a su mayor vulnerabilidad a la estocasticidad (variación) demográfica y ambiental y la pérdida de variabilidad genética.

## 8.2. Las poblaciones pequeñas son propensas a extinguirse

Las pequeñas poblaciones pueden ser susceptibles a muchos factores que influyen directamente en las tasas de supervivencia y natalidad. Si solamente unos pocos individuos conforman la población, el destino de cada individuo puede ser crucial para la supervivencia de la población. Además, la reducción en el tamaño poblacional puede influir directamente en las tasas de natalidad como resultado de las características del ciclo de vida relacionado con el apareamiento y la reproducción.

Entre las especies que se encuentran ampliamente distribuidas, como por ejemplo los grandes felinos, el encontrar pareja puede resultar imposible una vez que la densidad poblacional cae por debajo de cierto punto. Muchas especies de insectos utilizan aromas químicos o feromonas para comunicarse y atraer parejas. A medida que decrece la densidad poblacional, existe una menor posibilidad de que el mensaje químico del individuo llegue a una posible pareja, y las tasas reproductivas pueden disminuir. De manera similar, a medida que una población vegetal se reduce y los individuos se esparcen cada vez más ampliamente, la distancia entre las plantas aumenta y la polinización puede hacerse menos probable.

Muchas especies viven en manadas o grupos que permiten a los individuos defenderse entre ellos de los depredadores o hallar alimentos. Una vez que la población es demasiado pequeña como para sustentar una manada o grupo efectivo, la población puede reducirse a partir de un aumento en la mortalidad debido a la depredación o la hambruna.

Otro factor sugerido como causa posible de extinción en una población pequeña es la diversidad genética reducida. Simplemente, como una cuestión de probabilidad, las pequeñas poblaciones soportarán menos una variación genética que las grandes poblaciones, y esta variación genética reducida puede influir en la capacidad de la población para adaptarse a la exposición a una nueva enfermedad, un nuevo depredador o a los cambios en el ambiente físico, como el clima.



Fig. 51. Manada de lobos  
Fuente: Google imágenes

## 8.3. La regulación poblacional implica dependencia de la densidad

La **capacidad de carga**, es decir, el tamaño poblacional máximo que puede mantenerse en un ambiente dado, constituye una función del suministro de recursos (por ejemplo, alimento, agua, espacio, etc.). Este concepto sugiere una retroalimentación negativa entre el aumento de la población y los recursos disponibles en el ambiente. A medida que se incrementa la densidad poblacional, la disponibilidad de recursos per cápita disminuye y eventualmente alcanza un nivel crucial en el que funciona para regular el crecimiento poblacional. Este modelo de regulación poblacional, por lo tanto, implica dependencia de la densidad.

Los efectos dependientes de la densidad afectan a una determinada población en proporción a su tamaño. Sirven para ralentizar la tasa de aumento. Otros factores que influyen directamente en las tasas de natalidad y mortalidad son independientes de la densidad poblacional. Si algún factor ambiental, como condiciones climáticas adversas, afecta la población sin perjuicio de la



cantidad de individuos, o si la proporción de individuos afectados es la misma en cualquier densidad, la influencia se conoce como independiente de la densidad.



Fig. 52. capacidad de carga de un área determinada  
Fuente: Google imágenes

#### **8.4. La elevada densidad resulta estresante para los individuos**

A medida que una población alcanza una elevada densidad, el espacio vital individual se hace más escaso y, con frecuencia, aumentan los contactos agresivos entre los individuos. Una de las hipótesis de regulación poblacional en animales sostiene que el creciente abarrotamiento y el contacto social causan estrés, que conduce a alteraciones hormonales que reducen el crecimiento y restringen las funciones reproductivas. Más aún, es posible que inhiban el sistema inmunológico y destruyan glóbulos blancos, lo que incrementa la vulnerabilidad frente a las enfermedades. En los mamíferos, el estrés social que se produce entre las hembras preñadas puede aumentar la mortalidad de las crías en la etapa fetal (sin nacer) y ocasionar una lactancia inadecuada, perjudicando el crecimiento y desarrollo de las crías jóvenes. Así, el estrés reduce la natalidad y aumenta la mortalidad infantil. Las feromonas son señales químicas parecidas al perfume que sirven para la comunicación entre individuos, influyendo en el comportamiento y las funciones del cuerpo de la misma manera que una hormona. En los insectos sociales se ha visto que las feromonas liberadas por la reina forman un importante mecanismo de control sobre el desarrollo y reproducción de los miembros de la colonia.

#### **8.5. La dispersión puede depender de la densidad**

En lugar de hacer frente al estrés, algunos animales se dispersan, abandonando la población para buscar hábitats desocupados. Si bien la dispersión es más evidente cuando la densidad poblacional es elevada, sucede continuamente. Algunos individuos dejan la población parental sin perjuicio de si se encuentra abarrotada o no. No existe una regla única sobre quienes se dispersan.

Cuando la falta de recursos que se produce debido a una alta densidad poblacional obliga a algunos individuos a dispersarse, los que deben irse son por lo general individuos casi adultos echados por la conducta agresiva de los adultos. Lo más probable es que estos individuos mueran, aunque unos pocos encuentran un lugar adecuado y se establecen. Dado que la dispersión en condiciones de alta densidad poblacional se trata de una respuesta frente a la superpoblación, este tipo de dispersión no funciona como un método de regulación poblacional eficaz. Más importante para la regulación poblacional es la dispersión que se produce cuando la densidad es baja o está en aumento, mucho antes de que la población local alcance el punto de explotación excesiva de recursos. Algunos individuos que se dispersan, particularmente los jóvenes, logran maximizar la probabilidad de supervivencia y reproducción solo si abandonan el lugar de nacimiento. Cuando la competencia intraespecífica en el hogar es intensa, los que se dispersan pueden reubicarse en hábitat en los que hay más recursos y sitios de reproducción disponibles y menor competencia. ¿La dispersión realmente regula una población? Si bien la dispersión con frecuencia se vincula de manera positiva con la densidad poblacional, no existe



ninguna relación generalizada entre la proporción de la población que abandona el hogar y su crecimiento o reducción. Es posible que la dispersión no funcione como mecanismo regulador, aunque realiza un importante aporte para la expansión poblacional y contribuye al mantenimiento de poblaciones locales.

### 8.6. Los factores independientes de la densidad pueden afectar al crecimiento poblacional

Se ha señalado que el crecimiento poblacional y la fecundidad están fuertemente influenciados por las respuestas dependientes de la densidad. Sin embargo, hay otras influencias, con frecuencia preponderantes, que afectan el crecimiento poblacional y que no se vinculan con la densidad. Estas influencias se denominan **independientes de la densidad**. Factores como la temperatura, la precipitación y los desastres naturales (incendios, inundaciones y sequías) pueden afectar las tasas de natalidad y mortalidad en una población, aunque no regulan el crecimiento poblacional, dado que la regulación implica retroalimentación. Si las condiciones ambientales exceden el límite de tolerancia de un organismo, el resultado puede ser catastrófico, afectando el crecimiento, la maduración, la reproducción, la supervivencia y el movimiento. El consecuente aumento en las tasas de mortalidad puede incluso llevar a la extinción de poblaciones locales. Los marcados cambios en el crecimiento poblacional con frecuencia se relacionan directamente con variaciones en la humedad y la temperatura.

### 8.7. Los Parámetros demográficos

Son los procesos que dan lugar a cambios numéricos en las poblaciones: Tasa de natalidad indica cuantos individuos nacen por unidad de tiempo y es una consecuencia de la reproducción. Tasa de mortalidad indica cuantos individuos mueren por unidad de tiempo y es una consecuencia de la reproducción.

El movimiento de individuos entre las poblaciones se mide a través de la tasa de inmigración (los individuos que entran a la población) y de emigración los que salen. Potencial biótico capacidad de reproducirse en un ambiente adecuado.

### 8.8. Estrategias de sobrevivencia de una población

El número de individuos de las poblaciones está en relación directa con su capacidad de reproducirse, pero condicionado por las características del ambiente en el cual se desarrolla cada especie.

Consecuente con ello, los diferentes organismos, animales o vegetales, utilizan variadas **estrategias de sobrevivencia** para conservar su población.

Al respecto, los científicos han expresado la llamada **teoría de la selección r/K**, según la cual las fuerzas evolutivas operan en dos direcciones diferentes: **r** o **K** en relación con la probabilidad de supervivencia de individuos de diferentes especies de plantas y animales.

Esto significa que algunos organismos utilizan lo que se define como la **estrategia r**, y otros la **estrategia K**, donde las letras r y K provienen de los símbolos utilizados para representar la **rapidez o tasa de reproducción (r)**, y la **capacidad de carga del ambiente (K)**.

### 8.9. Estrategia K

Propia de organismos de ambientes estables, con una tasa reproductiva baja, que producen un pequeño número de crías a las que ofrecen cuidados paternos, lo que reduce su mortalidad al mínimo. Esto significa que se trata de organismos que invierten gran cantidad de recursos en unos pocos descendientes, cada uno de los cuales tiene una alta probabilidad de supervivencia. Esta estrategia puede resultar exitosa pero hace a la especie vulnerable respecto a la suerte de un pequeño número de individuos.

Generalmente son especies de grandes dimensiones corporales, con edad prolongada y reproducción tardía, que desarrollan mecanismos defensivos y que suelen enfrentar competencia interespecífica.

Su curva de sobrevivencia característica es de tipo **convexo**



Fig. 53. Fuente .Imágenes google Elefante: estrategia K para la sobrevivencia.

Entre los estrategas K se encuentra la mayor parte de los mamíferos, como los elefantes, el rinoceronte, la jirafa, el ganado y los seres humanos. También árboles con pocas semillas, grandes, ricas en nutrientes, cargadas de alcaloides o con defensas mecánicas (espinas, cortezas duras, etc.), son típicas de estrategia K, v. gr., palma de coco, aguacate, zapote.

Por su estrecha dependencia en el hábitat, y su poca facilidad para adaptarse a nuevas situaciones, las especies en peligro de extinción son por lo general estrategas K. Por el número bajo de individuos y la lentitud de su reproducción, los estrategas K rara vez sirven de fuente principal de alimento para otras especies bajo condiciones naturales.

Debemos notar que aves y mamíferos que invierten tiempo y energía en el cuidado de sus hijos, durante períodos prolongados, son el ejemplo clásico de los estrategas K.

### 8.10. Estrategia r

Típica de organismos cuyo hábitat es inestable, tiene una tasa de reproducción elevada, produciendo un gran número de crías. Sin embargo, no proporcionan cuidados paternos, por lo cual se observa una gran mortalidad.

Suelen ser especies de tamaño pequeño, con edad corta y de reproducción temprana. No desarrollan mecanismos defensivos y suelen enfrentar competencia intraespecífica.

Su curva de sobrevivencia es de tipo **cóncavo**.



Fig.54. Fuente Imágenes google tortugas marinas aseguran la sobrevivencia de una especie.

Ejemplos: roedores, tortuga marina, insectos. Las plantas anuales o perennes, con abundantes semillas, pequeñas, sin compuestos secundarios ni otras defensas contra la depredación son típicas de estrategia r, v. gr., pinos, robles, ceibas, pastos y yerbas en general. En forma análoga,

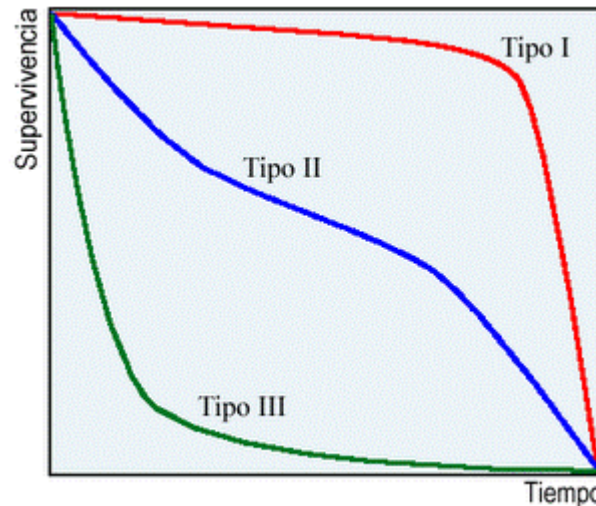




lo hacen los invertebrados terrestres y acuáticos, muchas especies de peces, producen innumerables **propágulos** que se dispersan pasivamente, sufren altas tasas de depredación.

La población de estas especies consideradas estrategias r depende mayormente de la rapidez con que se reproducen, y no de la capacidad de carga del hábitat. Las mismas sirven por lo general de fuente de alimento para las especies consideradas como estrategias K.

### Curvas de sobrevivencia



Son las representaciones gráficas de los índices de sobrevivencia y muestran cuál es la edad más vulnerable de una especie: es decir, cuándo tienen menos posibilidades de sobrevivir y mayor mortalidad.

Existen tres tipos de curvas de sobrevivencia: **convexa o Tipo I, recta o Tipo II y cóncava o Tipo III.**

- a. **Convexa o Tipo I:** es común en poblaciones donde la mortalidad se acentúa cuando los organismos alcanzan el estado adulto, y se la conoce como de **pérdidas tardías**, pues son los individuos de mayor edad los más vulnerables. El ser humano y muchos mamíferos de gran talla muestran este tipo de curva.
- b. **Recta o Tipo II:** característica de sobrevivencia de las poblaciones con una mortalidad constante durante su vida. Es el caso de la hidra, algunas plantas como las palmas o de muchas aves.
- c. **Cóncava o Tipo III:** Característica de poblaciones con un alto índice de mortalidad en etapas jóvenes. Por ejemplo: las de muchos invertebrados, entre ellos los moluscos e insectos; de vertebrados como los, peces, y las plantas que producen numerosas semillas pero cuya descendencia en su mayoría no sobrevive.



## Guía de Práctica N° 8:

(Tema: Propiedades de las poblaciones)

Sección : .....	Apellidos : .....
Docente : Escribir el nombre del docente	Nombres : .....
	Fecha : ...../...../2017 Duración: Indic. Tiempo
	Tipo de Práctica: Individual ( ) Grupal ( )

**Instrucciones:** Leer, ampliar, indagar, sobre la información teórica del tema 8 de la guía.  
Formar equipos de cuatro o seis estudiantes. Intercambien opiniones.

**1. Propósito:** Reconoce las propiedades de las poblaciones Mediante gráficos. Y preguntas de estudio.

**2. Procedimientos actividades o tareas:**

1. Desarrollar las preguntas de estudio (Organizador de su preferencia.) (Ojo minimice el uso de papel si desea trabaje en papel reciclado, todo es manuscrito)

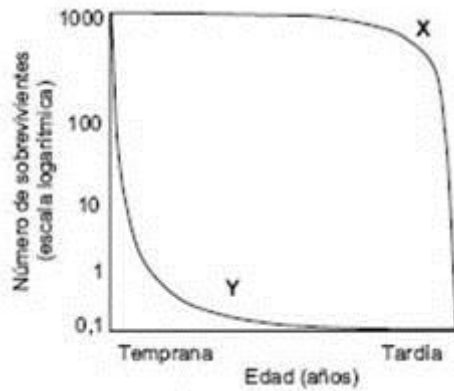
**3. Preguntas de estudio:**

1. Ejemplifica una población abierta y una cerrada en nuestro medio y cuáles son las características de las mismas.
2. Identifica dos factores que podrían causar posiblemente una reducción de la población hasta su extinción.
3. Qué problemática podemos identificar en la selva Amazónica, con respecto a la reducción poblacional de especies animales y vegetales.
4. Con un ejemplo práctico, detalle la capacidad de carga, y que consecuencias trae una sobrepoblación.
5. Cuando en una población aumenta sólo la **tasa de mortalidad**, se espera una disminución de :
  - I) la densidad poblacional.
  - II) la capacidad de carga del sistema.
  - III) la competencia intraespecífica.

**Alternativas**

- A) sólo I.
- B) sólo II.
- C) sólo III.
- D) sólo I y II.
- E) sólo I y III.

6. El gráfico siguiente muestra la curva de sobrevivencia de dos especies distintas **X** e **Y**:



A partir de éste, se puede inferir correctamente que la especie

- I) **Y** presenta un comportamiento de estrategia K.
- II) **X** presenta una mayor mortalidad en edades tardías.
- III) **Y** presenta una mayor mortalidad en etapas tempranas.

**Alternativas**

- A) Sólo I.
- B) Sólo II.
- C) Sólo I y II.
- D) Sólo II y III.
- E) I, II y III.

**4. Actividades complementarias:**

- 1. Tarea para casa realiza un organizador personal sobre el tema 8 teórico y preséntalo la próxima clase.

**Referencias bibliográficas consultadas.**

- Thomas Smith y Robert Leo Smith. " Ecología 6 ED", Publicado por Pearson Educación (ISBN: 9788478290840).
- **CALIXTO, Raúl, HERRERA, Lucila y HERNÁNDEZ, Verónica.** *Ecología y Medio Ambiente con enfoque en competencias.* 1ª ed. México : Cengage Learning, 2014.
- **BRACK, Antonio y MENDIOLA, Cecilia.** *Ecología del Perú.* 1ª ed. Perú : Editorial Bruño, 2000.

### UNIDAD III: INTERACCIONES ENTRE ESPECIES Y ECOLOGÍA DE COMUNIDADES

#### Tema 9: Competencia interespecífica e intraespecífica

Charles Darwin escribió: "dado que se producen más individuos de los que puedan probablemente sobrevivir, debe haber en cada caso una lucha por la existencia, ya sea individual con otro de la misma especie, con individuos de diferentes especies o con las condiciones físicas de la vida". El concepto de competencia interespecífica es uno de los fundamentos de la ecología evolutiva. Darwin basó su idea de la selección natural en la competencia, la "lucha por la existencia". Debido a que es ventajoso para los individuos evitar esta lucha, la competencia ha sido considerada como la mayor fuerza después de la divergencia y la especialización de las especies.



Fig.55. Competencia intraespecífica e interespecífica.  
Fuente: Google imágenes

Ninguna población es capaz de crecer indefinidamente. En particular, las poblaciones que presentan un crecimiento exponencial se enfrentan a los límites ambientales. A medida que se modifica la densidad de una población, se producen interacciones limitadas por el ambiente entre los miembros de la población, las cuales tienden a regular el tamaño poblacional. Estas interacciones incluyen una amplia variedad de mecanismos vinculados a las adaptaciones fisiológicas, morfológicas y conductuales.

#### 9.1. La competencia se origina cuando los recursos son limitados

Implícita en el concepto de capacidad de carga esta la competencia entre los individuos por los recursos esenciales. La competencia se origina cuando los individuos utilizan un recurso común que se considera escaso en relación con la cantidad de individuos que lo necesitan. La competencia entre individuos de la misma especie se denomina competencia intraespecífica. Siempre y cuando la disponibilidad de recursos no afecte la capacidad de los individuos de sobrevivir, desarrollarse y reproducirse, no existe la competencia. Por el contrario, cuando los recursos no son suficientes para satisfacer a todos los individuos, los medios por los cuales se asignan ejercen una notable influencia en el bienestar de la población. En muchos casos, los individuos que compiten no interactúan de forma directa entre sí, sino que responden al nivel de disponibilidad de recursos, que disminuye por la presencia y el consumo de otros individuos de la



población. No obstante, en otros casos los individuos efectivamente interactúan entre sí al evitar que otros ocupen determinado hábitat u obtengan los recursos de ese lugar.

**En la competencia de pelea:** todos los individuos de la población disminuyen su crecimiento y reproducción: puede darse la extinción local. De otro lado en la **competencia de torneo:** algunos individuos reclaman los recursos y su crecimiento y reproducción mantienen la población.

## 9.2. La competencia interespecífica involucra a dos o más especies

La relación en la cual las poblaciones de dos o más especies se ven afectadas de forma negativa (-) es la competencia interespecífica. En la competencia interespecífica, como en la intraespecífica, los individuos buscan un recurso común o escaso, pero en la competencia interespecífica los individuos son de dos o más especies. Ambos tipos de competencia pueden ocurrir de forma simultánea.

## 9.3. Tipos de interacciones en la competencia interespecífica

- a. La competencia por **el consumo cuando** unos individuos inhiben a otros mediante el consumo de un recurso compartido. Águila zorro compiten por el conejo.
- b. La competencia **preventiva** ocurre entre organismos sésiles, donde la ocupación excluye el establecimiento por parte de otros. Ej. Corales y tridacna gigantes.
- c. La competencia por **superposición** ocurre cuando un organismo literalmente crece sobre otro inhibiendo el acceso a un recurso esencial ejemplo cuando una planta más alta le hace sombra a los individuos que están debajo.
- d. En las interacciones **químicas, los** inhibidores de crecimiento químico o toxinas liberados por un individuo inhiben o matan a otra especie ej. La alelopatía en las plantas que inhiben la germinación por químicos. Ej. Ajenjo y el hinojo segregan sustancias tóxicas por raíz y hojas impidiendo el desarrollo de plantas vecinas.
- e. La competencia **de encuentro se produce cuando las agrupaciones no territoriales** entre individuos provocan efecto negativo en una de las especies participantes e o en ambas ej. Los carroñeros.
- f. La competencia **territorial** resulta de la exclusión conductual de otras especies en un espacio en concreto. **Es la delimitación y defensa de un área definida por un individuo o por un grupo de individuos**

## 9.4. La competencia intraespecífica afecta al crecimiento y desarrollo

Debido a que la intensidad de la competencia intraespecífica depende por lo general de la densidad, ésta aumenta gradualmente, afectando primero al crecimiento y desarrollo y luego la supervivencia y reproducción individual. A medida que se incrementa la densidad poblacional hasta un punto en el que los recursos resultan insuficientes, los individuos que practican la competencia reducen la ingesta de alimento, lo que reduce la tasa de crecimiento e inhibe la reproducción. Es posible observar ejemplos de esta relación inversa entre la densidad y la tasa de crecimiento corporal en algunas poblaciones de vertebrados ectotérmicos (de sangre fría). En un experimento en el que se criaron renacuajos a elevadas densidades se comprobó que presentaban un crecimiento ralentizado, necesitaban más tiempo para convertirse en ranas y tenían una menor probabilidad de completar dicha transformación. Los que lograban alcanzar el tamaño límite eran más pequeños que los que habitaban en poblaciones de menor densidad. Los peces que viven en estanques abarrotados muestran una respuesta similar frente a la densidad.



Fig. 56. vertebrado ectotérmico (sangre fría)  
Fuente: Google imágenes

**9.5. Tipos de interacciones en la competencia intraespecífica** Se establecen entre individuos de una población, estas relaciones tienden a unirse para facilitar la reproducción y disponer de territorio y alimento.

- a. **Cooperación;** constituye el fundamento mismo de la población facilitando funciones que serían difíciles de realizar si los individuos viviesen aislados.
- b. **Gregarios;** los Pingüinos sin relación de parentesco pero con objetivos de protección mutua frente a los depredadores y búsqueda de alimento.
- c. **Familiares;** Ej. Leones reproducción y cuidado.
- d. **Estatales;** División del trabajo entre individuos que integran estas poblaciones creando una dependencia tan estrecha que individuo no podría sobrevivir aislado. Ej. Enjambre de abejas.
- e. **Coloniales;** Población de individuos unidos físicamente entre sí, forman un organismo común. Ej. Arrecifes de coral.
- f. **Competencia** territorial; inclinación que tiene cada individuo de la población a ocupar un espacio determinado y defenderlo de los demás individuos de su especie. ej., gacelas.

## 9.6. Clases de interacciones entre los organismos

Es común observar a los organismos y cómo interactúan con su medio circundante, quizás las interacciones más importantes ocurren entre los organismos. Los ecólogos han identificado varios tipos generales de interacciones de organismo a organismo que son comunes en todos los ecosistemas. Al examinar a detalle como los organismos actúan recíprocamente, se observa que cada uno tiene características específicas que lo hacen adaptarse bien a su papel. Como estas interacciones involucran dos tipos de organismos que interactúan, es necesario ver varios ejemplos de coevolución. Si la interacción entre dos especies es el resultado de un largo periodo de interacción, es común ver que cada una tiene características específicas que la adaptan para tener éxito en su rol.

Hay dos marcos básicos para comprender las interacciones entre organismos en una comunidad o ecosistema; cada uno tiene sus respectivas ventajas. En la ecología, las interacciones han sido entendidas tradicionalmente en términos de los efectos que dos organismos que interactúan tienen uno sobre el otro. Este esquema es la base para dos conceptos fundamentales como son la competencia y el mutualismo. Los organismos remueven sustancias, las alteran o añaden otras en las áreas que ocupan, cambiando así las condiciones ambientales tanto para ellos mismos como para los otros organismos. Así cada factor biótico que un organismo individual enfrenta pueden entenderse como una modificación del ambiente creada para otro organismo.

Un sistema de clasificación de las interacciones ampliamente aceptado fue aquel desarrollado por E. Odum (1971). Este sistema tiene muchas aplicaciones útiles y ha permitido a los ecólogos entender el ambiente biótico. Las interacciones entre dos organismos de diferentes especies pueden tener efecto negativo (-) o positivo (+), o un efecto neutro (0) para cada participante en la interacción. El grado en el cual la interacción es positiva o negativa para cada organismo depende del nivel de interdependencia y del nivel de intensidad de la interacción.

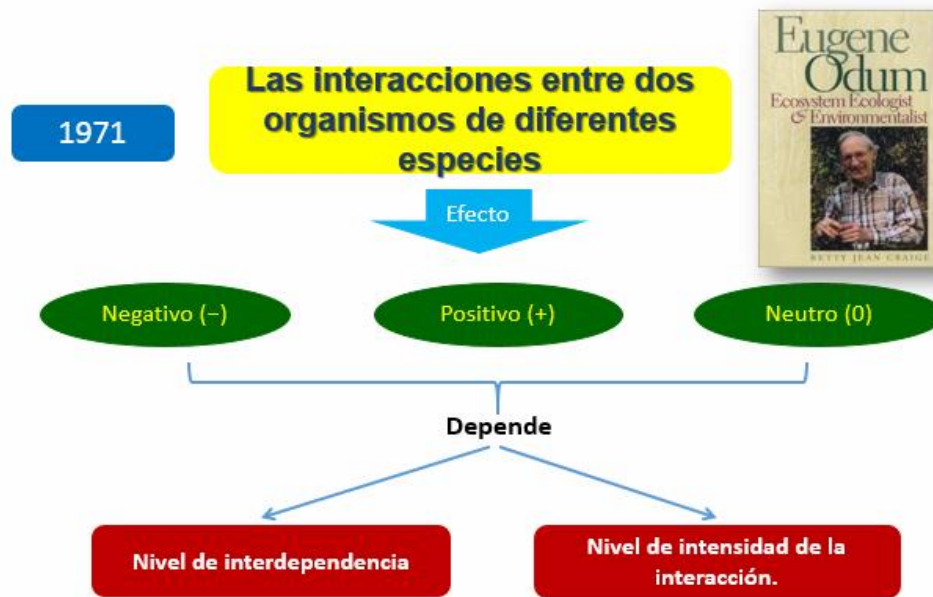


Fig.57.Principio para la clasificación de las interacciones por E. Odum (1971).  
Fuente: Google imágenes

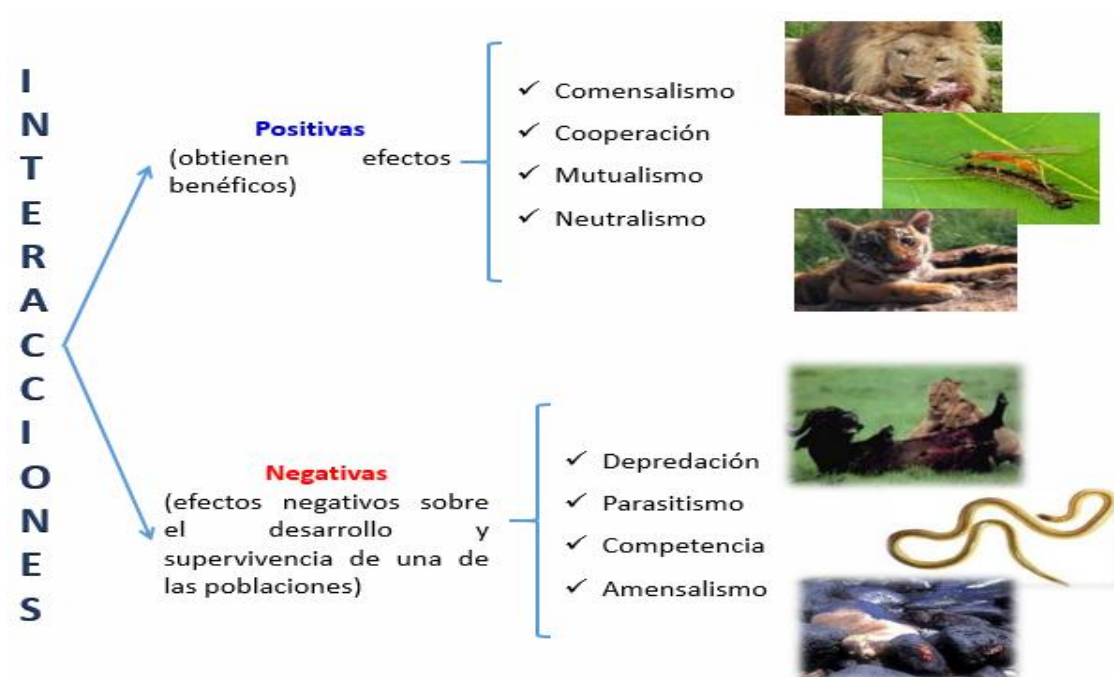


Fig.58.clasificación de las interacciones ampliamente aceptado fue aquel desarrollado por E. Odum (1971).  
Fuente: Google imágenes



## Guía de Práctica N° 9:

(Tema: Competencia intraespecifica interespecífica)

Sección : .....	Apellidos : .....
Docente : <i>Escribir el nombre del docente</i>	Nombres : .....
	Fecha : ...../...../2017 Duración: Indic. Tiempo
	Tipo de Práctica: Individual ( ) Grupal ( )

**Instrucciones:** Leer, ampliar, indagar, sobre la información teórica del tema 9 de la guía.  
Formar equipos de cuatro o seis estudiantes. Intercambien opiniones.

**1. Propósito:** Identifica la competencia intraespecifica e interespecífica, mediante gráficos

**2. Procedimientos actividades o tareas:**

Desarrollar las preguntas de estudio (Organizador de su preferencia.) (Ojo minimice el uso de papel si desea trabaje en papel reciclado, todo es manuscrito)

**3. Preguntas de estudio:**

1. Mediante un gráfico, detalle las características de la competencia intraespecifica e interespecífica.
2. Detalle el sistema de clasificación de las interacciones desarrollado por Eugene Odum (1971).
3. La competencia puede servir como mecanismo de regulación de una población dependiente de la densidad. ¿Cómo difieren la competencia de pelea y de torneo respecto de los efectos que ejercen el crecimiento (regulación) poblacional?
4. Mediante una representación teatral en grupo, ejemplarice la competencia intraespecífica e Interespecífica con tres ejemplos, uno por zona de vida diferente (BRACK, Antonio).

**4. Actividades complementarias:**

1. Tarea para casa realiza un organizador personal sobre el tema 9 teórico y preséntalo la próxima clase.

**Referencias bibliográficas consultadas.**

- Thomas Smith y Robert Leo Smith. " Ecología 6 ED", Publicado por Pearson Educación (ISBN: 9788478290840).
- CALIXTO, Raúl, HERRERA, Lucila y HERNÁNDEZ, Verónica. *Ecología y Medio Ambiente con enfoque en competencias*. 1ª ed. México : Cengage Learning, 2014.
- BRACK, Antonio y MENDIOLA, Cecilia. *Ecología del Perú*. 1ª ed. Perú : Editorial Bruño, 2000.



## Tema 10: Interacciones entre Especies

### 10.1. Depredación (+-)

La depredación es una interacción directa donde un organismo conocido como depredador, mata y consume a otros animales conocidos como presa. El depredador se beneficia al matar y comer a la presa, pero esta última es dañada. Para tener éxito, los depredadores emplean varias estrategias: algunos son fuertes y rápidos para cazar y dominar a su presa; otros esperan y atacan con rapidez a la presa que se acerca a ellos y algunos usan trampas que les ayudan a atrapar presas. Al mismo tiempo, las presas tienen muchas características que les ayudan a evitar al depredador.



Fig. 59. Acto depredador  
Fuente: Google imágenes

### 10.2. Competencia (--)

Un segundo tipo de interacción entre las especies es la competencia, que es cuando dos organismos se esfuerzan por obtener el mismo recurso limitado. En el proceso ambos organismos son dañados en alguna magnitud. Sin embargo, esto no significa que no exista un ganador. Los ejemplos de competencia en la que los miembros de una misma especie compiten por los recursos se conocen como **competencia intraespecífica**. Este tipo de competencia entre miembros de la misma especie es un acto de fuerza mayor que forma parte de su evolución. Cuando los recursos son limitados es más probable que los individuos menos adaptados mueran o se les limite su descendencia. Como es probable que los organismos más exitosos tengan más descendencia, las siguientes generaciones tendrán condiciones más favorables para la supervivencia de las especies en ese ambiente en particular. Una ligera ventaja por parte de un individuo significa la diferencia entre la supervivencia y la muerte.



Fig. 60. Competencia intraespecífica  
Fuente: Google imágenes

La competencia entre organismos de especies diferentes se llama **competencia interespecífica**. Muchas especies de depredadores tienen las mismas especies de presa como fuente de alimentación. Si el suministro de alimento es inadecuado, ocurrirá una competencia intensa por el alimento y, ciertamente, una especie depredadora será más exitosa que las otras. Uno de los efectos de la competencia intraespecífica es que la especie tendrá mayor número de individuos exitosos debido a una mejor interacción y adaptación a su ambiente que sus rivales menos exitosos. Si una de las dos especies en competencia es mejor adaptada para vivir en el área, la especie menos adaptada debe desenvolverse en un nicho ligeramente diferente, o extinguirse.



Fig. 61. Competencia interespecífica  
Fuente: Google imágenes

### 10.3. Relaciones simbióticas

La simbiosis es una relación física muy cercana y de larga duración entre dos especies diferentes. En otros términos, es común que dos especies estén en contacto físico y por lo menos una de ellas obtiene alguna clase de beneficio de este contacto. Existen tres categorías diferentes de relaciones simbióticas: el parasitismo, el comensalismo y el mutualismo.



Fig. 62. Competencia interespecífica  
Fuente: Google imágenes

### 10.4. Parasitismo (+-)

El parasitismo es una relación en la que el organismo, conocido como parásito, vive en o sobre otro organismo conocido como huésped, del cual deriva su nutrición. Por lo general, el parásito es más pequeño que el huésped. Aunque el huésped es afectado por la interacción, en general no muere de inmediato por el parásito; incluso, hay algunos huéspedes que viven por largo tiempo y son poco afectados por sus parásitos. Algunos parásitos son mucho más destructivos que otros; sin embargo, las relaciones parásito-huésped recién establecidas son más destructivas que aquellas que tienen una larga historia evolutiva. Con una interacción duradera entre el parásito y el huésped, las dos especies se desarrollan de tal manera que logran acomodarse uno con el otro. No hay mayor interés del parásito de matar a su huésped, pero si lo hace debe encontrar otro. De igual forma, el huésped desarrolla defensas contra el parásito, a menudo reduce el daño hecho por el parásito a un nivel que el huésped puede tolerar.

Los parásitos que viven en la superficie de sus huéspedes son conocidos como **ectoparásitos**, por otro lado, los parásitos que viven dentro de los cuerpos de sus huéspedes se llaman **endoparásitos**. El parasitismo es una estrategia de vida muy común. Si se cataloga a todos los organismos en el mundo encontraríamos muchas más especies parasitarias que no parasitarias. Cada organismo, incluyendo al ser humano, puede ser usado como huésped.



Fig. 63. La pulga (ectoparásito) y la solitaria (endoparásito)  
Fuente: Google imágenes

### 10.5 Comensalismo (+0)

Se conoce como comensalismo a un tipo de interacción que se da en el ecosistema, donde una de las partes obtiene algún beneficio y la otra no sale favorecida, pero tampoco resulta perjudicada. El concepto procede de la expresión latina *com mensa*, que puede traducirse como "compartiendo mesa". La utilización original del término, por lo tanto, está vinculada a la relación que surge cuando los animales carroñeros persiguen a las especies de caza para comer las sobras que dejan éstas. El primer grupo, en definitiva, saca provecho de los recursos sobrantes de la segunda población. Un claro ejemplo de comensalismo partiendo de dicha acepción y explicación es el que se establece entre los leones y los buitres que habitan en una zona concreta. Así, las mencionadas aves carroñeras lo que hacen es alimentarse de los restos de los cuerpos de animales que son asesinados y devorados por los citados felinos.



Fig. 64. Comensalismo Fuente: Google imágenes

Si la relación entre organismos consiste en que uno de ellos se beneficia mientras el otro no es afectado, se llama comensalismo. Es posible visualizar una **relación** parasitaria que evoluciona en

un comensal. Puesto que los parásitos por lo general evolucionan para hacer el menor daño posible a su huésped y éste combate los efectos negativos del parásito, en el futuro podrían evolucionar al punto en que el huésped no sea dañado en absoluto.

Fig. 65. Orquídea  
Fuente: Google imágenes

Existen muchos ejemplos de relaciones de comensalismo, entre ellos podemos mencionar a las orquídeas que utilizan a los árboles como una superficie para crecer. El árbol no se perjudica pero la orquídea necesita una superficie para establecerse y beneficiarse al estar cerca al dosel del árbol, donde también puede captar la luz y la humedad del ambiente.



Fig.66.. pájaro carpintero que agujerea los árboles para tener su refugio.  
Fuente: Google imágenes

## 10.6. Mutualismo (++)

El mutualismo es otro tipo de relación simbiótica, que es realmente benéfica para las dos especies involucradas. En muchas relaciones mutualistas la relación es obligatoria; así una especie no puede vivir sin la otra. En otras, las especies logran existir en forma separada, pero tienen más éxito cuando están implicadas en una relación mutualista. Por ejemplo, un nutriente del suelo que normalmente es un factor limitante para el crecimiento de las plantas es el nitrógeno. Muchos tipos de plantas, como las leguminosas (frijol, arvejas, trébol, etc.) tienen bacterias que viven en nódulos pequeños en sus raíces. Las raíces forman estos nódulos cuando se infectan con ciertos tipos de bacterias, las cuales no causan enfermedad pero si proporcionan nitrógeno a las plantas, por su parte, las plantas brindan condiciones benéficas para las bacterias.

Fig. 67. Beneficio mutuo entre la hormiga y la planta  
Fuente: Google imágenes



El caso de las plantas y aves se encargan de esparcir el polen y a cambio reciben alimento con el néctar que les proporciona determinadas plantas.



Fig.68. Colibrí y la flor.  
Fuente: Google imágenes

El sapo boqui estrecho es un aliado de un tipo de tarántula que generalmente devora ranas pequeñas, pero que, a cambio de que este pequeño anfibio se coma los parásitos que afectan a sus huevos, el arácnido le permite vivir en su madriguera bajo tierra y a su vez lo defiende de posibles predadores, como los búhos lanzándole pelos urticantes a los ojos.



Fig.69. Tarántula y sapo.  
Fuente: Google imágenes



**Guía de Práctica N° 10:**  
(Tema: interacciones entre especies)

Sección : .....	Apellidos : .....
Docente : <i>Escribir el nombre del docente</i>	Nombres : .....
	Fecha : ...../...../2017 Duración: Indic. Tiempo
	Tipo de Práctica: Individual ( ) Grupal ( )

**Instrucciones:** Leer, ampliar, indagar, sobre la información teórica del tema 10 de la guía. Formar equipos de cuatro o seis estudiantes. Intercambien opiniones.

**1. Propósito: Identifica** las interacciones de depredación parasitismo, comensalismo y mutualismo, y relaciona las especies que participan en cada una de ellas. Mediante gráficos.

**2. Procedimientos actividades o tareas:**

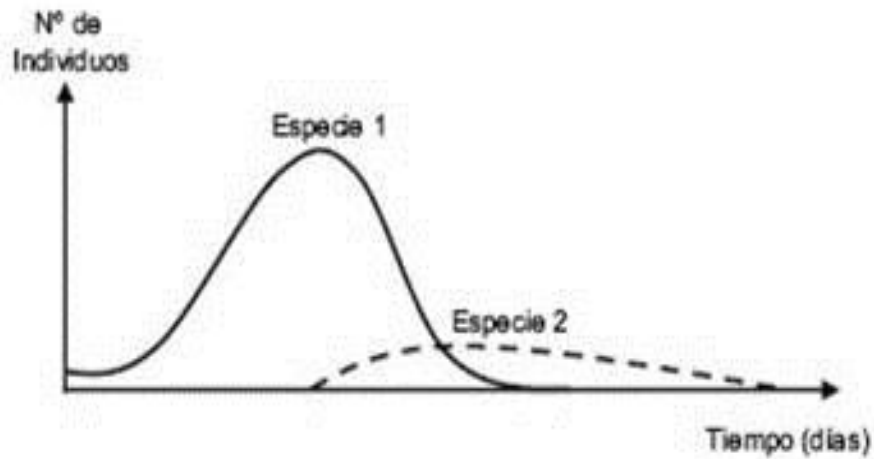
Desarrollar las preguntas de estudio (Organizador de su preferencia.) (Ojo minimice el uso de papel si desea trabaje en papel reciclado, todo es manuscrito)

**3. Preguntas de estudio:**

1. Elabora un mapa conceptual de las diferentes interacciones entre los organismos.
2. Dé un ejemplo del modo en que la depredación puede dar como resultado interacciones positivas entre especies.
3. El siguiente gráfico señala la relación ecológica que existe entre las especies 1 y 2. De acuerdo al gráfico ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta? Sustentar la respuesta en clase.

**Alternativas**

- A) Existe una relación de tipo depredatoria de 2 sobre 1, debido a que 2 aumenta por consumir a 1, la que termina por desaparecer
- B) Existe una relación de competencia entre 1 y 2, ya que cuando 1 aumenta su número, 2 termina por desaparecer
- C) Existe una relación depredatoria de 1 sobre 2, debido a que cuando aumenta 2, esta es inmediatamente consumida por 1, desapareciendo.
- D) Existe una relación de competencia intensa entre 1 y 2, porque finalmente ambas terminan por desaparecer.
- E) existe una competencia intensa entre 1 y 2 ya que el recurso es limitado, y por lo tanto la abundancia de ambas especies es limitada.



Fuente: Google imágenes

#### **4. Actividades complementarias:**

Tarea para casa realiza un organizador personal sobre el tema 10 teórico y preséntalo la próxima clase.

#### **Referencias bibliográficas consultadas.**

- Thomas Smith y Robert Leo Smith. " Ecología 6 ED", Publicado por Pearson Educación (ISBN: 9788478290840).
- **CALIXTO, Raúl, HERRERA, Lucila y HERNÁNDEZ, Verónica.** *Ecología y Medio Ambiente con enfoque en competencias.* 1ª ed. México : Cengage Learning, 2014.
- **BRACK, Antonio y MENDIOLA, Cecilia.** *Ecología del Perú.* 1ª ed. Perú : Editorial Bruño, 2000.

## Tema 11: Factores que Influyen en la Estructura de las Comunidades

Cuando caminamos por un bosque tropical, vemos un conjunto de individuos de diferentes especies: plantas y animales que conforman las poblaciones locales. Al compartir sus ambientes y hábitats, estas especies vegetales y animales interactúan de diferentes maneras. En grupo de especies que ocupa un área determinada, interactuando tanto directa como indirectamente, se denomina comunidad. Esta definición abarca el concepto de comunidad en su sentido más amplio. Es un concepto espacial: el conjunto de especies que ocupan un lugar que posee un límite definido. Esta utilización del término comunidad sugiere una relación o similitud entre los miembros de su taxonomía, en la respuesta al ambiente o en la utilización de recursos.

La definición de comunidad también reconoce que las especies que habitan en una asociación estrecha deben interactuar. Deben competir por los recursos compartidos, como alimento, luz, espacio o humedad. Una puede depender de otra como fuente de alimentación. Pueden suministrarse ayuda mutua o pueden no tener afectos directos una sobre otra. Como la población, una comunidad posee atributos que difieren de aquellos individuos que la componen y que tienen significado sólo con referencia al conjunto. Estos atributos incluyen el número de especies, su abundancia relativa, la naturaleza de sus interacciones y la estructura física (definido principalmente por la forma de crecimiento de los componentes vegetales de la comunidad)

### 11.1. El número de especies y su abundancia relativa definen la diversidad

La mezcla de especies, tanto en su número como en su abundancia relativa, define la estructura biológica de una comunidad. La medida más simple de la estructura de la comunidad es el recuento del número de especies que existen dentro de ella, lo que se denomina riqueza de especies, sin embargo, dentro del conjunto de especies que componen la comunidad, no todas son igualmente abundantes. Podemos descubrir esta característica si contáramos todos los individuos de cada especie en una serie de muestras dentro de la comunidad y determinamos qué porcentaje de cada una contribuye al número total de individuos de todas las especies. Esta medida se conoce como abundancia relativa.



Fig. 70. Diversidad de especies que conforman de una comunidad  
Fuente: Google imágenes

Las especies clave influyen en la estructura de la comunidad de manera no proporcional a su cantidad. La abundancia relativa, es sólo una medida de la contribución de las especies a la comunidad: una medida que se basa sólo en la supremacía numérica. Otras especies, menos abundantes, pueden jugar, sin embargo, un papel importante en el funcionamiento de la comunidad. Una especie que tiene un impacto desproporcionado en la comunidad en relación a su abundancia se denomina **especie clave**. Las especies clave son especies que funcionan de una manera única y significativa a través de sus actividades, y su efecto en la comunidad no tiene proporción con su abundancia numérica. Una **especie clave** es una **especie** que produce un efecto desproporcionado sobre su medio ambiente en relación con su abundancia. Tales **especies** afectan a muchos otros organismos en un ecosistema y ayudan a determinar los tipos y números de otras varias **especies** en una comunidad. En Norteamérica, el oso pardo es una

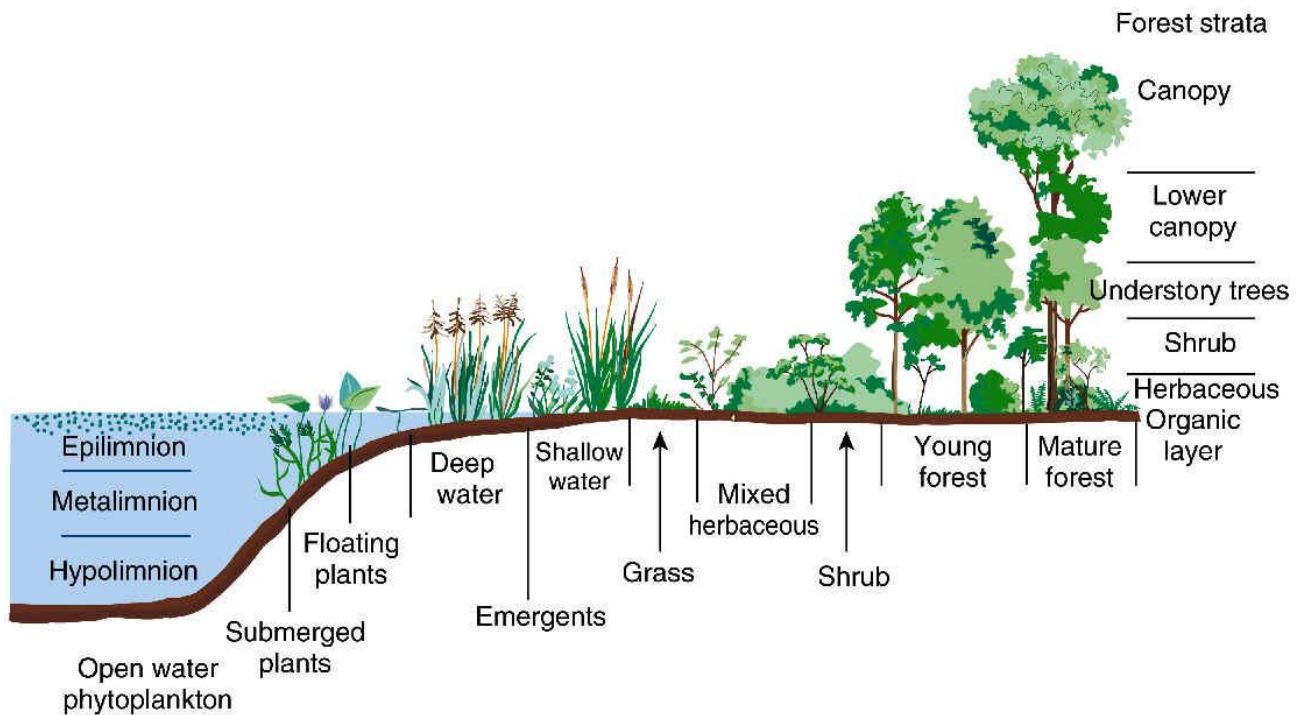




**especie clave** no como depredador sino como ingeniero de ecosistemas. Transfiere nutrientes desde el ecosistema oceánico hacia el ecosistema de bosque.

### 11.3. Las comunidades tienen una estructura física definitiva.

Las comunidades se caracterizan no solo por la mezcla de especies y por las interacciones que existen entre ellas (la estructura biológica) sino también por sus características físicas. La estructura física de la comunidad refleja factores abióticos, tales como la profundidad y el flujo del agua en ambientes acuáticos. También refleja factores bióticos tales como la disposición espacial de los organismos. En un bosque, por ejemplo, el tamaño y la altura de los árboles, la densidad y distribución espacial de su población definen los atributos espaciales de la comunidad. La forma y estructura de las comunidades terrestres se definen principalmente por la vegetación. Las plantas pueden ser altas o pequeñas, perennes o caducifolias, herbáceas o leñosas. Dichas características pueden describir las formas de crecimiento.



Copyright © Benjamin Cummings, an imprint of Addison Wesley Longman

Fig. 71. Estructura física de una comunidad  
Fuente: Google imágenes

### 11.4. La zonación es el cambio espacial de la estructura de la comunidad.

A medida que nos movemos a lo largo del paisaje, la estructura física y biológica de la comunidad varía. A menudo son pequeños y sutiles cambios en la composición de las especies o altura de la vegetación. Sin embargo, si nos alejamos más, estos cambios a menudo suelen ser más pronunciados. A estos cambios en las estructuras físicas y biológicas a medida que uno mueve a lo largo del paisaje se les denomina **zonación**. Los patrones de la variación espacial en la estructura de la comunidad o zonación son comunes a todos los ambientes acuáticos y terrestres. Generalmente es difícil definir los límites de las comunidades. Los ecólogos distinguen entre las comunidades adyacentes o tipos de comunidades basadas en diferencias observables en sus estructuras físicas y biológicas: diferentes agrupaciones de especies que son características de diferentes ambientes físicos. ¿Qué diferencias deben tener dos áreas adyacentes antes de ser consideradas como comunidades separadas? Esta no es una pregunta simple. Si la transición entre las dos comunidades es brusca, no habría problema en definir los límites de las comunidades. Sin embargo, la composición de las especies y los patrones de predominio pueden



ir variando gradualmente. En este caso, el límite no está tan claro. Los ecólogos tienen una variedad de técnicas de muestreo y estadísticas para delimitar y clasificar las comunidades. Generalmente, todos emplean algunas mediciones de las similitudes o diferencias de las comunidades. Aunque resulta simple describir las similitudes y las diferencias entre dos áreas en términos de composición y estructura de las especies, la verdadera clasificación de las áreas en distintos grupos de comunidades implica cierto grado de subjetividad y, generalmente, depende del tipo de estudio en particular y de la escala espacial en el que la vegetación debe describirse.



Fig. 72. Zonación de la estructura física de una comunidad  
Fuente: Google imágenes

### 11.5. TIPOS DE NICHO ECOLÓGICO

- a. **Nicho potencial (o fundamental):** Conjunto de condiciones en las que una población puede vivir.
- b. **Nicho efectivo (o real):** Conjunto de condiciones en las que un organismo puede vivir en presencia de otros organismos. Las dimensiones del nicho fundamental definen las condiciones bajo las cuales los organismos pueden interactuar pero no define la naturaleza, intensidad ni dirección de esas interacciones.

### 11.6. El nicho fundamental restringe la estructura de las comunidades.

Todos los organismos vivos tienen un rango de condiciones ambientales bajo las cuales pueden sobrevivir, crecer y reproducirse. Este rango de condiciones ambientales no es el mismo para todos los organismos. Las condiciones bajo las cuales un organismo puede funcionar de manera favorable son consecuencias de una amplia variedad de adaptaciones fisiológicas, morfológicas y de comportamiento. Además de permitir al organismo funcionar bajo un rango específico de condiciones ambientales, estas mismas adaptaciones también limitan su capacidad para funcionar igualmente bien bajo condiciones diversas. Las condiciones ambientales varían con el tiempo y con el espacio. Esta observación cuando se combina con las diferencias inherentes a los nichos fundamentales de las especies, ofrece un punto de partida desde el cual explorar los procesos que estructuran a las comunidades. Podemos representar el nicho fundamental de un conjunto de especies con curvas en forma de campana a lo largo de un gradiente ambiental, como la disponibilidad de agua o luz para las plantas. La respuesta de cada especie se define en términos de abundancia. Aunque los nichos fundamentales se superponen, cada especie tiene límites más allá de los cuales no puede sobrevivir. La distribución del nicho fundamental a lo largo del gradiente ambiental representa una restricción de gran importancia en la estructura de las comunidades. Para un determinado rango de condiciones ambientales se modifican, entre un lugar y otro, la posible distribución y abundancia de las especies cambiará, y esto modificará la estructura de la comunidad. La presencia y abundancia de las especies individuales que se encuentran en una determinada comunidad son el resultado de las respuestas independientes de las especies individuales al espacio físico que prevalece. Las interacciones entre las especies no tienen gran influencia significativa en la estructura de la comunidad.

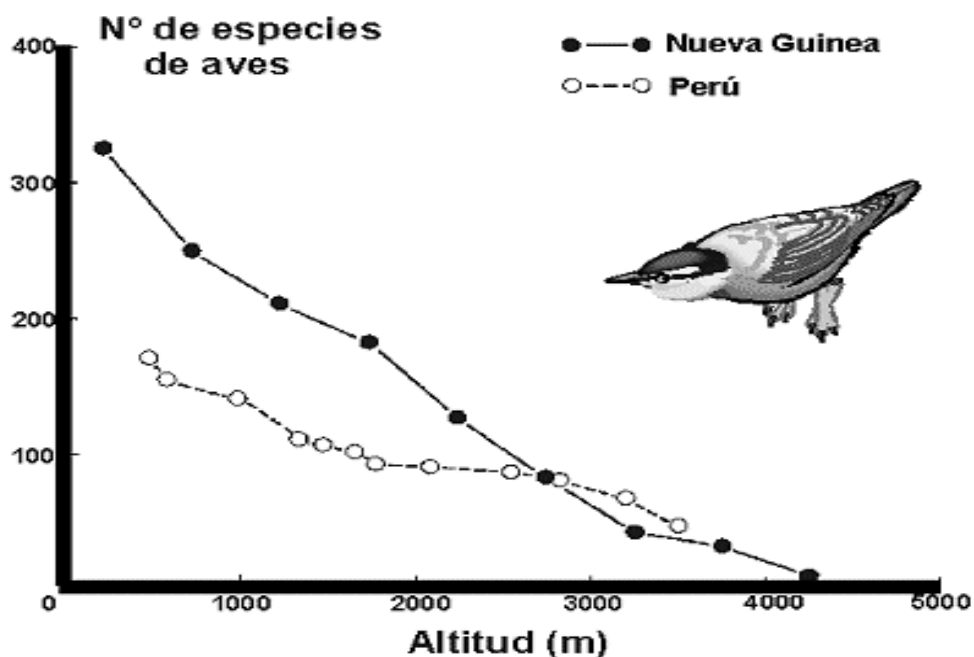


Fig. 73. Variación poblacional de las aves según la altitud (m)  
Fuente: Google imágenes



## Guía de Práctica N° 11:

(Tema: Factores que influyen en la estructura de una comunidad)

Sección : .....	Apellidos : .....
Docente : Escribir el nombre del docente	Nombres : .....
	Fecha : ...../...../2017 Duración: Indic. Tiempo
	Tipo de Práctica: Individual ( ) Grupal ( )

**Instrucciones:** Leer, ampliar, indagar, sobre la información teórica del tema 11 de la guía.  
Formar equipos de cuatro o seis estudiantes. Intercambien opiniones.

**1. Propósito:** Clasifica los factores que influyen en la estructura de las comunidades y su interacción con las especies mediante la presentación de una maqueta.

### 2. Procedimientos actividades o tareas:

Desarrollar las preguntas de estudio (Organizador de su preferencia.) (Ojo minimice el uso de papel si desea trabajar en papel reciclado, todo es manuscrito)

### 3. Preguntas de estudio:

1. Formar equipos de trabajo de 05 estudiantes
2. Se procederá a representar una maqueta con los materiales reciclados.
3. El docente monitorea durante todo el trabajo para guiar y apoyar en las dudas de los estudiantes.
4. Al finalizar se realizará una breve exposición del trabajo por cada equipo de trabajo.
5. El docente finalizará la práctica con un breve resumen afianzando los conocimientos de los estudiantes.

### 4. Actividades complementarias:

1. Tarea para casa realiza un organizador personal sobre el tema 11 teórico y preséntalo la próxima clase.

#### Referencias bibliográficas consultadas.

- Thomas Smith y Robert Leo Smith. " Ecología 6 ED", Publicado por Pearson Educación (ISBN: 9788478290840).
- CALIXTO, Raúl, HERRERA, Lucila y HERNÁNDEZ, Verónica. *Ecología y Medio Ambiente con enfoque en competencias*. 1º ed. México : Cengage Learning, 2014.
- BRACK, Antonio y MENDIOLA, Cecilia. *Ecología del Perú*. 1º ed. Perú : Editorial Bruño, 2000.



## Tema 12: Dinámica de Comunidades

### 12.1. Cambios en la estructura de la comunidad

La estructura de la comunidad varía no solamente en el espacio sino también en el tiempo. Supongamos que en lugar de trasladarnos en el paisaje, nos ubicamos en una posición y observamos la zona mientras transcurre el tiempo. Por ejemplo, las tierras de cultivo y pastizales abandonados son paisajes comunes en las regiones agrícolas. Cuando ya no se cuida la tierra, rápidamente empiezan a crecer pastos. En pocos años, estos mismos campos de malas hierbas son invadidos por el crecimiento de arbustos, después a estos arbustos le siguen especies silvestres y muchos años más tarde, estas tierras abandonadas sustentan un bosque. El proceso que se observa, el cambio gradual y aparentemente direccional en la estructura de la comunidad a través del tiempo de campo a bosque, es lo que se conoce como **sucesión**. Sucesión, en su definición más amplia, es el cambio temporal en la estructura de la comunidad. La secuencia de las comunidades, de pastos a arbustos y de éstos a bosque, históricamente se ha llamado **serie** y cada uno de los cambios es un estadio serial. Aunque cada estadio serial es un punto en un continuo de vegetación a través del tiempo, es reconocible como una comunidad diferente. Cada una tiene su estructura característica y composición de especies. Un estadio serial puede durar solamente 1 o 2 años o varias décadas. Algunos estadios pueden perderse completamente o pueden aparecer solamente de forma abreviada o alterada. Este es el proceso de sucesión. Las especies iniciales o especies tempranas de la sucesión (a menudo llamadas **especies pioneras**) generalmente se caracterizan por altas tasas de crecimiento, tamaño más pequeño, alto grado de dispersión y altas tasas de crecimiento poblacional. Por el contrario, las **especies tardías** de la sucesión generalmente tienen menores tasas de dispersión y colonización, tasas de crecimiento más lentas, son más grandes y viven más tiempo.

### 12.2. La sucesión primaria ocurre en sustratos recientemente expuestos

La sucesión primaria comienza en lugares que nunca han alojado a una comunidad, tales como afloramientos en las rocas y acantilados, dunas o depósitos glaciares recientemente expuestos. Por ejemplo, consideremos una sucesión primaria en un lugar muy inhóspito: una duna. La arena producto de la roca pulverizada, se deposita por acción del viento y del agua.

### 12.3. La sucesión secundaria ocurre después de las perturbaciones

La sucesión secundaria comienza después de la perturbación de lugares donde los organismos ya están presentes. Por ejemplo, las tierras agrícolas abandonadas o el restablecimiento de vegetación después de talas o incendios. En ecosistemas acuáticos, las perturbaciones causadas por tormentas o la acción de las olas pueden iniciar el proceso de sucesión secundario.

### 12.4. Cambios en la diversidad de las especies durante la sucesión.

Los patrones de diversidad de especies cambian durante el transcurso de sucesión. La colonización por especies nuevas aumenta la riqueza de especies, mientras que el reemplazamiento de especies actúa para reducir el número de especies presentes. La diversidad de especies aumenta durante los estados iniciales de sucesión mientras el lugar es colonizado por nuevas especies. Mientras las especies tempranas de la sucesión son desplazadas por las que llegan tardíamente, la diversidad de especies tiende a disminuir. Los picos en la biodiversidad tienden a ocurrir en los estados de sucesión que corresponden al periodo de transición, después de la llegada de especies más tardías de la sucesión pero antes de la reducción del número de especies tempranas de la sucesión. Los patrones de diversidad durante la sucesión son influidos por la disponibilidad de recursos y las perturbaciones.



### **12.5. Cambios sistemáticos en la estructura de la comunidad como resultado del cambio ambiental**

Los cambios en el componente heterótrofo de la comunidad también ocurren durante la sucesión. La sucesión de organismos involucrados en la descomposición de troncos caídos en un bosque constituyen un ejemplo. Los cambios en la sucesión en la vegetación afectan a la naturaleza y a la diversidad de vida animal. Ciertos grupos de especies están asociadas con la estructura de la vegetación encontrada durante cada estadio en la sucesión.



## Guía de Práctica N° 12:

(Tema: Factores que influyen en la estructura de las comunidades)

Sección : .....	Apellidos : .....
Docente : <i>Escribir el nombre del docente</i>	Nombres : .....
	Fecha : ...../...../2017 Duración: Indic. Tiempo
	Tipo de Práctica: Individual ( ) Grupal ( )

**Instrucciones:** Leer, ampliar, indagar, sobre la información teórica del tema 12 de la guía. Formar equipos de cuatro o seis estudiantes. Intercambien opiniones.

**1. Propósito:** identifica la dinámica de comunidades y los cambios de su estructura a través del tiempo.

### 2. Procedimientos actividades o tareas:

Desarrollar las preguntas de estudio (Organizador de su preferencia.) (Ojo minimice el uso de papel si desea trabaje en papel reciclado, todo es manuscrito)

### 3. Preguntas de estudio:

1. Establecer las diferencias entre sucesión primaria y sucesión secundaria, considerando dos ejemplos por cada una.
2. Describir gráfica y secuencialmente el proceso de sucesión secundaria en un campo agrícola abandonado.
3. Describir gráfica y secuencialmente el proceso de sucesión secundaria en un incendio forestal.
4. En cada uno de los escenarios siguientes, identificar y describir el tipo de sucesión ecológica presente.
5. Tarea para la casa realiza un organizador sobre el tema 12 de teoría y tráelo la próxima clase

Escenario	Tipo de sucesión	Descripción
Campo de cultivo abandonado		
Aparición de una nueva isla		
Un bosque incendiado		
El deshielo del Nevado Huaytapallana		
Un campo sobre el cual un volcán expulsó lava caliente		
Un alud que cubre un poblado entero		

#### Referencias bibliográficas consultadas.

- Thomas Smith y Robert Leo Smith. " Ecología 6 ED", Publicado por Pearson Educación (ISBN: 9788478290840).
- CALIXTO, Raúl, HERRERA, Lucila y HERNÁNDEZ, Verónica. *Ecología y Medio Ambiente con enfoque en competencias*. 1ª ed. México : Cengage Learning, 2014.
- BRACK, Antonio y MENDIOLA, Cecilia. *Ecología del Perú*. 1ª ed. Perú : Editorial Bruño, 2000.



## UNIDAD IV:

### ECOLOGÍA DEL ECOSISTEMA, BIOGEOGRÁFICA Y HUMANA

#### Tema 13: Ciclos biogeoquímicos.

Los elementos químicos, incluyendo todos los elementos esenciales para la vida, tienden a circular en la biosfera a través de vías características que van desde el entorno a los organismos y de regreso o través al entorno. Estas vías más o menos cíclicas se denominan **ciclos biogeoquímicos**. El desplazamiento de estos elementos y compuestos inorgánicos, fundamentales para la vida, puede designarse de manera conveniente como reciclaje de nutrientes.

#### 13.1. Tipos de ciclos biogeoquímicos

Desde el punto de vista de la ecosfera considerada como un todo, los ciclos biogeoquímicos se dividen en dos grupos fundamentales: 1) los **tipos gaseosos**, para los cuales la reserva está en la atmósfera o en la hidrosfera (océano) y 2) los de **tipo sedimentario** para los cuales la reserva se encuentra en la corteza terrestre. Siempre se requiere disipación de energía de algún tipo para impulsar los ciclos de materiales.

El prefijo *bio* se refiere a organismos vivos y *geo* a tierra. La geoquímica estudia la composición química de la Tierra y el intercambio de elementos entre las diferentes partes de la corteza terrestre, la atmósfera, los océanos, los ríos y otros cuerpos de agua.

Los elementos circulan por medio del aire, la tierra, el mar y entre los seres vivos, siguiendo complejas rutas. Todos los materiales naturales necesarios para garantizar la continuidad de la vida se encuentran dentro de la misma biosfera; nitrógeno, carbono, fósforo, azufre, etc., deben reciclarse a través de los ecosistemas con la participación activa de los organismos cuyo nicho o función ecológica es, precisamente, servir de recicladores o reductores de los materiales orgánicos que se deben mineralizar. Este proceso es necesario, porque los organismos productores o fotosintéticos no asimilan las formas orgánicas, sino que requieren los materiales como formas inorgánicas.

Con cuatro ejemplos se ilustrará el principio de reciclado. El ciclo del nitrógeno constituye un ejemplo de ciclo gaseoso bien amortiguado y sumamente complejo; el ciclo del fósforo es un ejemplo de ciclo con regulación sedimentaria, menos amortiguado y más sencillo. Estos dos elementos a menudo constituyen factores de suma importancia que limitan o controlan la abundancia de los organismos y a últimas fechas el exceso de fertilización, usando estos dos elementos, se ha ocasionado efectos adversos muy severos a escala mundial.

El ciclo del azufre fue elegido para ilustrar 1) los enlaces entre el aire, al agua y la corteza terrestre, ya que existe un reciclado activo dentro de estos procesos; 2) el papel fundamental desempeñado por los microorganismos y 3) las complicaciones causadas por la contaminación ambiental e industrial. El ciclo del carbono es crucial para la vida y está haciendo afectado cada vez más por las actividades humanas.

#### 13.2. Flujo del agua

El agua en su forma líquida es el material que hace posible la vida en la Tierra. Todos los organismos vivientes están compuestos por células que contienen al menos 60% de agua. Los organismos pueden existir solo donde tengan acceso a suministros adecuados de agua. Este vital líquido también es único debido a sus extraordinarias propiedades físicas. Sus moléculas son polares; es decir, tienen una parte positiva y la otra negativa. Debido a esto, las moléculas del agua tienden a acercarse, y también poseen una gran capacidad para separar a otras moléculas entre sí. La capacidad del agua para actuar como solvente y de almacenar calor son consecuencias directas de su naturaleza polar. Además, debido a que el agua se calienta y se enfría con más lentitud que la mayoría de las sustancias, es muy utilizada para el enfriamiento de las plantas de generación de energía eléctrica y para otros propósitos industriales. Su capacidad para retener el calor también modifica las condiciones climáticas locales en áreas cercanas a grandes cuerpos de agua. Para la mayoría de los humanos así como para algunos usos industriales y comerciales, la calidad del agua es tan importante como su cantidad. El agua debe estar libre de sales disueltas, de desechos animales o de plantas, y de contaminación por bacterias a fin de ser adecuada para el consumo humano. El agua dulce sin contaminar y que es adecuada para beber se conoce como agua potable. Las primeras rutas de migración humana y el establecimiento de sitios fueron determinados en gran medida por la disponibilidad de agua potable. En un tiempo, las fuentes de agua dulce limpias eran consideradas como inagotables.





Hoy en día, a pesar de los avances en perforación, irrigación y purificación, la ubicación, calidad, cantidad, propiedad y control del agua potable sigue representando significativos problemas.

A pesar de que en siglo pasado la población del mundo se triplicó y el uso de agua se elevó seis veces, sólo hasta hace poco empezamos a entender que probablemente agotemos nuestras fuentes útiles de agua en algunas áreas del mundo. Algunas partes del mundo gozan de abundantes fuentes de agua dulce, mientras que en otras el vital líquido es muy escaso. Además, la demanda de agua dulce está creciendo para necesidades industriales y personales.

La escasez de agua potable en todo el mundo se puede atribuir directamente al abuso humano en forma de contaminación, la contaminación del agua ha afectado de manera negativa los suministros de agua en todo el mundo. En muchos de los países en vías de desarrollo, la gente no tiene acceso al agua potable segura. Hasta en las regiones económicamente avanzadas del mundo, la calidad del agua es un problema importante. En resumen, el agua podría volverse tan importante como el petróleo, es decir, una fuente fundamental de conflicto mundial. La escasez, la competencia y las luchas crecientes referentes al agua en el primer cuarto del siglo XXI podrían cambiar dramáticamente la forma en que valoramos y usamos el agua, así como la manera en que movilizamos y administramos los recursos acuíferos. Además, los cambios en la cantidad de lluvia cada año producirían sequías periódicas en algunas áreas e inundaciones en otras. Sin embargo, el agua de lluvia es necesaria para regenerar el agua dulce y, por lo tanto, es un eslabón importante en el ciclo del agua.

Aproximadamente el 71% de la superficie de la Tierra está cubierta por agua, la misma que esta desigualmente distribuida entre ambientes acuáticos tales como lagos, ríos y océanos; la mayoría es agua marina. Los océanos contienen casi el 97% del agua de la biosfera, y los casquetes polares y los glaciares contienen un 2% adicional. Menos del 1% es agua dulce en ríos, lagos y aguas subterráneas. Sin embargo, la distribución del agua a lo largo de la biosfera no es estática, existe intercambios dinámicos que se producen en el llamado **ciclo hidrológico**.

Los diferentes ambientes acuáticos como lagos, ríos y océanos, más la atmósfera, el hielo, e incluso los organismos, pueden ser considerados como "reservorios" dentro del ciclo hidrológico, lugares donde el agua es almacenada durante un periodo de tiempo. El agua en estos reservorios es renovada o recirculada.

Como resultado del ciclo hidrológico, el agua está constantemente entrando en cada reservorio tanto en forma de precipitación como en forma de flujo superficial bajo la superficie y dejando cada reservorio tanto como evaporación o como flujo. El sol aporta la energía que permite los movimientos de agua en el ciclo hidrológico. Esta energía conduce los vientos y evapora el agua, fundamentalmente desde la superficie de los océanos. El vapor de agua se enfría cuando asciende desde la superficie de los océanos y se condensa, formando nubes. Estas nubes son entonces desplazadas por los vientos dirigidos por el sol a través del planeta, proporcionando lluvia o nieve, que en su mayoría cae de nuevo a los océanos y parte en la tierra. El agua que cae en tierra tiene diferentes destinos. Parte se evapora inmediatamente y entra de nuevo en la atmósfera; otra parte es consumida por los organismos terrestres; parte se filtra a través del suelo transformándose en agua subterránea; y el resto termina en lagos y estanques o en arroyos y ríos, donde finalmente encuentra su camino de vuelta al mar.

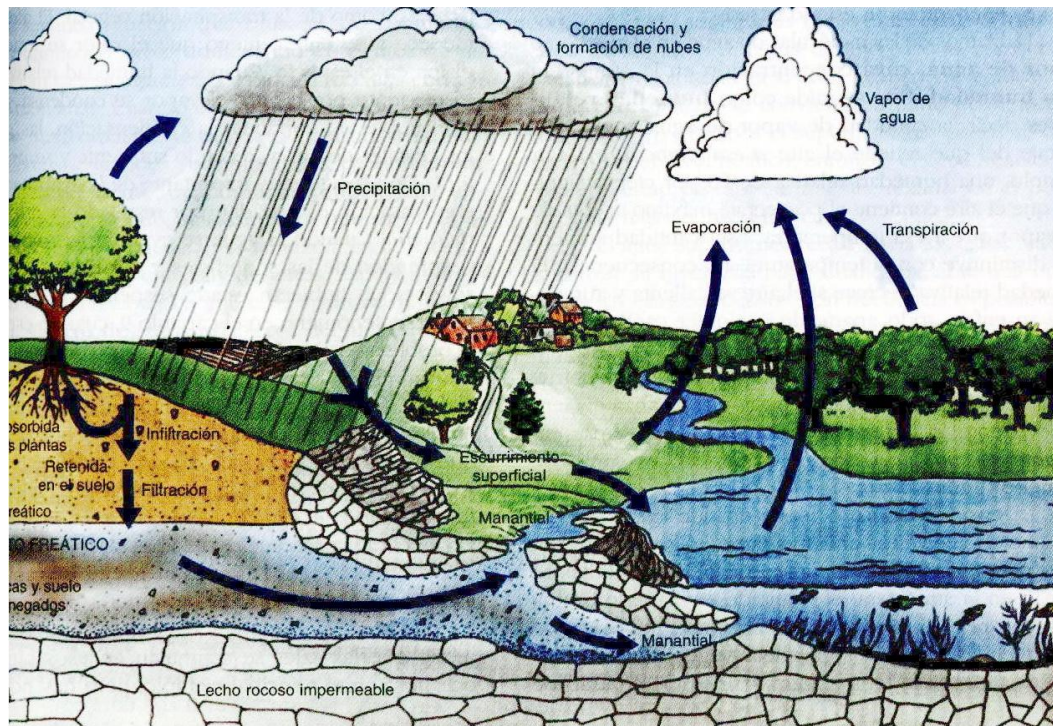


Fig. 74. El flujo del agua  
Fuente: Google imágenes

### 13.3 Entrada de nutrientes

La entrada de nutrientes al ecosistema depende del tipo de ciclo biogeoquímico: gaseoso o sedimentario. La disponibilidad de los nutrientes esenciales en los ecosistemas terrestres depende en gran parte de la naturaleza del suelo. Los nutrientes que abastecen al suelo son los que transportan la lluvia, la nieve, las corrientes de aire y los animales. Las fuentes principales de nutrientes para la vida acuática son las entradas desde las tierras de alrededor (en forma de agua de drenaje, detritos y sedimentos).

### 13.4 Salida de nutrientes

La salida de los nutrientes del ecosistema representa una pérdida que debe ser compensada por las entradas para que no se produzca su deterioro. Las salidas pueden producirse de diferentes modos, según la naturaleza del ciclo biogeoquímico específico. Una forma importante de transporte se produce en forma de materia orgánica, que es transportada por el flujo superficial de las aguas en los ríos y arroyos. La lixiviación de los nutrientes disueltos que provienen de los suelos a las aguas subterráneas y superficiales también representa una salida significativa en algunos ecosistemas. La captura de biomasa en actividades forestales y agricultura representa una extracción permanente del ecosistema. El fuego también es una fuente importante de exportación de nutrientes en algunos ecosistemas terrestres.

### 13.5 Los Ciclos Biogeoquímicos están conectados

Todos los ciclos biogeoquímicos están conectados ya que los nutrientes que circulan son todos componentes de los organismos vivos que constituye la materia orgánica. Las relaciones estequiométricas entre los distintos elementos involucrados en los procesos vegetales relacionados con la absorción del carbono y el desarrollo vegetal tienen una importante influencia en la circulación de nutrientes dentro del ecosistema.

### 13.6 Ciclo del nitrógeno

El nitrógeno es importante para la estructura y funcionamiento de los organismos. Forma parte de las moléculas clave como aminoácidos, ácidos nucleídos y los anillos de porfirina, de cloroplastos y hemoglobina. Además, los suministros de nitrógeno pueden limitar las tasas de producción primaria en ambientes marinos y terrestres. Debido a su importancia y a su relativa escasez, este elemento ha sido muy estudiado en los ecosistemas.

El ciclo del nitrógeno posee un reservorio atmosférico muy importante, en forma de nitrógeno molecular,  $N_2$ . Sin embargo, solo unos pocos organismos pueden utilizar esta reserva atmosférica de nitrógeno molecular directamente. Estos organismos llamados fijadores de nitrógeno, incluyen 1) cianobacterias o algas verde-azuladas, de ambientes de agua dulce, marinos y suelos, 2) bacterias del suelo de vida libre, 3) bacterias asociadas con las raíces de plantas leguminosas (*Rhizobium*) y 4) bacterias asociadas con las raíces de otras especies leñosas.

Debido a los fuertes triples enlaces entre los dos átomos de nitrógeno en la molécula  $N_2$ , la **fijación de nitrógeno** es un proceso que requiere energía. Durante este proceso, el  $N_2$  es reducido a amoníaco,  $NH_3$ . La fijación tiene lugar en condiciones aeróbicas en ambientes terrestres y acuáticos, donde las especies fijadoras de nitrógeno oxidan azúcares para obtener la energía que necesitan. La fijación de nitrógeno también se produce como un proceso físico asociado con las altas presiones y la energía generada por los rayos. Existe un reservorio de nitrógeno relativamente grande circulando en la biosfera, pero solo una pequeña vía de entrada a través de la fijación de nitrógeno. Una vez que el nitrógeno es fijado, ya se encuentra disponible para los otros organismos que forman parte del ecosistema.

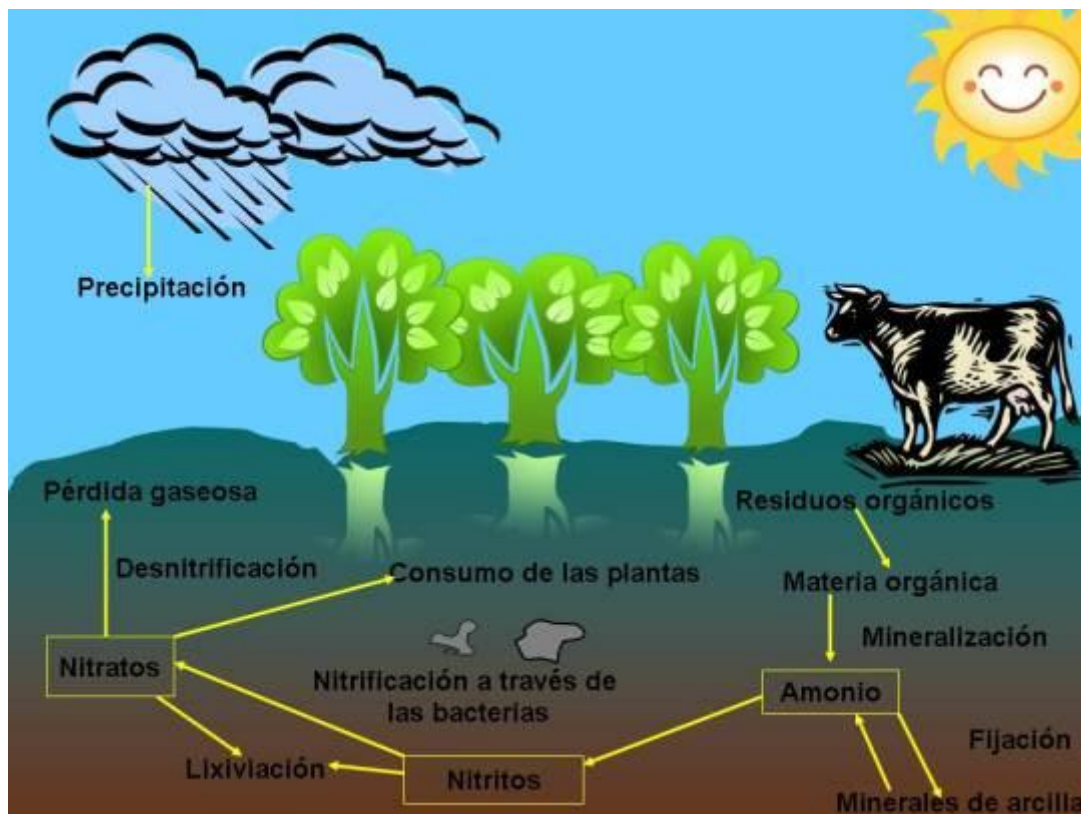


Fig. 75. Ciclo del nitrógeno  
Fuente: Google imágenes

Tras la muerte de un organismo, el nitrógeno de sus tejidos puede ser liberado por los microorganismos implicados en el proceso de descomposición. Estos microorganismos liberan nitrógeno en forma de amonio,  $NH_4^+$ , por un proceso denominado **amonificación**, que es la transformación de nitrógeno de formas orgánicas a inorgánicas. El amonio puede ser convertido en nitrato,  $NO_3^-$ , por otras bacterias, en un proceso llamado **nitrificación**. Este proceso es realizado

por las bacterias químicas sintéticas *Nitrosomonas* (que transforman el amonio a nitrito,  $\text{NO}_2$ ) y *Nitrobacter* (que convierten nitritos a nitratos).

El amonio y el nitrato pueden ser utilizados directamente por bacterias, hongos o plantas. El nitrógeno puede salir del reservorio de materia orgánica de un ecosistema por desnitrificación. La desnitrificación es un proceso que libera energía, se da en condiciones anaeróbicas y convierte los nitratos en nitrógeno molecular,  $\text{N}_2$ . El nitrógeno molecular producido por las bacterias desnitrificantes pasa a la atmósfera y sólo puede volver a entrar en el reservorio de materia orgánica a través de la fijación.

### 13.7 Ciclo del fósforo

El ciclo del fósforo parece más sencillo que el del nitrógeno, porque el fósforo se encuentra en menos formas químicas. El fósforo es esencial para la energética, la genética y la estructura de los sistemas vivos, además, es un constituyente necesario del protoplasma, tiende a circular en compuestos orgánicos en forma de fosfato ( $\text{PO}_4$ ), el cual queda de nuevo disponible para las plantas. La gran reserva de fósforo no está en la atmósfera sino en los depósitos minerales y sedimentos marinos. Las rocas sedimentarias que son especialmente ricas en fósforo son explotadas para obtener fertilizante y aplicarlo a los suelos agrícolas. El suelo puede contener cantidades considerables de fósforo. Sin embargo, gran parte se encuentra en el suelo en formas químicas no disponibles directamente para las plantas.

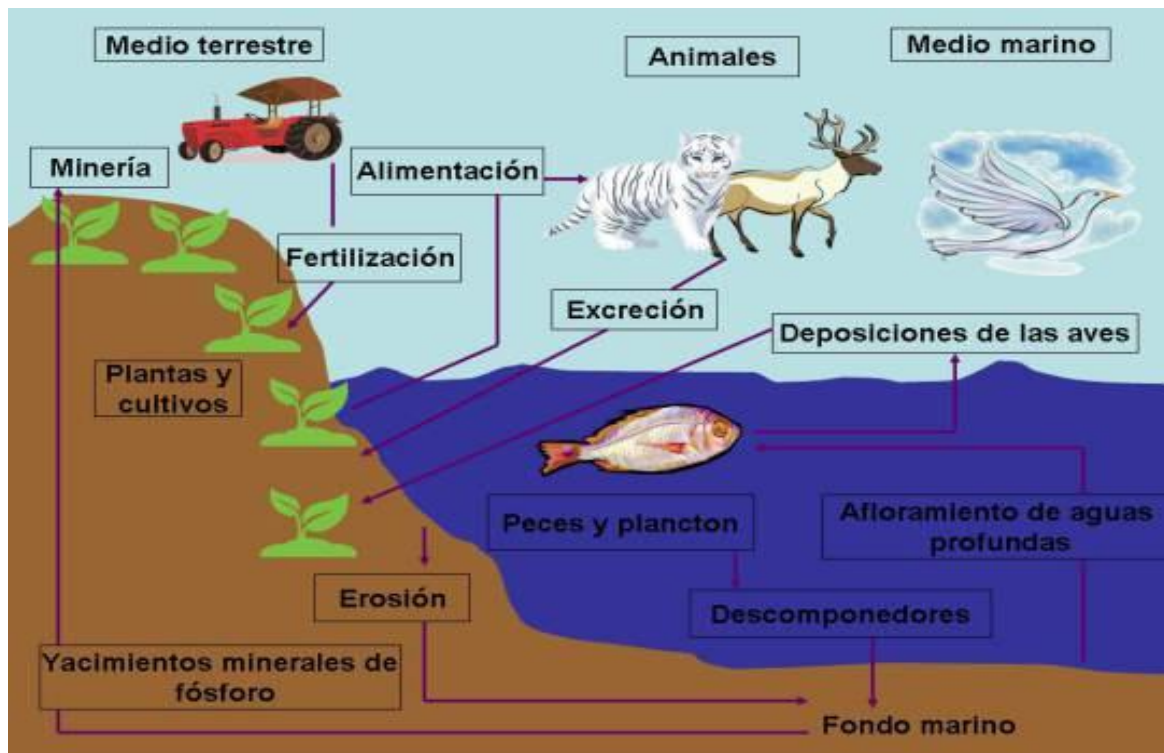


Fig. 76. Ciclo del fósforo  
Fuente: Google imágenes

### 13.8 Ciclo del fósforo

El fósforo es liberado lentamente a los ecosistemas acuáticos y terrestres por la erosión de las rocas. Cuando el fósforo se libera de depósitos minerales, es absorbido por las plantas como  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$  o  $\text{HPO}_4^{2-}$  (ortofosfato) dependiendo del pH y reciclado dentro de los ecosistemas. Sin embargo, buena parte es lavado hacia los ríos y finalmente sigue su camino a los océanos, donde permanecerá disuelto hasta incorporarse a los sedimentos oceánicos. Estos sedimentos se transformarán con el tiempo en rocas sedimentarias que contengan fósforo, las cuales podrán formar nuevas tierras emergidas en el proceso orogénico.



El fósforo desempeñará un papel importante en el futuro porque de todos los macro nutrientes (elementos vitales en grandes cantidades por los seres vivos), el fósforo es el más escaso, en términos de abundancia relativa en los estanques disponibles sobre la superficie de la Tierra.

### 13.9 Ciclo del carbono

A escala mundial, el ciclo del carbono constituye un ciclo biogeoquímico muy importante, pues el carbono es un elemento básico para la vida. Se caracteriza por presentar reservas atmosféricas muy pequeñas, pero sumamente activo y vulnerables a perturbaciones ocasionadas por el hombre, las cuales a su vez, modifican el clima y los patrones climáticos de manera que afectan directamente la vida sobre la Tierra. De hecho, durante la última mitad del siglo XX la concentración de CO<sub>2</sub> en la atmósfera ha tenido un aumento significativo junto con la de otros gases de efecto invernadero que reflejan el calor solar que regresa hacia la Tierra.

El carbono se mueve entre los organismos y la atmósfera como consecuencia de dos procesos recíprocos: fotosíntesis y respiración. La fotosíntesis extrae CO<sub>2</sub> de la atmósfera, mientras que la respiración de los productores primarios y de los consumidores, incluyendo los descomponedores, devuelve carbono a la atmósfera en forma de CO<sub>2</sub>. En los ecosistemas acuáticos, el CO<sub>2</sub> debe primero disolverse en agua antes de ser usado por los productores primarios. Una vez disuelto en agua, el CO<sub>2</sub> entra en equilibrio químico con el bicarbonato HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> y el carbonato CO<sub>3</sub><sup>-</sup>. El carbonato puede precipitar como carbonato cálcico y ser enterrado en sedimentos oceánicos.

El uso de combustibles fósiles, junto con la agricultura y la deforestación, está contribuyendo al continuo aumento del CO<sub>2</sub> en la atmósfera. Antes de 1850 (antes de la Revolución Industrial), la concentración de CO<sub>2</sub> en la atmósfera era aproximadamente 280 ppm. Durante los últimos 150 años, el CO<sub>2</sub> atmosférico ha aumentado a más de 370 ppm. Este aumento ha provocado preocupación respecto al efecto invernadero, que consiste en un calentamiento del clima de la Tierra que se atribuye al aumento de la concentración de CO<sub>2</sub> y algunos otros contaminantes gaseosos en la atmósfera. Los gases de invernadero (metano, ozono, óxido nítrico y clorofluocarbonos) absorben la radiación infrarroja emitida por la Tierra al recibir calor por parte del sol y reflejan la mayor parte de la energía calorífica de nuevo hacia la Tierra, dando como resultado un calentamiento mundial potencial.

Además del CO<sub>2</sub>, hay otras dos formas de carbono presentes, en pequeñas cantidades en la atmósfera: el monóxido de carbono (CO), a una concentración de aproximadamente 0.1 ppm, y el metano (CH<sub>4</sub>), a una concentración cercana a 1.6 ppm. Tanto el CO como el CH<sub>4</sub> surgen de la descomposición incompleta o anaerobia de materia orgánica en la atmósfera, y ambos se oxidan a CO<sub>2</sub>. Una cantidad de CO igual a la formada por la descomposición natural se inyecta actualmente a la atmósfera por la combustión incompleta de combustibles fósiles, en particular en los escapes automotores. El monóxido de carbono (CO), un veneno letal para los humanos, no constituye una amenaza mundial, pero se ha transformado en un contaminante preocupante en las zonas urbanas en donde el aire se encuentra estancado. Las concentraciones de CO hasta 100 ppm son frecuentes en zonas con tránsito automotriz constante, una amenaza que puede provocar enfermedades circulatorias y respiratorias.

El metano (CH<sub>4</sub>) es un gas incoloro e inflamable producido naturalmente por la descomposición de la materia orgánica por bacterias anaerobias. El metano es también un componente importante del gas natural, de modo que las perturbaciones geoquímicas asociadas con la minería y la perforación para obtener combustibles fósiles dan como resultado su liberación a la atmósfera. Aunque actualmente es sólo un constituyente menor en la atmósfera (2 ppm en comparación con los 370 ppm de CO<sub>2</sub>), la concentración de metano se ha duplicado en el último siglo principalmente por las actividades humanas, como el relleno de suelos y uso de combustibles fósiles.

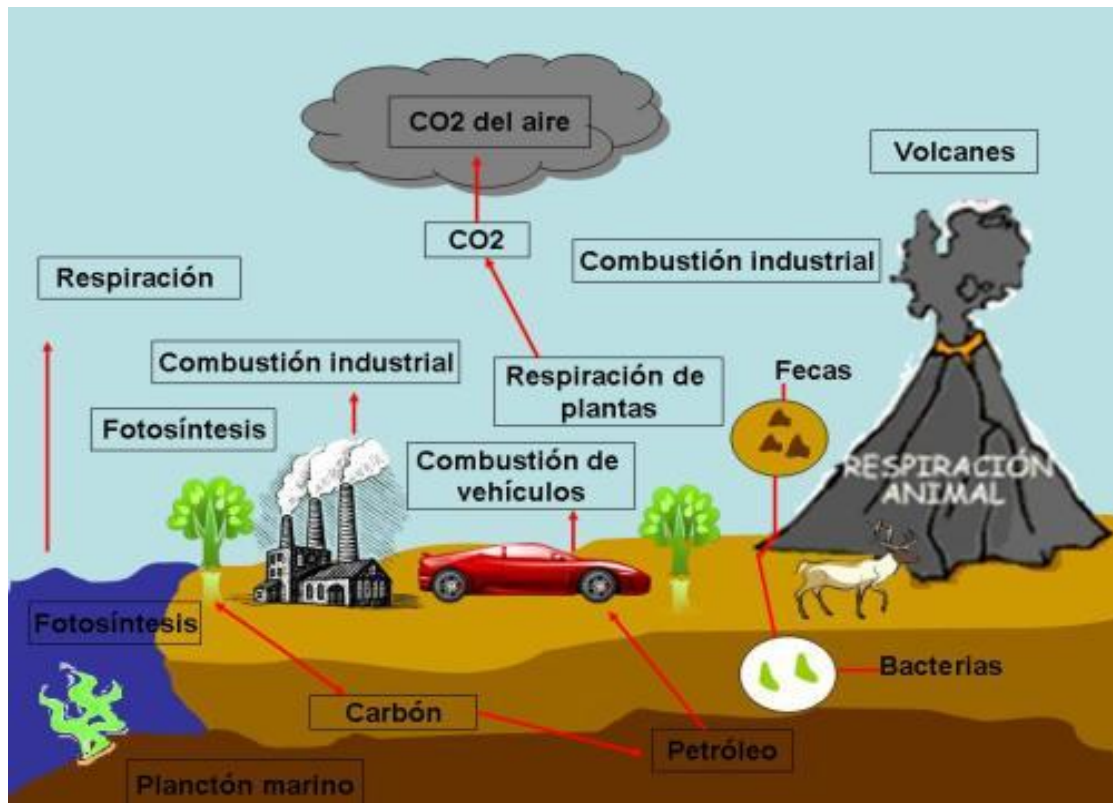


Fig. 77. Ciclo del carbono  
Fuente: Google imágenes

### 13.10. Ciclo del azufre

El sulfato (SO<sub>4</sub>), igual que el nitrato y el fosfato, constituye la principal forma disponible biológicamente producida por los autótrofos e incorporada a las proteínas, el azufre es un constituyente esencial de ciertos aminoácidos. Su ciclo consta de los procesos de mineralización, asimilación, oxidación y reducción de las formas azufradas.

El ecosistema no requiere gran cantidad de azufre como el nitrógeno y el fósforo, y el azufre tampoco suele ser un limitante frecuente para el crecimiento de plantas y animales. Sin embargo, el ciclo del azufre es clave en el patrón general de producción y descomposición. Las cantidades de azufre en las reservas acumulativas (litosfera, atmósfera y océanos) y los flujos anuales de entrada y salida de dichas reservas, incluyendo el suministro y la producción directamente relacionados con actividades humanas, son importantes en el ciclo. Hay que subrayar el papel clave que desempeñan las bacterias sulfurosas especializadas, que funcionan como un "equipo de retransmisión" dentro del ciclo del azufre en suelos, agua dulce y pantanos. El proceso realizado por microorganismos en zonas anaerobias profundas de suelos y sedimentos produce un movimiento ascendente del sulfuro de hidrógeno (H<sub>2</sub>S) gaseoso en los ecosistemas terrestres y de los pantanos. La descomposición de proteínas también conduce a la producción de sulfuro de hidrógeno. Una vez en la atmósfera, esta fase gaseosa se transforma en otros productos, principalmente dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), sulfato (SO<sub>4</sub>) y aerosoles sulfurosos (partículas muy finas de SO<sub>4</sub>). Los aerosoles sulfurosos, a diferencia del CO<sub>2</sub>, reflejan la luz solar hacia el cielo, contribuyendo así con el enfriamiento mundial y la lluvia ácida.

Tanto el ciclo del nitrógeno como el del azufre son cada vez más afectados por la contaminación ambiental industrial. Los óxidos gaseosos de nitrógeno (N<sub>2</sub>O y NO<sub>2</sub>) y azufre (SO<sub>2</sub>), a diferencia de nitratos y sulfatos, son tóxicos en un grado variable. Normalmente sólo son pasos transitorios en sus respectivos ciclos. En la mayoría de los entornos se encuentran presentes en concentraciones muy bajas. Sin embargo, el uso de combustibles fósiles ha aumentado considerablemente la concentración de estos óxidos volátiles en la atmósfera; en particular en áreas urbanas y en las cercanías de plantas productoras de energía, hasta el punto de afectar de manera adversa, a componentes bióticos importantes y procesos de los ecosistemas. Además, tanto los óxidos de azufre como los nítricos interactúan con vapor de



agua para producir gotitas de ácido sulfúrico y ácido nítrico diluido ( $H_2SO_2$  y  $H_2NO_3$ ) que caen a la tierra en forma de lluvia ácida, situación alarmante principalmente porque tiene impacto en fuentes de agua y en los suelos.

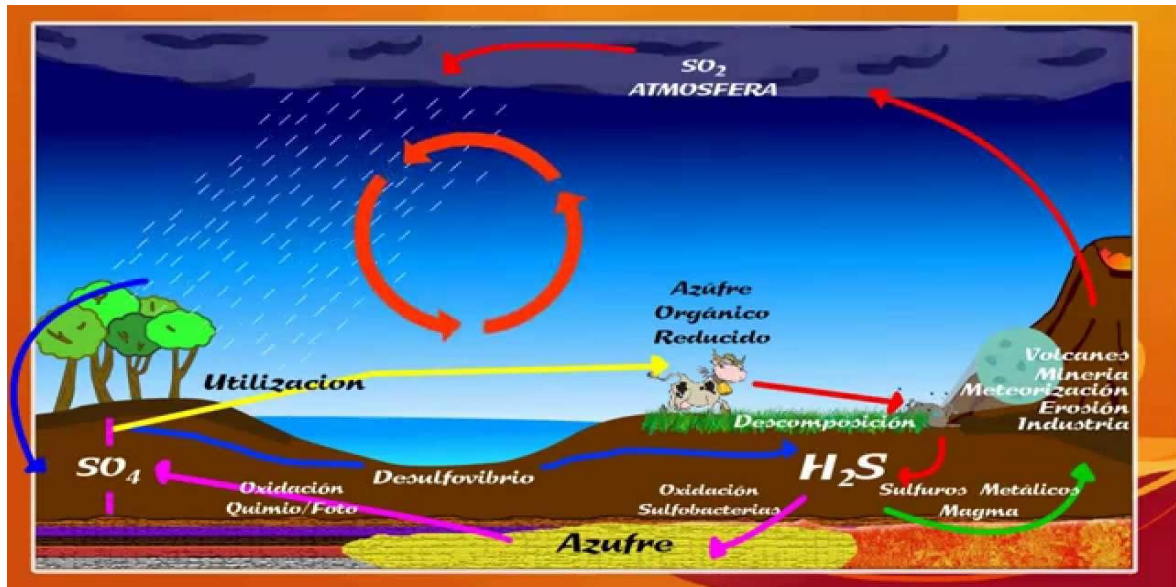


Fig. 78. Ciclo del azufre  
Fuente: Google imágenes



**Guía de Práctica N° 13:**  
(Tema: Ciclos biogeoquímicos)

Sección : .....	Apellidos : .....
Docente : <i>Escribir el nombre del docente</i>	Nombres : .....
	Fecha : ...../...../2017 Duración: Indic. Tiempo
	Tipo de Práctica: Individual ( ) Grupal ( )

**Instrucciones:** Leer, ampliar, indagar, sobre la información teórica del tema 13 de la guía. Formar equipos de cuatro o seis estudiantes. Intercambien opiniones.

**1. Propósito:** Distingue los ciclos biogeoquímicos, mediante gráficos en la pizarra.

**2. Procedimientos actividades o tareas:**

- 3.1 Se formarán grupos de 4 a 5 integrantes
- 3.2 Se sortearán los temas referente a los diferentes ciclos a cada grupo
- 3.3 Se asignará un tiempo determinado para su lectura, análisis y síntesis
- 3.4 Cada grupo pasara a graficar y exponer el ciclo biogeoquímico que le fue asignado en la pizarra.
- 3.5 Se hará preguntas al grupo y al salón sobre cada tema expuesto

**3. Actividades complementarias:**

- 1. Tarea para casa realiza un organizador personal sobre el tema 13 teórico y preséntalo la próxima clase.
- 2. Elabora un cuadro o tabla de doble entrada, en la que clasifica, describe en resumen y determina el objetivo de cada ciclo biogeoquímico.

**Referencias bibliográficas consultadas.**

- Thomas Smith y Robert Leo Smith. " Ecología 6 ED", Publicado por Pearson Educación (ISBN: 9788478290840).
- **CALIXTO, Raúl, HERRERA, Lucila y HERNÁNDEZ, Verónica.** *Ecología y Medio Ambiente con enfoque en competencias.* 1º ed. México : Cengage Learning, 2014.
- **BRACK, Antonio y MENDIOLA, Cecilia.** *Ecología del Perú.* 1º ed. Perú : Editorial Bruño, 2000.





## Tema 14. Áreas naturales protegidas

Son espacios continentales y/o marinos del territorio nacional reconocidos, establecidos y protegidos legalmente por el Estado como tales, debido a su importancia para la conservación de la diversidad biológica y demás valores asociados de interés cultural, paisajístico y científico, así como por su contribución al desarrollo sostenible del país.

**Según el Artículo 68° de la Constitución Política del Perú** "El Estado está obligado a promover la conservación de la diversidad biológica y de las Áreas Naturales Protegidas".

Características principales:

- Es un área geográficamente definida: lo que indica que su ubicación, límites y extensión están claramente establecidos a través de un instrumento legal, y demarcados en el terreno.
- Designada y manejada: establecida para un uso controlado a través de planes de manejo.
- Con el fin de alcanzar objetivos específicos de conservación: para conseguir la conservación a largo plazo de la naturaleza y de sus servicios ecosistémicos y sus valores culturales asociados. El Convenio sobre la Diversidad Biológica (CBD) define un área protegida como "un área geográficamente definida que está designada o regulada y gestionada para lograr específicos objetivos de conservación.
- Mantiene muestras de los distintos tipos de comunidad natural, paisajes y formas fisiográficas, en especial de aquellos que representan la diversidad única y distintiva del país.

### 14.1. Categorías de área natural protegida del sinanpe

Existen diversas opciones de categorías de área natural protegida cuyos objetivos de protección varían gradualmente. Según su condición legal, finalidad y usos permitidos, existen áreas de uso directo y áreas de uso indirecto.

### 14.2. Áreas de uso indirecto.

Son aquellas de protección intangible, en las que no se permite la extracción de recursos naturales y ningún tipo de modificación del ambiente natural. Estas áreas sólo permiten la investigación científica no manipulativa y actividades turísticas, recreativas, educativas y culturales bajo condiciones debidamente reguladas. Son áreas de uso indirecto:

### 14.3. Parques Nacionales

Los Parques Nacionales son áreas que constituyen muestras representativas de la diversidad natural del país y de sus grandes unidades ecológicas. En ellos se protege con carácter intangible la integridad ecológica de uno o más ecosistemas, las asociaciones de la flora y fauna silvestre y los procesos sucesionales y evolutivos, así como otras características paisajísticas y culturales que resulten asociadas.

En los Parques Nacionales está prohibido todo aprovechamiento directo de los recursos naturales con fines comerciales y el asentamiento de grupos humanos que no hayan ocupado ancestralmente estos territorios.

En estas unidades se permite, bajo condiciones especiales, la entrada de visitantes con fines científicos, educativos, recreativos y culturales.

El 8 de noviembre del 2015 se publica en el diario peruano la creación **de Sierra del Divisor en categoría de Parque nacional.**



PARQUES NACIONALES	OBJETIVO	FAUNA Y FLORA
<p><b>1. CUTERVO</b> (1961) Cajamarca (Prov. Cutervo) 8 214.23 has</p>	<p>-Protección de su flora y fauna, de la Cordillera de los Tarros. -Su atractivo principal es la cueva de los <b>Guácharos</b>, ubicada en la localidad de San Andrés y en el riachuelo que lo recorre, vive el <b>bagre de las cavernas</b>. - Bosques de neblina y fríos páramos andinos</p>	<p>FAUNA: El Parque también alberga especies amenazadas de fauna silvestre, como el jaguar, el tigrillo, el oso de anteojos, la nutria, el gato silvestre, el tapir de altura, el pilco o quetzal de cabeza dorada y el gallito de las rocas. FLORA: Orquídeas, líquenes, hongos, bromelias y vegetación arbórea de importancia económica y medicinal. Se encuentra además algunos relictos de <i>palmeras blancas</i>.</p>
<p><b>2. TINGO MARIA</b> (1965) Huanuco (Prov. Leoncio Prado) 4,777.80 has</p>	<p>Proteger las zonas naturales denominadas "La Bella Durmiente" y la "Cueva de las Lechuzas". Conservar la excepcional flora y fauna silvestres. Garantizar el desarrollo socio económico de las poblaciones aledañas y fomentar el turismo local.</p>	<p>FAUNA: Gallito de las rocas, los guacharos, loros, pájaros carpinteros, tucanes, cóndor de la selva y al relojero. Sachavaca, el venado rojo, el sajino, el, el mono frailecillo y el pichico común. FLORA: el cedro colorado, el tornillo, la moena y el palo blanco. Las especies mas abundantes son la cumala, la requia blanca, la moena y el sapotillo.</p>
<p><b>3. CERROS DE AMOTAPE</b> (1975) Piura y Tumbes 151561.27 Has</p>	<p>Protección de los bosques secos del noroeste ante la acelerada destrucción de los mismos por efecto de la tala para madera, leña y carbonización. Parte de la RB del Noroeste, considerado como un Centro Mundial de la diversidad de plantas y un área de importancia mundial de aves.</p>	<p>FAUNA: Gavilán dorsigris (<i>Leucopternis occidentalis</i>), el perico macareño, el coliespina cabecinegra, pava aliblanca. Mono coto de Tumbes, nutria del noroeste, jaguar (<i>Panthera onca</i>), tigrillo. Cocodrilo de Tumbes (<i>Crocodylus acutus</i>), que está en peligro de extinción. FLORA: Ceibo, algarrobo, porotillo, angolo, el guayacán palo santo; los dos últimos muy preciados por su valor comercial.</p>
<p><b>4. HUASCARÁN</b> (1975) Ancash 340 000 Has</p>	<p>Proteger la cordillera tropical más extensa del mundo, su riqueza de flora y fauna, formaciones geológicas, nevados y bellezas escénicas. 1977 fue declarado RB por la UNESCO; y en 1985 Patrimonio Natural de la Humanidad de la UNESCO.</p>	<p>FAUNA: Cóndor andino, el pato de los torrentes, perdiz de puna, patojerga, pato cordillerano, zambullidor pimpollo, gallareta gigante, gaviota andina. Gato montés, gato andino, oso de anteojos, taruca rumiante de grandes cuernos de mayor tamaño que el venado—vicuña, venado gris, el puma, la vizcacha, la comadreja, el añaz, el zorro andino FLORA: Puya Raymondí, quisuar, queñua praderas altoandinas, césped de puna y bofedales.</p>
<p><b>5. MANU</b> (1973) Madre de Dios y Cusco 1 716 295,22 Has</p>	<p>Conservar muestras representativas de diversidad biológica de la selva tropical del sudeste del Perú. Contribuir al desarrollo regional mediante la investigación, así como al reconocimiento y protección de la diversidad cultural y la autodeterminación de los pueblos indígenas del área. 1977 declarado RB y 1987 Patrimonio Natural de la Humanidad.</p>	<p>FAUNA: otorongo, el tigre negro, la sachavaca, la huangana, el sajino, el venado, el venado cenizo, el lobo de río, el ronsoco, el coto mono, el maquisapa negro, mono choro, el mono machín blanco, mono machín negro FLORA: Las palmeras de aguaje y de huasaí, cedro cético, tornillo, castaña, lupuna, jebe, etc. COMUNIDADES NATIVAS: los Yora, Mashko-Piro, Matsigenka, Harakmbut, Wachipaeri, Yine, Tayakome y Yomibato.</p>
<p><b>6. RIO ABISEO</b> (1983) San Martín 274 520,00 Has</p>	<p>Proteger los bosques de neblina de la ceja de selva, selva alta y conservar aquellas especies de fauna silvestre en vía de extinción. Proteger los complejos arqueológicos del Gran Pajatén y Los Pinchudos.</p>	<p>FAUNA: Especies endémicas como el mono choro de cola amarilla (<i>Lagothrix flavicauda</i>). FLORA: Renaco, caucho, especies de importancia económica destacan la sangre de grado, la uña de gato. Entre las maderables, el cedro, la caoba y el tornillo. En vías de extinción: el cedro de altura (<i>Cedrela montana</i>) y el romerillo (<i>Prumnopitys montana</i>).</p>
<p><b>7. YANACHAGA-CHEMILLEN</b> (1986)</p>	<p>Proteger el refugio de vida silvestre del Pleistoceno, época en la que se dieron severos cambios climáticos, como lo demuestra la diversidad de flora y fauna que allí se encuentra.</p>	<p>FAUNA: Jaguar, puma, mono choro, majaz. oso de anteojos, sachacabra, tigrillo, yaguarundi, así como a especies propias de la puna como el venado gris, el zorro andino y el zorrino. Aves como el tucán, gallito de</p>



<p>Pasco (Oxapampa, Villa Rica, Huancabamba) 122 000 ha</p>	<p>diversidad cultural como los Yanasha, los colonos de origen austro alemanes y los inmigrantes andinos.</p>	<p>las rocas o tunqui (<i>Rupicola peruviana</i>) y las pavas de monte. FLORA: Bosque de la especie <i>podocarpus</i> (<i>ulcumano</i> y <i>diablo fuerte</i>), orquídeas.</p>
<p><b>8. BAHUAJA-SONENE</b>  (1996)  Madre de Dios  1 091 416,00 ha</p>	<p>Protege la única muestra del ecosistema de sabanas húmedas tropicales del Perú y su fauna característica, como el lobo de crin y el ciervo de los pantanos.</p>	<p>FAUNA: Guacamayos, la espátula rosada, el cóndor de la selva y el águila harpía. Perros de monte, la nutria gigante o lobo de río, el ciervo de los pantanos y el singular lobo de crin; estas dos últimas, especies emblemáticas de las pampas del Heath que no existen en ningún otro lugar del país. Oso hormiguero, el armadillo gigante, el maquisapa negro y el jaguar. El caimán negro, la anaconda y la taricaya. FLORA: El aguaje, pona, el huasaí y el ungurahui.</p>
<p><b>9. CORDILLERA AZUL</b>  (2001)  Huanuco, Ucayali, San Martín, Loreto. 1 353 190,85 has</p>	<p>Conservar hábitats amenazados, como los pantanos de altura, comunidades biológicas en roca ácida, bosques esponjosos y bosques enanos, cerros de piedras rojizas erosionadas, bosques de colinas, lagos aislados, arroyos y riachuelos de altura.</p>	<p>FAUNA: Águila harpía, águila monera, pavas de monte, oso andino, nutria de río, lobo de río, tapir o sachavaca, sajino, huangana, venado rojo, majaz ronsoco.  Conservar "la ardilla negra", "El barbudo de pecho escarlata" (ave), la palmera de los tallos múltiples.</p>
<p><b>10. OTISHI</b>  (2003)  Junín y Cuzco 305 973,05 has.</p>	<p>Conserva la biodiversidad de la Cordillera del Vilcabamba. Las cuencas del río Tambo y Ene y parte del río Urubamba. Comunidades Nativas de los Ashaninkas y Matsiguengas.</p>	<p>FAUNA: puma, yaguarundí, el jaguar, el oso andino, maquisapa cenizo, mono choro común, coto mono rojo, mono lanudo, mono tifi, taruca, el tapir, ratón campestre cuy silvestre. Gallito de las rocas, el águila harpía. FLORA: Orquídeas, árboles del género <i>polylepis</i> y <i>podocarpus</i>, helechos y grandes extensiones de bosques montanos.</p>
<p><b>11. ALTO PURUS</b>  (2004) Ucayali y Madre de Dios  <b>ES EL ANP MAS EXTENSO DEL PERÚ</b>  2 510 694,41 Has</p>	<p>Conservar una muestra representativa del bosque húmedo tropical y sus zonas de vida transicionales, los procesos evolutivos que en ellas se desarrollan, así como especies de flora y fauna endémicas y amenazadas. Proteger el área donde habitan indígenas voluntariamente aislados. Proteger los cursos de agua que se encuentran al interior del ANP. Desarrollar trabajos de investigación, educación y turismo.</p>	<p>FAUNA: El otorongo, el tigrillo, el huamburusho, el puma, la nutria, el lobo de río, el oso hormiguero, el manco, el <i>perro de orejas cortas</i>, ardillas y el <i>perro de monte</i>. La huangana, el <i>bufe negro</i> y el <i>delfín rosado</i>. El <i>tifi emperador</i>, el maquisapa negro, el tocón cobrizo, el leoncito, el <i>machín blanco</i> y roedores como la pacarana. Águila arpía, los guacamayos, el cóndor de la selva, el jabirú y el guacamayo verde vientre rojo FLORA: <i>caobas</i> y <i>cedros</i>, especies muy depredadas en la selva amazónica y numerosas especies de importancia para la industria, medicina y la alimentación</p>
<p><b>12. ICHIGKATMUJA – CORDILLERA DEL CONDOR</b>  (2007) Amazonas  88 77.00 has</p>	<p>Proteger las áreas de importancia cultural y mística de una de las <b>culturas más singulares de América, los jíbaros</b>, famosos por su antigua práctica de reducción de cabezas. Conservar la única muestra de la Eco-región de Bosques Montanos de la Cordillera Real Oriental, las cabeceras de las cuencas de los ríos Cenepa y Comaina.</p>	<p>FAUNA: <i>maquisapa cenizo</i>, el oso de anteojos y el tapir de páramo. El <i>paujil de vientre blanco</i>, el <i>loro alipunteado</i>, el <i>perico paramuno</i>, el <i>mochuelo de Parker</i>, el <i>picaflor de Villavicencio</i>, el <i>colibrí ecuatoriano</i>, el <i>vencejo de pecho blanco</i>, la <i>viudita plomiza</i>, la <i>tangara leonada</i> y otras. FLORA: La vegetación tipo <i>TEPUI</i>, formación única para el Perú, se encuentra restringida a las zonas altas de las formaciones de rocas de areniscas de la cordillera del Cóndor. Esta zona está cubierta de matorrales, praderas herbáceas y roca viva</p>
<p><b>13. GUEPPI SEKIME</b>  (2012)</p>	<p>Proteger la diversidad de paisajes y ecosistemas de las ecorregiones de Napo y Japurá-Negro y las especies que estas albergan, en especial las amenazadas, endémicas y</p>	<p>FAUNA: El hormiguerito piojito que mide en promedio 10 cm, el tero común. Armadillo gigante, el oso hormiguero gigante, el otorongo, la nutria, el manatí, el delfín rosado, la taricaya, pez araguana.</p>



Loreto (prov. Amazonas) 203 628,51 has	aquellas que han sufrida fuerte presión en sus niveles poblacionales, permitiendo el desarrollo natural de sus procesos biológicos.	FLORA: Camu camu que abunda en el sector de Lagartococha y que actualmente se industrializa en el ámbito regional; y las palmeras como el aguaje y el huasaí que están presentes en la mayoría del área. El palo de rosa, el naranjo podrido, el aceite caspi, el cedro, la palma de goma, la lupuna, entre otros.
<b>14. SIERRA DEL DIVISOR</b>  (2015)  Loreto y Ucayali  1 354,485.10 has	Protección de la diversidad biológica, geomorfológica y cultural de la única región montañosa en el contexto de la selva baja; a la par de brindar una mayor protección legal a los grupos indígenas Isconahuas en situación de aislamiento voluntario. El complejo de conos y colinas de origen volcánico presente en la región Contamana. Aguas termales.	FAUNA: Se encuentra el mayor número de especies de primates en el Perú: huapo colorado, el mono choro, el coto mono, el machín negro, el pichico, el maquisapa, el machín blanco y el leoncito. sachavaca, la huangana, el sajino, el hormiguero gigante, el armadillo gigante, otorongo, perro de monte, nutria de río, zorro de orejas cortas. Pavas de monte, el ave del divisorius, guacamayos, las garzas. Taricaya, el motelo, el caimán o lagarto blanco, diversas ranitas dardo-venenosas, la especie de gecko más grande de la Amazonía.

#### 14.4. Santuarios Nacionales

Los Santuarios Nacionales son áreas donde se protege, con carácter intangible, el hábitat de una especie o una comunidad de la flora y fauna, así como las formaciones naturales de interés científico y paisajístico.

SANTUARIOS NACIONALES	UBICACIÓN Y EXTENSION	OBJETIVO
<b>01. HUAYLLAY</b> 1974	Pasco. 6815 ha	Proteger las formaciones geológicas del Bosque de Piedra de Huayllay, así como su flora y fauna nativas.
<b>02. CALIPUY</b> 1981	La Libertad. 4500ha	Proteger un rodal denso de Puya Raimondi, que constituye un valioso potencial biótico para la especie, y a las poblaciones de guanaco.
<b>03. LAGUNAS DE MEJIA</b> 1984	Arequipa. 690.60 ha	Protege pantanos donde se encuentran gran cantidad de aves migratorias y residentes. Está siendo invadido por los cultivos de arroz de la zona.
<b>04. AMPAY</b> 1987	Apurímac. 3,635.50 ha	Conservar con carácter de intangible un relicto de Intimpa, único en su género (Podocarpus glomeratus), en asociación con su flora y fauna silvestre, así como la cuenca hidrográfica del río Pachachaca.
<b>05. MANGLARES DE TUMBES</b> 1988	Tumbes. 2,972 ha	Proteger el bosque de manglar, que alberga una gran diversidad de invertebrados acuáticos de importancia económica. Proteger especies de fauna en vías de extinción como el cocodrilo americano.
<b>08. TABACONAS-NAMBALLE</b> 1988	Cajamarca.  32 124,87 ha	Protege la formación del páramo en el Perú, con fauna como el tapir del páramo o gran bestia. Entre la fauna destacada el oso de anteojos, el tapir de altura, murciélago frutero ( <i>Sturnira sp nov</i> ) y un ratón arrocero ( <i>Oryzomys sp nov</i> ). El venado colorado del páramo y el pudú o sachacabra, este último es un venado enano de costumbres crepusculares que durante el día se refugia entre los matorrales. Se protege también tres especies principales de la familia de las podocarpáceas que son las únicas coníferas de Sudamérica
<b>06. MEGANTONI</b> 2004	Cusco, Prov. De Echarate, La convención  215 868,96 has	Conservar los ecosistemas que se encuentran en las Montañas de Megantoni, proteger el área donde viven indígenas voluntariamente aislados, proveer una zona de uso especial para los <b>indígenas de Sababantiari</b> , la cual les permitirá continuar con el uso tradicional de los bosques; monitorear el impacto de la caza. Asegurar las posibilidades de investigación, de modo que se prevea una zona de turismo.
<b>07. PAMPA HERMOZA</b> 2009	Junin Huasahuasi y chanchamayo  11 543,74 ha	Proteger la diversidad biológica y los ecosistemas que los contienen, posee una comunidad relicta de singular flora y fauna endémicas, es el hábitat del único bosque de cedro de altura ( <i>Cedrella lilloi</i> ) que existe en el Perú, nogal negro, la congona, tulpay, ulcumanu, diablo fuerte, quina o cascarilla; además de gallitos de las rocas, osos de anteojos, junto a tucanes y tigrillos, e incluso una rana venenosa ( <i>Epipedobates cf.</i> ), mariposas, helechos y orquídeas.



<b>09. CORDILLERA DEL COLAN</b> 2009	Amazonas 39 215,80 ha	Conservación de la diversidad biológica y por su alta capacidad generadora y reguladora de agua de los bosques de neblina. Lechucita bigotona, la tangara gargantifanaraja, el guacamayo verde y del picaflor de Koepcke. Mono choro de cola amarilla, el oso hormiguero gigante y el maquisapa de vientre blanco.
---	--------------------------	--

#### 14.5. Santuarios Históricos:

Los Santuarios Históricos son áreas que protegen con carácter intangible espacios que contienen valores naturales relevantes y constituyen el entorno de sitios de especial significación nacional, por contener muestras del patrimonio monumental y arqueológico o por ser lugares donde se desarrollaron hechos sobresalientes de la historia del país.

SANTUARIOS HISTORICOS	UBICACIÓN Y EXTENSION	OBJETIVO
<b>01. CHACAMARCA</b> 1974	Pampa de Junín o meseta de Bombón 2 500 ha	Proteger el escenario de la batalla de Junín. restos arqueológicos de la cultura pumpush.
<b>02. PAMPAS DE AYACUCHO</b> 1980	Ayacucho 300 ha	Proteger el lugar donde se selló la independencia del país Las pampas de Ayacucho o de la Quinua.
<b>03. MACCHU PICCHU</b> 1981	Cusco 32 592 ha	Conservar el entorno, el paisaje, la flora y fauna de la zona donde esta la ciudadela de Macchu Picchu. (patrimonio cultural de la humanidad)
<b>04. BOSQUE DE L POMAC</b> 2001	Lambayeque 5887.38	Conservar la unidad paisajística-cultural que conforma el bosque de Pómac con el complejo arqueológico de Sicán (36 pirámides); la calidad natural de la formación de bosque seco tropical (algarrobos, angolo).

#### 14.6. Áreas de uso directo.

Son aquellas que permiten el aprovechamiento de recursos naturales, prioritariamente por las poblaciones locales, bajo los lineamientos de un Plan de Manejo aprobado y supervisado por la autoridad nacional competente. Son áreas de uso directo.

#### 14.7 Reservas nacionales

Áreas destinadas a la conservación de la diversidad biológica y la utilización sostenible, incluso comercial, de los recursos de flora y fauna silvestre bajo planes de manejo, con excepción de las actividades de aprovechamiento forestal comercial con fines madereros.

RESERVAS NACIONALES	UBICACIÓN Y EXTENSION	OBJETIVO
<b>01. PÁMPAS GALERAS BARBARA ACHILLE</b> 1967	Ayacucho 6 500 ha	Proteger la especie de fauna vicuña, ( <i>Vicugna vicugna</i> ) y promover el desarrollo comunal mediante el manejo sostenible de esta especie. Famosa en el mundo porque sirvió para salvar de la extinción a las vicuñas. Se encuentra en territorio de comunidades campesinas.
<b>02. PACAYA SAMIRIA</b> 1972	Loreto 2 080 000 ha	Conserva ecosistemas del río Cocha, aguajal, bosque inundable y otros de la selva baja con diversidad biológica amplia. Paiche, lobo de río, lagarto negro
<b>03. JUNIN</b> 1974	Junín y Pasco 53 000 ha	Proteger la belleza escénica, flora y fauna peculiares del Lago Junín. Rendir homenaje a los héroes de Junín. Contribuir al desarrollo social y económico mediante el turismo. Especies endémicas de aves ( <i>Podiceps taczanowskii</i> ) peces, anfibios como la rana de junin y el poroncoy.
<b>04. PARACAS</b> 1975	Ica 335 000 ha	Conservar ecosistemas marino costeros y su diversidad biológica amenazadas. Asegurar el aprovechamiento responsable de los recursos hidrobiológicos. Proteger el patrimonio arqueológico y cultural para su uso turístico y el bienestar de la población. Lobos marinos, flamencos o pariuanas y numerosas especies de aves y peces.



05. LACHAY 1977	Lima 5 070 ha	Conserva ecosistemas de las lomas costeras, con especies endémicas. Perdiz de las lomas, camarón de río, raton orejudo, gato del pajonal, cernicalos, aguiluchos, canasteros.
06. TITICACA 1978	Puno 36 180 ha	Protege la integridad del lago más alto del mundo y su dinámica ecológica, junto con las costumbres ancestrales de las poblaciones aledañas. Rana gigante, pejerrey, suche, boga, zambullidor del Titicaca.
07. SALINAS Y AGUADA BLANCA 1979	Arequipa 366 936 ha	Proteger los hábitats que ofrecen condiciones óptimas para el desarrollo de poblaciones de vicuña, taruca, parihuana común, parihuana andina y parihuana de James. Proteger bosques de queñual.
08. CALIPUY 1981	La Libertad 64 000 ha	Conservar las poblaciones de guanaco así como la flora y fauna silvestres; promover la investigación científica de los recursos naturales de la región; estimular y controlar el desarrollo turístico, fomentando el desarrollo socioeconómico regional.
09. TAMBOPATA 2000	Madre de Dios 274 690.00 ha	Proteger la flora y fauna silvestre y la belleza paisajística de una muestra de selva húmeda sub tropical, generar procesos de conservación con la población en el ámbito de la Reserva, con la finalidad de usar sosteniblemente los recursos como <b>los castañales</b> y el paisaje para la recreación, y el desarrollo regional.
10. ALPAHUAYO MISHANA 2004	Loreto – Maynas 58,069.9 hectáreas	Proteger una muestra representativa de los raros bosques de varillal (el aguaje, el caimito de varillal) y chamizal sobre arena blanca y los bosques inundables por las aguas negras del río Nanay. Los bosques lluviosos alrededor de Iquitos con fauna como el huapo ecuatorial, junto al tocón negro ( <i>Callicebus torquatus</i> ), son primates protegidos solo en este lugar. La Perilita de Iquitos ( <i>Poliophtila clementsii</i> ), ave que solo se encuentra en los bosques de varillales sobre arenas blancas
11. TUMBES 2006	Tumbes 19,266.72 Ha	Flora y fauna del bosque tropical del pacífico. Ceibo, algarrobos, el angolo y el pretino. La de importancia económica está representada por el guayacán, el algarrobo y el palo santo. Perico pachaloro, el perico macareño, el hormiguero, el gavilán dorsigris, la urraca, y el hornero. Venado gris y la ardilla nuca blanca, la nutria del noroeste, el mono coto de Tumbes, el jaguar y el huamburushu, cocodrilo Tumbes, <i>Macanche</i> .
12. MATSES 2009	Loreto 420,635.3 Ha	La conservación de los recursos naturales existentes en los ríos Gálvez, Tapiche y Blanco, a fin de permitir a la población matsés continuar con el aprovechamiento tradicional, permanente y sostenible de los mismos. Bosques de arena blanca o varillales, los de tierra firme y los bosques inundables y pantanosos. Osos hormigueros y primates, destacan <b>el pichico de Goeldi, el huapo colorado y el huapo negro</b> . Sajino, de la huangana y del tapir, jaguar, la nutria de río, el lobo de río, delfín rosado, pacarana.
13. SISTEMA DE ISLAS E ISLOTES Y PUNTAS GUANERAS 2009	Ancash Lima Ica Arequipa Moquegua 140 833.47 Ha	Está integrada por un conjunto de 22 islas, islotes y grupos de islas y 11 puntas a lo largo de la costa peruana, que van en forma discontinua desde las costas frente a Piura hasta llegar casi a la frontera con Tacna Su principal objetivo es conservar una muestra representativa de la diversidad biológica de los ecosistemas marino costeros del mar frío de la corriente de Humboldt, así como asegurar su aprovechamiento sostenible con la participación justa y equitativa de los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos.
14. PUCACURO 2010	Loreto 637,953.83 Ha	Proteger una muestra representativa de la ecorregión de bosques húmedos de Napo y Centro endémico de Napo, identificada como una de las áreas más importantes para la conservación de la biodiversidad a nivel mundial. <b>Maquisapa cenizo cuya población es la más grande conocida en el país</b> , del lobo de río, del paujil de vientre blanco, del águila harpía y de la tortuga charapa. <b>El mono choro, el armadillo gigante y la pava del monte. Resalta la presencia en particular de huapo negro</b> , primate cuya distribución está restringida a la Ecorregión del Napo y se encuentra en abundancia en Pucacuro.
15. SAN FERNANDO 2011	Ica 154 716.37 Ha	Conservar la diversidad biológica de los ecosistemas marino-costeros, que forman parte de las ecorregiones del mar frío de la corriente peruana y del desierto pacífico templado cálido, así como promover el uso sostenible de los recursos naturales del área.



### 14.8. Reservas Comunales

Son Áreas destinadas a la conservación de la flora y fauna silvestre en beneficio de las poblaciones rurales vecinas las cuales, por realizar un uso tradicional comprobado, tienen preferencia en el uso de los recursos del área. El uso y comercialización de recursos se hace bajo planes de manejo, aprobados y supervisados por la autoridad y conducidos por los mismos beneficiarios.

RESERVAS COMUNALES	UBICACIÓN Y EXTENSION	OBJETIVO
01. YANESHA 1998	Pasco 34 744.70 ha	Conservar la fauna silvestre que habita el área boscosa en la parte alta de la cuenca hidrográfica del río Palcazú, en beneficio de las Comunidades Nativas aledañas de la etnia Yanesha.
02. EL SIRA 2001	Ucayali – Cerro de Pasco 616 413.41	Conservar la fauna silvestre que habita el área boscosa en la parte alta de la cuenca hidrográfica del río Palcazú, en beneficio de las Comunidades Nativas aledañas de la etnia Yanesha.
03. AMARAKAERI 2002	Madre de Dios Y Cuzco 402 335, 62 has.	Mantener y desarrollar los valores culturales de las comunidades nativas Harakmbut. Proteger un centro de gran diversidad biológica, por ser un refugio de variadísimas especies de flora y fauna.
04. ASHANINKAS 2003	Junín 184 468.38 ha	Garantizar la conservación de la biodiversidad biológica, en beneficio de las comunidades nativas vecinas a la Reserva Comunal Asháninka.
05.MATSIQUENGAS 2003	Cusco y Junín 218 905.63 ha	Conservar una gran diversidad biológica, cuya conservación contribuye al desarrollo de las comunidades nativas vecinas Machiguenga.
06. PURUS 2004	Ucayali y Madre de Dios 202 033.21 ha	Conservar la diversidad biológica y el manejo sostenible de los recursos para beneficio de las poblaciones locales aledañas. Conformar el área de amortiguamiento del Parque Nacional Alto Purús, en el límite correspondiente.
07. TUNTANAIN 2007	Amazonas 94 967.68 ha	Consolidar una estrategia de conservación basada en el ordenamiento territorial, que considere a las comunidades nativas vecinas de las etnias Aguaruna y Huambisa como aliados de la conservación de la biodiversidad.
08. CHAYU NAIN 2009	Amazonas 23 597.76 ha	Conservar los valores de la diversidad biológica de la Cordillera de Colán, en especial el bioma de bosques de neblina, flora y fauna silvestre endémica y amenazada en beneficio de las comunidades nativas vecinas y a través del manejo participativo.
09. AIRO PAI 2012	Loreto 247 887.59	Conservar de forma participativa las diferentes muestras representativas, biológicas y culturales; el ecosistema del bosque húmedo tropical y sus zonas de vida transicionales, y los lugares sagrados y de importancia cultural de los Secoyas.
10. HUIMEKI 2012	Loreto 141 234.46	Conservar la diversidad biológica del área y el manejo sostenible de los recursos, para beneficio de las poblaciones Kichwas, Huitotos y mestizos de la zona fronteriza peruano-colombiana.

### 14.9. Refugio de Vida Silvestre:

Son áreas donde se encuentran hábitat de especies importantes, amenazadas, raras, migratorias, recursos genéticos. Y se efectúa trabajos de mantenimiento o recuperación de especies y hábitat. Se permite el turismo, recreación, investigación, y educación.

- Laquipampa (Lambayeque)
- Los Pantanos de Villa (Lima)

### 14.10. Reservas Paisajísticas:

Son áreas bióticas con características estéticas paisajísticas sobresalientes, y se pueden utilizar los recursos.

- Nor Yauyos Cochis (Lima – Junín)
- Subcuenca del Cotahuasi (Arequipa)



#### **14.11. Bosques de Protección:**

Son áreas intangibles, establecidas para conservar los suelos y las aguas, con el objetivo de proteger las tierras agrícolas, los caminos y los centros poblados; así como también garantizar el abastecimiento del agua para sus diversos usos.

- Aledaño a la Bocatoma del Canal Nuevo Imperial (Lima)
- Puquio Santa Rosa (La Libertad)
- Pui Pui (Junín)
- de San Matías - San Carlos (Pasco)
- de Pagaibamba (Cajamarca)
- Alto Mayo (San Martín)

**14.12. Cotos de Caza:** Son lugares o áreas de dominio estatal o privado, para el manejo de la fauna silvestre y en las que existe infraestructura adecuada para los fines de caza deportiva

- El Angolo (Piura)
- Sunchubamba (Cajamarca y La Libertad)

**14.13. Zonas Reservadas:** Son áreas establecidas por el Estado, con el fin de proteger la flora y la fauna silvestres existentes en el lugar. Su situación es transitoria; mientras, se están realizando estudios que van a determinar su categoría de protección.

- Chancaybaños (Cajamarca)
- Güeppí (Loreto)
- Santiago – Comaina (Amazonas y Loreto)
- Cordillera Huayhuash (Ancash, Huánuco y Lima)
- Sierra del Divisor (Loreto y Ucayali)
- Humedales de Puerto Viejo (Lima)
- San Fernando (Ica)
- Udimá (Cajamarca y Lambayeque)
- Río Nieva (Amazonas)
- Lomas de Ancón (Lima)
- Bosque de Zárate (Lima)
- Illescas (Piura)

**14.14. De Administración o conservación Regional:** Las áreas de conservación regional son espacios del territorio regional que, por su importancia para las comunidades locales que viven de sus recursos, son protegidos por el Gobierno Regional.

- Cordillera Escalera (San Martín)
- Humedales de Ventanilla (Lima)
- Albufera de Medio Mundo (Lima)
- Comunal Tanshiyacu Tahuayo (Loreto)
- Vilacota Maure (Tacna)
- Imiria (Ucayali)
- Choquequirao (Cusco)
- Bosque de Puya Raymondi – Titankayocc (Ayacucho)
- Ampiyacu Apayacu (Loreto)
- Alto Nanay – Pintuyacu – Chambira (Loreto)
- Angostura Faical (Tumbes)
- Bosque Huacrupe – La Calera (Lambayeque)
- Bosque Moyán – Palacio (Lambayeque)
- Huaytapallana (Junín)
- Bosques secos de salitral – Huarmaca (Piura)





Cuadro N° 2 Áreas Naturales Protegidas por el Estado

<b>AREAS NATURALES PROTEGIDAS DEL PERÚ</b>			
<b>Tipo</b>	<b>Categoría</b>	<b>Número de ANP</b>	<b>Superficie total (ha)</b>
<b>Áreas de uso indirecto</b>	<b>Parque Nacional</b>	13	<b>8170747.54</b>
	<b>Santuario Nacional</b>	9	<b>317366.47</b>
	<b>Santuario Histórico</b>	4	<b>41279.38</b>
<b>Áreas de uso directo</b>	<b>Reserva Nacional</b>	15	4652851.63
	<b>Refugio de Vida Silvestre</b>	3	20775.11
	<b>Reservas Paisajísticas</b>	2	711818.48
	<b>Reservas Comunales</b>	10	2166588.44
	<b>Bosques de Protección</b>	6	389986.99
	<b>Cotos de Caza</b>	2	124735
<b>Total ANP de</b>		<b>64</b>	<b>16596149.04</b>
<b>Área de uso directo</b>	<b>Área de Conservación Regional-ACR</b>	17	2799006.36
<b>Total ANP definitivas **</b>		<b>81</b>	<b>19001707.86</b>
<b>Área en estudio</b>	<b>Zona Reservada</b>	12	<b>2921997.54</b>
	<b>Área de Conservación Privada-ACP</b>	82	<b>279 190.86</b>
<b>Total de ANP del Perú</b>		<b>175</b>	
<b>Superficie total ANP</b>		<b>22571335.42</b>	
<b>Superficie terrestre</b>		<b>22169779.13</b>	
<b>Superficie marina protegida</b>		<b>401556.29</b>	

Fuente: Sernanp.gob.pe 2017

\*No considera ZR

\*\* No considera ZR ni ACP



## Guía de Práctica N° 14:

(Tema: Áreas naturales protegidas de Perú)

Sección : .....	Apellidos : .....
Docente : <i>Escribir el nombre del docente</i>	Nombres : .....
	Fecha : ...../...../2017 Duración: Indic. Tiempo
	Tipo de Práctica: Individual ( ) Grupal ( )

**Instrucciones:** Leer, ampliar, indagar, sobre la información teórica del tema 14 de la guía. Se formaran equipos de 6 estudiantes.  
2.- Mediante un sorteo se denominara un área natural protegida para cada equipo.

**1. Propósito:** Reconoce las áreas naturales protegidas de Nuestro país su biodiversidad mediante una exposición temática.

### 2. PROCEDIMIENTOS ACTIVIDADES O TAREAS:

- 1.- Búsqueda de información del Área natural protegida.
- 2.- Se prepara una exposición, temática, vivencial.
- 3.- Puntos de contenido del trabajo ubicación, vías de acceso, biodiversidad flora y fauna.
- 4.- Realizar una matriz Foda del área que le toca exponer.
- 5.- Tarea para la casa realiza un organizador del tema 14 de teoría y tráelo la próxima clase.

#### Referencias bibliográficas consultadas.

- Thomas Smith y Robert Leo Smith. " Ecología 6 ED", Publicado por Pearson Educación (ISBN: 9788478290840).
- **CALIXTO, Raúl, HERRERA, Lucila y HERNÁNDEZ, Verónica.** *Ecología y Medio Ambiente con enfoque en competencias.* 1º ed. México : Cengage Learning, 2014.
- **BRACK, Antonio y MENDIOLA, Cecilia.** *Ecología del Perú.* 1º ed. Perú : Editorial Bruño, 2000.

## Tema.15. Ecosistemas del Perú, Biomas .Diversidad

### 15.1 Enfoques ecológicos :

En el Perú se han hecho varias regionalizaciones desde enfoques diversos:



Fig.79.Fuente Imágenes google.

a) Tres regiones naturales (clasificación tradicional): "Criterio simplista"; proviene de la época colonial, en donde los conquistadores establecieron en crónicas y relaciones, datos y descripciones de la geografía de los Reinos del Perú. Relevante es la de Pedro Cieza de León, Crónica del Perú (1553) hace una descripción geográfica de nuestro territorio, establece 3 zonas bien definidas: La Costa, la Sierra y la Selva. La sierra es quizá la de más importancia pues se refiere a la característica del relieve accidentado por la presencia abundante de montañas (forma de "sierra" o serrucho al observar el horizonte) El criterio occidental para describir nuestra realidad geográfica, ha prevalecido por varios siglos y para muchos sigue teniendo vigencia.

Muchas publicaciones de nivel escolar y superior, la óptica occidental simplista y con vicios de enfoque, casi se ha generalizado. Se aprecia en la difusión de aquellos términos a través de los medios de comunicación y en los diversos ámbitos de nuestra sociedad, el común de las gentes habla de 3 regiones.

b) Los pisos altitudinales u ocho regiones naturales: El Dr. Javier Pulgar Vidal establece su tesis de las 8 regiones naturales, tiene como base o fundamento la existencia de pisos altitudinales o pisos ecológicos en función al clima flora y fauna. Cada uno de los pisos altitudinales ha sido denominado utilizando términos de la sabiduría y cultura del antiguo hombre peruano. Antecedentes en la obra de José de la Riva Agüero y Osma publicado en 1918, donde establece la existencia de zonas: Yunga, Queshua, Jalca, Janca, Puna, Cordillera, etc. Dr. Pulgar Vidal retoma estos estudios para plasmarlos en su tesis, estableciendo como pisos ecológicos a la Chala, Yunga, Quechua, Suni, Puna o Jalca, Janca, Rupa Rupa u Omagua. Términos son muy útiles para el conocimiento de nuestra realidad geo histórica, el problema surge en el desconocimiento de su significado y contexto de cada término. Las 8 regiones están comprendidas en la gran división regional de costa, sierra y selva.

c) Las 11 ecorregiones del Perú: El Dr. Antonio Brack Egg, ha desarrollado la teoría de las 11 ecorregiones. Es el estudio más completo y científico acerca de las regiones geográficas del Perú. Su tesis establece la existencia de 11 zonas ecorregiones. Ecorregión, es un área geográfica que se caracteriza por tener el mismo clima; similares caracteres en cuanto a suelos, condiciones hidrográficas, misma flora y fauna, es decir, es una región donde los factores medio ambientales o ecológicos son los mismos y en estrecha interdependencia. El concepto de Ecorregión se superpone al de Bioma que en Biogeografía es el conjunto de comunidades vegetales y animales en equilibrio con el clima a escala zonal, piso ecológico, zona de vida, Biorregión, provincia biótica, regiones florísticas y faunísticas, todos estos aspectos forman parte y se integran en la "ecorregión" y representan únicamente enfoques parciales y aislados del tema.



Tradicional	Javier Pulgar Vidal (pisos altitudinales)	Antonio Brack Egg (ecorregiones)
		1. Mar frío 2. Mar tropical
Costa	1. Chala (0-500 m.s.n.m.)	3. Desierto del Pacífico 4. Bosque seco tropical 5. Bosque tropical del pacífico
Sierra	2. Yunga (500-2300 m.s.n.m.) 3. Quechua (2300-3500 m.s.n.m.) 4. Suni (3500-4000 m.s.n.m.) 5. Puna (4000-4800 m.s.n.m.) 6. Janca (4800-6746 m.s.n.m.)	6. Serranía esteparia. (1000 – 3200 m.s.n.m.) 7. Puna (3800-5200 m.s.n.m.) 8. Páramo (3200-3400 m.s.n.m.)
Selva	7. Rupa rupa 8. Omagua	9. Selva alta 10. Selva baja 11. Sabana de palmeras

Fig.80.Fuente Imágenes google.

## 15.2. Regiones naturales:

- a. **La costa o chala:** significado: Región densa, tupida o acolchada de nieblas **ubicación:** de 0 a 500 msnm. **Ciudades principales:** Tumbes, Piura, Chiclayo, Trujillo, Lima, Ica. **Clima:** Norte: Cálida con lluvias. Centro: Alta humedad con presencia de garúas. Las estaciones de verano e invierno son muy marcadas.

**Relieve.-** Variado con llanuras, desiertos, lomas y valles donde se han establecido las principales ciudades, y donde también se realiza la actividad agrícola.

**Flora.-** Mangle, algarrobo, carrizo, caña brava, totora, junco y productos como coco, olivo y vid.

**Fauna.-** Litoral (ballena, delfín, lobo marino, peces de diferentes especies); ríos (camarón y langostinos). Aves (guanay, pelícano, pingüino, gaviota gris y garza blanca); Reptiles (iguana, lagarto); Mamíferos (zorro).

- b. **Yunga:** Es una región de valles cálidos y fértiles y presenta la llamada yunga marítima, **ubicada** al oeste de los Andes (500-2.300 m.s.n.m.) y la yunga fluvial al este de los Andes (1.000-2.300 m.s.n.m.) **Ciudades principales:** Tacna, Moquegua, Chachapoyas, Huánuco, Chosica. **Clima:** Temperatura alta con escasas lluvias en la yunga marítima. Lluvias abundantes y clima templado cálido.

**Relieve.-** Muy accidentado con quebradas estrechas y profundas.

**Flora.-** Palta, lúcuma, guayabo, chirimoya, naranja, toronja, mandarina, limón y caña de azúcar.

**Fauna.-** Chaucato, ave de plumaje gris del tamaño de una paloma, el taurigaray, ave de plumaje negro.

**Actividad.-** Producción de frutas, principalmente.

- c. **Quechua;** Significado: Tierra de clima templado. **Ubicación:** De 2300 a 3500 msnm. **Ciudades principales:** Abancay, Arequipa, Ayacucho, Cajamarca, Cusco, Huancayo, Huaraz, Jauja, Tarma. **Clima** templado seco con abundantes lluvias.

**Relieve.-** Muy accidentado en donde se ubican los valles interandinos.

**Flora.-** Retama, eucalipto y aliso.

Productos: Maíz, papa, trigo, cebolla.

Frutas: Manzana, pera, melocotón, almendro.

Plantas rastreras: Calabaza, caigua, zapallo, granadilla.



- Fauna**.- Oso de anteojos, zorro, puma, venado y zorzal gris.
- Actividad**.- Considerada como la morada del hombre peruano. Agricultura.
- d. **Suni o jalca**; significado: Tierras altas o región de las heladas. **Ubicación**: De 3500 a 4000 msnm. **Ciudades principales**: Huancavelica, Juliaca, La oroya, Puno. **Clima** frío seco, con abundantes lluvias.
- Relieve**.- Muy accidentada, con quebradas muy estrechas que abren cañones muy profundos.
- Flora**.- Vegetación escasa, pero se han aclimatado los eucaliptos, los cipreses, los pinos y la cantuta.
- Productos**: quinua, cañihua, olluco, haba y papa.
- Fauna**.- Zorzal negro, cuy, perdiz, venado, vizcacha, oveja.
- Actividad**.- Minería y la producción agrícola a pequeña escala.
- e. **Puna**; significado: Soroche o mal de altura. **Ubicación**: De 4000 a 4800 msnm. **Ciudades principales**: Cerro de Pasco, Junín. **Clima** frío, con frecuentes lluvias y aire enrarecido.
- Relieve**.- Variado, caracterizado por la presencia de lagos, lagunas y mesetas.
- Flora**.- Presencia generalizada del ichu.
- Fauna**.- Auquénidos: llama, alpaca, guanaco, vicuña. Parihuana y ñandú. Halcón, cóndor y gavián. Ovejas.
- Actividad**.- Ganadera, ovina y de auquénidos. Pesca en los lagos. Minería
- f. **Janca o cordillera**; significado: Blanco. **Ubicación**: De 4800 a 6768 msnm. **Clima** muy frío, con lluvias casi permanentes en todo el año.
- Relieve**.- Es la región de los glaciares de picos y nevados de máxima altura. También se encuentran lagunas.
- Flora**.- Muy pobre sólo hay presencia de musgos y huamanripa.
- Fauna**.- Presencia de vicuña y guanaco.
- Actividad.- Turismo
- g. **Selva Alta o Rupa Rupa** significado: Ardiente, o lo que está caliente. **Ubicación**: De 400 a 1000 msnm. **Ciudades principales**: La Merced, Moyobamba, Tingo María. **Clima** cálido – húmedo Región más lluviosa.
- Relieve**.- Accidentado y rocoso con presencia de valles, cañones y pongos.
- Flora**.- Variada: Palmera, palo de balsa, caucho, aguaje y árbol de pan.
- Fauna**.- Gallito de las rocas (ave), sachavaca (mamífero), dorado, sábalo y boquichico (peces).
- Actividad**.- La explotación maderera. Producción de yuca, plátano, café, té, coca y cacao.
- h. **Selva Baja u Omagua** significado: Región del pescado de agua dulce. **Ubicación**: De 80 a 400 msnm. **Ciudades principales**: Iquitos, Puerto Maldonado, Pucallpa, Tarapoto, Yurimaguas. **Clima**: cálido húmedo con lluvias permanentes. El calor es intenso durante las 24 horas del día.
- Relieve**.- Poco accidentado caracterizado por colinas y el llano amazónico.
- Flora**.- Muy diversa: Cedro, caoba, chirinza y tornillo. Plátano y castaña.
- Fauna**.- Variada y numerosa: peces, aves, mamíferos y reptiles.
- Actividad**.- Maderera, explotación de petróleo.



### 15.3 ECORREGIONES.

- a. **Mar frío de la Corriente Peruana.** Abarca desde el centro de Chile hasta los 5° de latitud sur en Piura. Su temperatura baja hasta los 13° o 14° C en invierno y en verano llega a los 15° o 17° C. Existen 26 especies de delfines, así como ballenas, cachalotes, lobos y gatos marinos. Entre las aves figuran: el pingüino de Humboldt, el guanay, la chuïta, el piquero, el zarcillo, la brujilla, el potoyunco y el pelicano peruano. En esta ecorregión viven aproximadamente 600 especies de peces.
- b. **Mar Tropical.** Se extiende desde los 5° de latitud sur en Piura, hasta el sur de California en los Estados Unidos. La corriente de "El Niño" tiene una influencia crucial en esta ecorregión. En esta ecorregión se ubica la zona de manglares. Abundan aquí las conchas negras, langostinos y cangrejos. Y el símbolo de esta zona, el cocodrilo americano o de Tumbes. Los principales peces son: el tiburón bonito, los peces voladores, el atún de aleta amarilla, el merlín negro y el barrilete. Las aves típicas son el petrel gigante, la paloma del cabo, el ave fragata y el ave del trópico.
- c. **Desierto del Pacífico.** Abarca desde los 5° de latitud sur (Piura) hasta los 27° de latitud sur (norte de Chile) en la costa. Su ancho promedio es de 20 Km. Se caracteriza por la ausencia de lluvias, siendo su terreno desértico. Hay vegetación solo en los valles fluviales y las lomas. Estas últimas se llenan de vegetación en invierno (de mayo a octubre). Las lomas son producto de la condensación de las neblinas que avanzan del mar del desierto. En los ríos de esta ecorregión abundaban los camarones, pero actualmente en casi todos los valles han desaparecido.
- d. **Bosque seco ecuatorial.** Se extiende desde el golfo de Guayaquil (0° 30' de latitud sur) hasta La Libertad (7° 40' de latitud sur). En su parte más ancha llega hasta los 150 kilómetros y alcanza los 1.500 metros de altitud. Se extiende desde el golfo de Guayaquil (0° 30' de latitud sur) hasta La Libertad (7° 40' de latitud sur). En su parte más ancha llega hasta los 150 kilómetros y alcanza los 1.500 metros de altitud. La formación vegetal principal es el algarrobal y en la zona más lluviosa el ceibal, estos árboles a diferencia de los algarrobos dependen directamente de las lluvias.
- e. **Bosque Tropical del Pacífico.** Abarca desde el extremo norte de Tumbes hasta Costa Rica. Está cubierta por bosques siempre verdes, los árboles superan los 30 metros de altura. Es la única zona de la costa del Perú donde hay monos en su ambiente natural. Son dos especies: el mono aullador o coto de Tumbes y el mono blanco.
- f. **Serranía Esteparia.** Se extiende desde los 1.000 metros hasta los 3.800 metros. Desde la región de La Libertad (7° 40' de latitud sur) hasta el norte de Chile. Las temperaturas medias oscilan entre los 6° y 12° C. A mayor altitud las lluvias son más abundantes y la vegetación más densa. En las partes superiores a los 3.000 metros el árbol más característico es el aliso.
- g. **Puna y los Altos Andes.** Corresponde a las partes altas de los andes, sobre los 3.800 metros. Su clima es frío y la luz solar fuerte. En esta ecorregión habitan las vicuñas, vizcachas, el zorro andino y el cuy silvestre. La taruca o ciervo andino es el único cérvido que llega a las partes más altas.
- h. **Páramo.** Se extiende desde Venezuela, a través de Colombia y Ecuador hasta el norte del Perú. Se ubica en las regiones de Piura y Cajamarca, en las cuencas altas de los ríos Chinchipe, Huancabamba y Quirós. (3.500 metros). Es una zona de muchas neblinas. La temperatura por las noches baja a menos 0° C. En lo que se refiere a su vegetación ésta es muy similar a la de la puna.
- i. **Selva Alta.** Se extiende a lo largo del flanco oriental de la Cordillera de los Andes, desde la frontera con Ecuador hasta la frontera con Bolivia, entre los 500 a 3.500 metros. Su clima es muy variado. Las lluvias pueden superar los 3.000 milímetros anuales. Entre los 2.500 a 3.000 – 3.800 metros (Ceja de Selva) los árboles alcanzan sólo unos 15 metros, la humedad permite la abundancia de plantas epífitas o aéreas que crecen no solo en los árboles sino también en el suelo. Los árboles son más bajos a medida que aumenta la altitud.
- j. **Bosque tropical amazónico o selva baja.** Corresponde a los bosques amazónicos ubicados debajo de los 600 metros de altura. Es relativamente llana. Su temperatura promedio es de 24° a 26° C. Las altas temperaturas y humedad ambiental permiten tener la mayor diversidad de especies. Gran parte de la fauna habita en las copas de los árboles y en menor cantidad al nivel del piso donde reina la penumbra. Son abundantes



las lagunas, riachuelos y pantanos. Viven aquí lobos de ríos y el paiche, el pez más grande de la selva. Otros animales típicos son los monos, perezosos, loros y papagayos, el águila arpía y las boas.

- k. **Sabana de Palmeras.** Se ubica en una pequeña área de la región de Madre de Dios, en las pampas del río Heath. No existen árboles, sólo palmeras, principalmente el aguaje. Esta ecorregión se inunda en épocas de lluvias y son comunes los incendios durante la estación seca.

## 15.4. BIOMA

Un bioma (del griego «bios», vida), también llamado paisaje bioclimático o áreas bióticas (y que no debe confundirse con una ecozona o una ecorregión), es una determinada parte del planeta que comparte el clima, flora y fauna. Un bioma es el conjunto de ecosistemas característicos de una zona biogeográfica que está definido a partir de su vegetación y de las especies animales que predominan. Es la expresión de las condiciones ecológicas del lugar en el plano regional o continental: el clima y el suelo determinarán las condiciones ecológicas a las que responderán las comunidades de plantas y animales del bioma en cuestión.

En función de la latitud, la temperatura, las precipitaciones y la altitud, en definitiva, de las características básicas del clima, se puede dividir la tierra en zonas de características semejantes; en cada una de esas zonas se desarrolla una vegetación (fitocenosis) y una fauna (zoocenosis) que cuando están relacionadas, definen un bioma, que comprende las nociones de comunidad y la interacción entre suelo, plantas y animales.

Hay diferentes sistemas para la clasificación de biomas, que en general suelen dividir la tierra en dos grandes grupos —biomas terrestres y biomas acuáticos con un número no demasiado grande de biomas.

**a) Tundra** Las características primarias de esta región son temperaturas bajas (entre -15 °C y 5 °C) y gran brevedad de la estación favorable. El terreno está casi siempre congelado, excepto en los 10 ó 20 cm superiores que experimentan deshielo durante la brevísima temporada calurosa. Vegetación: Líquenes, algas y musgos. Fauna: En la época de deshielo, insectos. Aves migratorias, reno, lobo, zorro ártico, lemming, osos polares, pingüinos, etc.

**b) El bosque caducifolio y el bosque mediterráneo** Cuando las temperaturas son más templadas y la humedad más abundante y repartida a lo largo del año, el bosque de coníferas es sustituido por el bosque caducifolio. Vegetación: predominan las especies leñosas caducifolias: roble, haya, encina y carpe. Tiene un sotobosque abundante y en primavera crecen heliofilas (plantas que dependen del viento para reproducirse). Fauna, está determinada por la hibernación y la emigración; es muy variada: Batracios, reptiles, roedores, insectos del humus, herbívoros (ciervo) y aves migratorias y aves nocturnas o rapaces. Otros de los carnívoros son: tejones, zorros, lobos etc.

**c) Pradera** El bioma de la pradera se encuentra en parajes con lluvia de 300 a 1500 mm por año, cifra insuficiente para el sustento de un bosque, y superior a la normal en un desierto verdadero. El suelo de las praderas es muy rico en capas por virtud del rápido crecimiento y descomposición de los vegetales, y muy apropiado para el crecimiento de plantas alimenticias como trigo y maíz. La vegetación predominante es de pastizales y plantas herbáceas. Los árboles, si los hay, están colocados en un solo estrato. Fauna: Existen aves, reptiles y pequeños mamíferos, como la liebre, la rata almizclera, el venados, el coyote, y ocasionalmente el puma y el jaguar. Entre los grandes mamíferos se cuentan el bisonte, elefante, el caballo silvestre, etc.

**d) Chaparral** El chaparral es también conocido como bosque mediterráneo Vegetación, incluye árboles y arbustos de hojas gruesas y duras. Algunos vertebrados residentes característicos son los pequeños, ratas del bosque, ardillas listadas, lagartos y otros. Con un clima mediterráneo (medio, inviernos húmedos y veranos cálidos y secos) y quemazones.

**e) Desierto** se desarrolla en regiones con menos de 225 mm de lluvia anual. Son poco productivos (menos de 500 g de carbono por año) y su productividad depende proporcionalmente de la lluvia que cae. Algunos desiertos son cálidos, como el del Sahara, mientras que otros son fríos como el de Gobi. Vegetación. Escasa y adaptada a la escasez de agua. Destacan los cactus (América), y las palmeras, las chumberas y también aloe (África y Asia). Fauna. Coyote, puma, serpiente de cascabel (América); dromedario, rata del desierto, cobra (África); etc.

**f) Taiga** Ocupa una franja de más de 1500 km de anchura en el hemisferio norte (América del norte, Europa y Asia) y también se encuentra en zonas montañosas. Escasez de agua (250mm-



500mm anuales) y además permanece helada muchos meses. Fauna: Son pocos los animales que permanecen en la taiga, la mayoría emigra en otoño hacia latitudes más bajas.

**g) Estepa** es un bioma que comprende un territorio llano y extenso, de vegetación herbácea, propio de climas extremos y escasas precipitaciones. También se lo asocia a un desierto frío para establecer una diferencia con los desiertos tóridos. El suelo contiene muchos minerales y poca materia orgánica; también hay zonas de la estepa con un alto contenido en óxido de hierro lo que le otorga una tonalidad rojiza a la tierra Vegetación: es del tipo xerófila, es decir, plantas adaptadas a la escasez de agua, con raíces profundas en la parte inferior que buscan las napas de agua.

**h) Selva Tropical** ocupan extensas superficies cercanas al centro del Ecuador, Sudamérica, África, Asia y Oceanía, y prosperan en climas muy húmedos y calurosos, estando provistas no solo de lluvias abundantes, sino también de ríos caudalosos que experimentan crecidas violentas en otoño. Una selva de lluvia no es una "jungla". Fauna: Primates, pájaros exóticos, mamíferos como el jaguar y muchos insectos. Vegetación: Grandes árboles y plantas trepadoras (lianas, orquídeas etc.)

**i) Biomas acuáticos** pueden ser marinos (agua salada) o dulceacuáticos Los biomas marinos son básicamente 2: el oceánico o pelágico y el litoral o nerítico, caracterizados por la diferente profundidad que alcanzan las aguas y por la distancia a la costa. Los biomas dulceacuáticos son básicamente 2: las aguas estancadas (lenticas) de lagos y lagunas y las aguas corrientes (lóticas) de ríos y arroyos. Dependiendo del tipo de bioma acuático, encontramos, algas, moluscos, equinodermos y arrecifes de coral, Tortugas, focas y peces de agua dulce o salada.



**Fig. 81. Biomas del mundo**





## 15.5. Diversidad Biológica

Perú está ubicado dentro de los países mega diversos en el mundo, y mejor aún, nos ubicamos en el quintil superior ocupando el cuarto lugar por ser un país con gran diversidad biológica y forestal, somos uno de los países que albergan el 80% de la biodiversidad mundial. Diversidad de culturas con 14 familias lingüísticas y al menos 44 etnias distintas, de las que 42 se encuentran en la Amazonía.

*“Los bienes y servicios esenciales de nuestro planeta dependen de la variedad y variabilidad de genes, especies, poblaciones y ecosistemas.... La actual disminución de la biodiversidad es en gran parte el resultado de la actividad del hombre y representa una seria amenaza al desarrollo humano”* Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo; Agenda 21, capítulo 15.2.

A partir de los años setenta se ha otorgado a la diversidad biológica un lugar cada vez más destacado dentro de la política internacional sobre la naturaleza y medio ambiente. El motivo directo para la introducción del concepto de diversidad biológica fue la constatación de que una cantidad enorme de especies corre peligro de extinguirse a consecuencia de la acción del hombre.

Hay una enorme disminución de la diversidad biológica en todo el mundo a consecuencia de la acción del hombre. Sobre todo los países del trópico tienen un alto grado de diversidad biológica. En estos países, en particular los grupos más pobres de la población son fuertemente dependientes de las diversas funciones y productos de la naturaleza. Muchos de estos países carecen de capacidad y los recursos necesarios para poder llegar a un buen manejo de la naturaleza.

Las actividades emprendidas en el marco del desarrollo a menudo ejercen influencia directa o indirecta sobre la diversidad biológica.

Las actividades de todo organismo hacen cambiar su entorno. Las del hombre no son la excepción. Aunque el cambio del entorno es una parte no sólo natural sino incluso necesaria del desarrollo, esto no significa que todos los cambios conduzcan al desarrollo (ni tampoco que la protección lo impida), por eso es necesario mencionar entre otros los siguientes principios para una sociedad sostenible:

- Respetar y cuidar la comunidad de seres humanos y otras formas de vida, ahora y en el futuro;
- Mejorar la calidad de la vida humana;
- Proteger la vitalidad y diversidad de la tierra.

Estos principios pueden producir conflictos entre el bienestar del hombre y la ética de una vida sostenible, entre las opciones de la aproximación 'antropocéntrica' o la 'ecocéntrica'.

La diversidad biológica abarca toda la variedad de formas de vida (plantas, animales y microorganismos, incluyendo la variabilidad genética en cada especie individual) y de ecosistemas. En el Convenio sobre Diversidad Biológica se aplica la siguiente definición: *“La diversidad biológica significa la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, entre otras, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos, y los complejos ecológicos de los que forman parte; esto comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas”*

La diversidad biológica es un exponente del medio ambiente físico (clima, suelo) y de numerosos procesos, como la evolución y la selección, y, más recientemente, también las acciones del hombre. La diversidad es una indicación de la flexibilidad en cuanto a las posibilidades de adaptación a circunstancias cambiantes.

Se puede distinguir tres niveles dentro de la diversidad biológica: diversidad genética, diversidad de especies y diversidad de ecosistemas.

### a. Diversidad genética

La diversidad genética es la variación hereditaria dentro de cada especie individual. La diversidad genética hace posible que se produzcan cambios (mutaciones) y constituye la base de la selección (natural) y, por lo tanto, del mejoramiento genético y de otros tipos de manipulación (de genes) por parte del hombre, como por ejemplo para fines agrícolas y pecuarios (variedades, cultivares, razas, entre otros).



### b. Diversidad de especies

La diversidad de especies son las diversas especies distinguidas en la taxonomía. Además de su nombre popular, las especies reciben un nombre científico (por ejemplo, para el árbol de la Caoba: *Swietenia macrophylla*). En base a diferencias de menor importancia se distinguen además subespecies y variedades.

### c. Diversidad de ecosistemas

La diversidad de ecosistemas se refiere a los diferentes ecosistemas y describe el conjunto de interacciones entre las especies en áreas distinguidas como unidades ecológicas, por ejemplo un ecosistema de montaña, de sabana, etc.

La cantidad de especies por zona se utiliza a menudo como criterio para determinar la diversidad biológica, además, la diversidad genética y la diversidad de especies en un ecosistema, **el valor de la diversidad biológica** de dicho ecosistema viene también determinado por la unicidad geográfica de las especies presentes en el lugar, siendo de especial importancia las especies endémicas.

## 15.6. Los conceptos de conservación, uso sostenible y protección

Los conceptos de “conservación y uso sostenible de la diversidad biológica” y de “protección” están estrechamente relacionados. La diversidad biológica pone énfasis, entre otras cosas, en la diversidad ecológica de la naturaleza y abarca la protección y la explotación sostenible de los recursos naturales, así como el manejo de la diversidad genética, tanto de las especies salvajes como de las domesticadas. El manejo de la naturaleza abarca la protección, recuperación y desarrollo de la naturaleza viva y no viva. La integración de objetivos ecológicos en otros sectores es un elemento esencial de ambos conceptos.

Los términos “conservación” y “uso sostenible” se utilizan para todo lo que es el uso de la diversidad biológica en relación con el desarrollo sostenible. Manejo sostenible es un método para lograr la conservación y sostenibilidad de la diversidad biológica.

El término “protección” se usa para la puesta en seguridad de los componentes de la diversidad biológica, en particular las zonas y especies en las reservas y parques nacionales o mediante medidas especiales.

Muchos de los conocimientos necesarios sobre elementos de la diversidad biológica se obtuvieron mediante inventarios de la flora y fauna y mediante estudios ecológicos.

### Flora y fauna

El conjunto de plantas de la Tierra o de una región se denomina flora y el conjunto de animales se denomina fauna. Por ejemplo, podemos hablar de la flora y fauna del Perú o de la flora y fauna de las lomas de Lachay. En este caso se entiende como el conjunto de especies de plantas y animales de ambas zonas.

Las asociaciones de plantas en una zona dada y reconocible por su fitogeografía se conocen como vegetación, formaciones vegetales o comunidades vegetales. Se reconocen seis tipos de formaciones vegetales principales:

- Bosque:** comunidad vegetal caracterizada por especies maderables de regular a gran tamaño, además de variadas especies menores.
- Matorral:** comunidad vegetal conformada por árboles bajos y enmarañados, con muchas especies espinosas.
- Sabana o arbustal:** comunidad vegetal conformada por árboles y arbustos esparcidos con mezcla de hierbas.
- Pastizal:** comunidad vegetal confrontada por hierbas, especialmente gramíneas.
- Semidesierto:** comunidad vegetal de carácter árido con plantas arbustivas y suculentas.
- Desierto:** áreas áridas con nula o muy escasa vegetación adaptada a la escasez de aguas.



### Importancia de la diversidad biológica

Todas las formas de vida dependen de las funciones de los ecosistemas. La importancia de la diversidad biológica se valora de distintas formas, en función a los niveles distinguidos (local, regional y nacional) y al interés (material frente al inmaterial, comercial frente al autoabastecimiento, etc.).

La diversidad biológica tiene valores derivados de una multitud de funciones:

- a. **Funciones informativas:** un aspecto inherente de la diversidad biológica es la información contenida en la enorme variedad y complejidad de flora, fauna, ecosistemas y procesos. En el planeta existen millones de especies vegetales y animales, y cada una de ellas tiene una composición genética única. La mayor parte de las especies todavía es desconocida. Hasta ahora se han descrito aproximadamente 1,7 millones de especies vegetales y animales.
- b. **Funciones reguladoras:** las funciones reguladoras tienen que ver con el mantenimiento de procesos dentro de los ecosistemas. La vegetación en las laderas regula el régimen hídrico y evita la erosión del suelo (protección). Los bosques de manglares son importantes como zona de reproducción de peces. Al interior de los ecosistemas existe un equilibrio entre las diferentes especies mediante la competencia y la depredación.
- c. **Funciones de sustento:** toda forma de vida pertenece a una comunidad específica de plantas y animales. Los ecosistemas constituyen una variedad de sistemas de sustento en los que viven plantas y animales, por ejemplo, los bosques son el sustento de multitud de especies vegetales y animales, si el hombre hace uso demasiado de esta base de existencia (capacidad de sustento o de asimilación), o si el ecosistema es dañado, entonces la diversidad disminuirá.
- d. **Funciones productivas:** dentro de los ecosistemas hay una producción y consumo continuos a todos los niveles. Los organismos usan productos para sobrevivir y el hombre a veces hace uso de esta producción a costa de los demás organismos.



Fuente: [www.un.org/es/events/biodiversityday/biodiversity.shtml](http://www.un.org/es/events/biodiversityday/biodiversity.shtml)  
Fig. 62. Niveles de organización de la biodiversidad



Fig. N° 82  
Ecorregiones del Perú

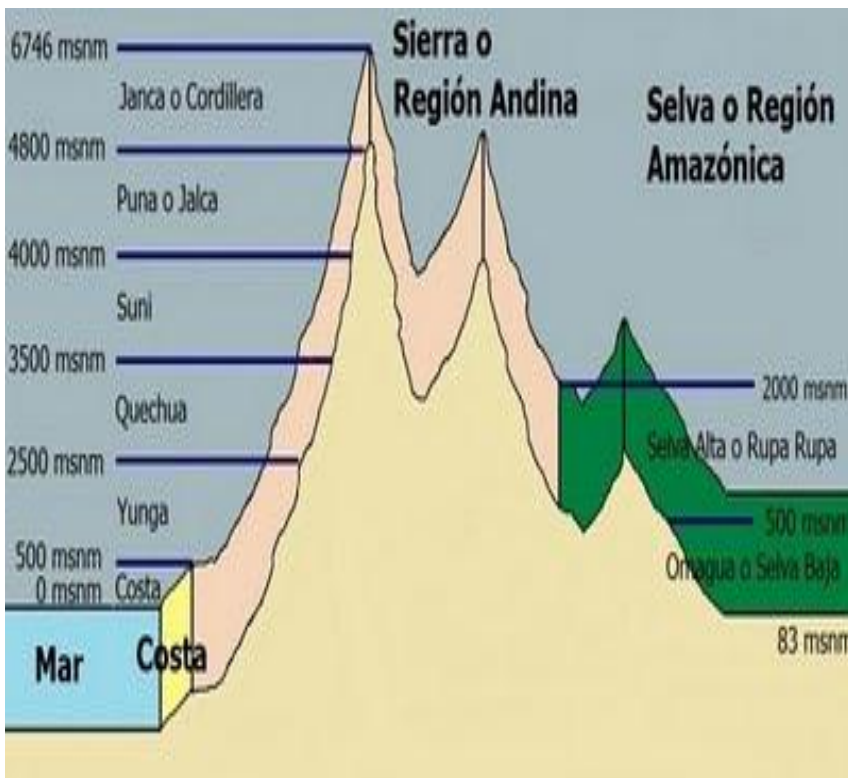


Fig. N ° 83 Regiones naturales  
del Perú



## Guía de Práctica N° 15:

(Tema: Ecosistemas .Biomás y biodiversidad de Perú)

Sección : .....	Apellidos : .....
Docente : <i>Escribir el nombre del docente</i>	Nombres : .....
	Fecha : ...../...../2017 Duración: Indic. Tiempo
	Tipo de Práctica: Individual ( ) Grupal ( )

### Instrucciones:

Lea cuidadosamente el tema 15 de clase, investigar en equipo de 2 estudiantes sobre las tareas solicitadas, traer información para que realice la actividad en clase.  
(Ojo Minimizar el uso de papel o trabaje en papel reciclado, todo manuscrito)

**1. PROPÓSITO:** Identifica los ecosistemas del Perú, biomas y diversidad a las ecorregiones y regiones naturales del Perú. Mediante gráficos .

### 2. PROCEDIMIENTOS ACTIVIDADES O TAREAS:

- 1.-Realice un organizador de los tres enfoques para el estudio ecológico del Perú.
- 2.-Mediante un gráfico ubique a las 8 regiones naturales del Perú. Nombrando a las ciudades de importancia económica, altitud, flora, fauna usos y costumbres de cada una de ellas.
- 3.- Grafique a las 11 ecorregiones con su respectiva flora, fauna y ubicación geográfica.

### Referencias bibliográficas consultadas.

- Thomas Smith y Robert Leo Smith. " Ecología 6 ED", Publicado por Pearson Educación (ISBN: 9788478290840).
- **CALIXTO, Raúl, HERRERA, Lucila y HERNÁNDEZ, Verónica.** *Ecología y Medio Ambiente con enfoque en competencias.* 1º ed. México : Cengage Learning, 2014.
- **BRACK, Antonio y MENDIOLA, Cecilia.** *Ecología del Perú.* 1º ed. Perú : Editorial Bruño, 2000.

## Tema 16 .El cambio climático

### 16.1 Calentamiento global

En años recientes, los científicos se dieron cuenta de que la temperatura promedio de la Tierra estaba incrementándose y buscaron las causas de este cambio. Es claro que en el pasado geológico, antes de que los humanos estuvieran presentes, la Tierra experimentó muchos cambios en su temperatura promedio. Por ello, los científicos en un principio trataron de establecer si el calentamiento era un fenómeno natural o era resultado de la actividad humana.

Varios gases como el dióxido de carbono, los clorofluorocarbonos, el metano y el óxido nitroso se conocen como gases de **efecto invernadero**, ya que dejan que la energía radiante del sol ingrese a la atmósfera pero desaceleran la pérdida de calor de la superficie de la Tierra.

Debido a que importancia del calentamiento global es un asunto que produce desacuerdos, el Programa Ambiental de la Naciones Unidas estableció un Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) para estudiar el tema y formular recomendaciones. Su primera evaluación fue publicada en 1990. En 1996 se publicó la segunda evaluación, la cual concluyó que el calentamiento global está ocurriendo y que es altamente probable que la actividad humana sea una importante causa de ello.

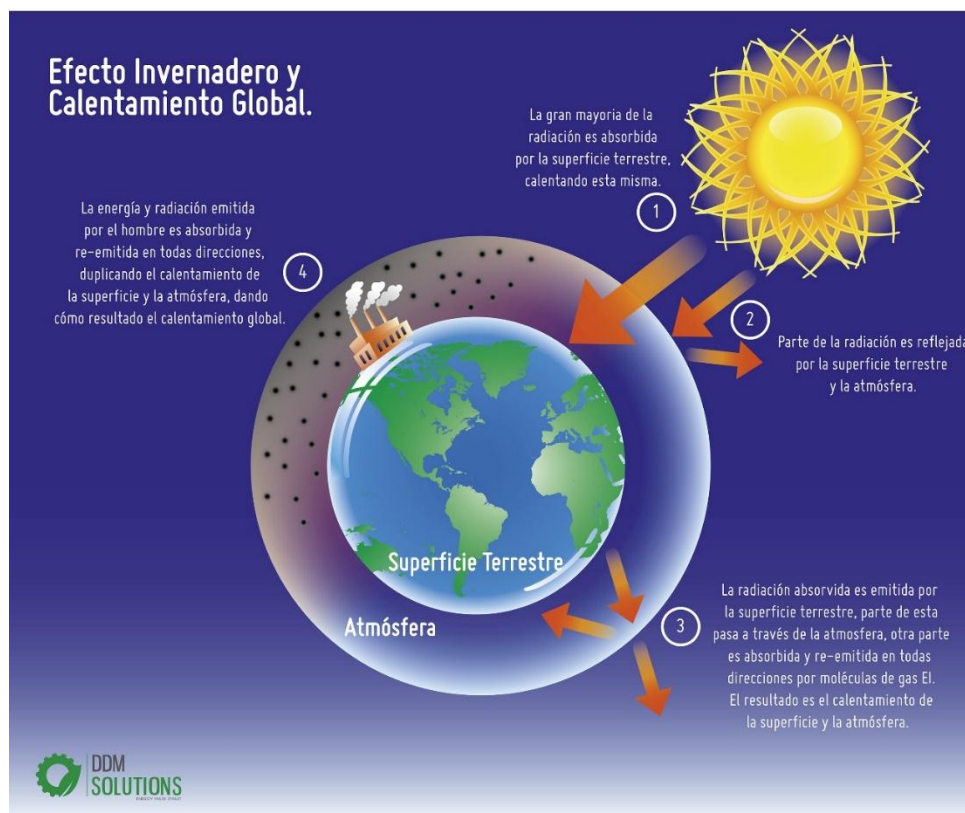


Fig. 84 Efecto invernadero

Fuente: <http://www.paginaciudadana.com/mexico-entre-los-paises-que-contribuyen-al-efecto-invernadero/>

### 16.2 El efecto invernadero

¿Cuál es la verdadera causa del calentamiento global? La explicación hasta cierto punto es simple. Varios gases en la atmósfera son transparentes a luz ultravioleta y visible, pero absorben la radiación infrarroja. Estos gases permiten que la luz del sol penetre a la atmósfera y pueda ser absorbida por la superficie de la Tierra. Esta energía de la luz del sol es radiada nuevamente como radiación infrarroja (calor), que es absorbida por los gases invernadero de la atmósfera. Debido a que el efecto es similar a lo que pasa en un invernadero (el vidrio permite que entre la luz pero retarda la pérdida de calor), estos gases se denominan gases invernadero, y el calentamiento que se piensa que ocurre debido a su incremento se denomina efecto invernadero. Los gases invernadero más importantes son el dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), los clorofluorocarbonos (principalmente  $\text{CCl}_3\text{F}$  y  $\text{CCl}_2\text{F}_2$ ), ozono ( $\text{O}_3$ ), metano ( $\text{CH}_4$ ) y el óxido nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ ).

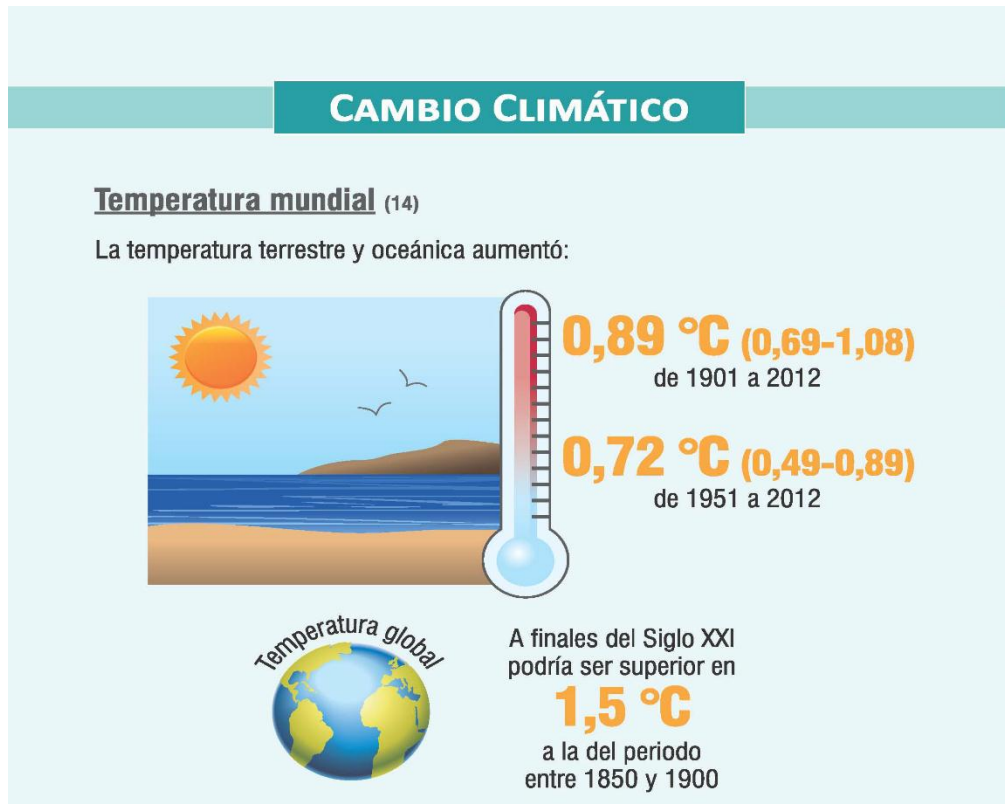


Fig. 85. El flujo del agua  
Fuente: Cifras ambientales 2014-MINAM

### 16.3 Gases de Efecto Invernadero

Una variedad de compuestos químicos en la atmósfera absorben radiación térmica (de onda larga) emitida por la superficie y atmósfera terrestres. Estos compuestos se llaman gases de efecto invernadero. La atmósfera se calienta por este mecanismo, llamado efecto invernadero. Las concentraciones de estos gases de efecto invernadero están aumentando, provocando preocupación acerca de sus posibles impactos sobre el clima de la Tierra.

El **dióxido de carbono** Es la más abundante de los gases invernadero, consecuencia natural de la respiración. enormes cantidades de CO<sub>2</sub> se depositan en la atmósfera como producto del desecho de la producción energética. El carbón, el petróleo, el gas natural y la biomasa se incineran para suministrar calor y electricidad a los procesos industriales. Otro factor de incremento en la concentración de dióxido de carbono en la atmósfera es la deforestación. La concentración de CO<sub>2</sub> en la atmósfera ha rebasado el techo simbólico de las 400 ppm (partes por millón), **el récord de la era industrial**, punto crítico que puede provocar un sobrecalentamiento excesivo del planeta. la confirmación ha llegado finalmente de la estación de Mauna Loa, a 3.400 metros de altura en Hawai, donde se alcanzó el registro histórico, y se confirmó la cifra. Si sigue creciendo al ritmo actual, se prevé que el promedio anual mundial de concentración de CO<sub>2</sub> superará el umbral de 400 ppm en 2015 ó 2016.

Los **clorofluorocarbonos** (CFC) provienen por completo de la actividad humana. Se utilizan ampliamente como gases refrigerantes en aires acondicionados y refrigeradores, como solventes de limpiadores, como propulsores de contenedores de aerosol y como expansores de productos espumosos. Los clorofluorocarbonos están muy implicados en la reducción de ozono en la atmósfera superior

El **ozono** El **ozono** es una molécula de tres átomos de oxígeno (O<sub>3</sub>). En 1985, se descubrió un adelgazamiento importante de la capa de ozono sobre el Antártico que había ocurrido durante la primavera del hemisferio sur; esta área se volvió famosa como el "agujero de ozono". Menos ozono en la atmósfera superior provocaría que más radiación ultravioleta alcance la superficie

de la Tierra, los cual ocasiona una incidencia mayor de cáncer a la piel y cataratas en humanos así como mutaciones en todos los seres vivos.

El **metano** ( $\text{CH}_4$ ) proviene principalmente de fuentes biológicas, aunque también ingresa a la atmósfera una parte que proviene de las fuentes de combustible fósil. El control de las fuentes de metano es poco probable dado que la fuente primaria implica prácticas agrícolas que serían muy difíciles de cambiar.

El **óxido nítrico** ( $\text{N}_2\text{O}$ ) es un componente menor en el panorama de los gases invernadero, que cuando ingresa a la atmósfera principalmente proviene de combustibles fósiles y fertilizantes. Por lo tanto, podría reducirse mediante el uso cuidadoso fertilizantes que contengan nitrógeno.

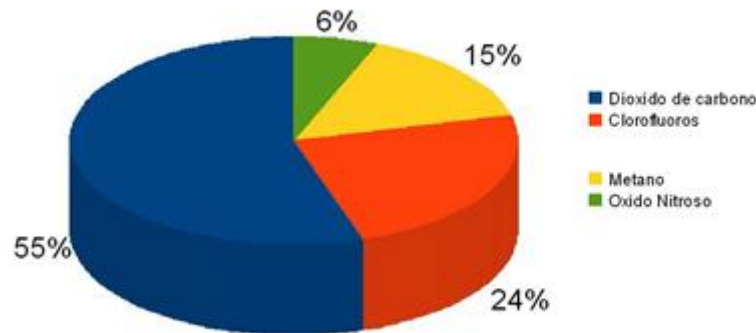


Fig. 86. Gases que provocan el efecto invernadero  
Fuente: <http://cambioclimaticoglobal.com/gasesinv>

## 16.4 Aumento de las Concentraciones Atmosféricas de $\text{CO}_2$

Las observaciones directas que comenzaron en 1958 revelan un aumento exponencial en la concentración atmosférica de  $\text{CO}_2$ . El aumento es el resultado directo de la combustión de combustibles fósiles y de la deforestación para la agricultura. La combinación de estos factores (incineración de combustible fósil y deforestación) ha producido un incremento en la concentración de dióxido de carbono en la atmósfera. Según la medición del observatorio Mauna Loa, en Hawaii, los niveles de dióxido de carbono han ascendido a casi 315 ppm en 1958 a cerca de 376 ppm en el 2003. Esto representa un incremento de aproximadamente.

En la figura anterior, la línea roja discontinua con símbolos de diamante representa los valores medios mensuales, centradas en el medio de cada mes. La línea de color negro con los símbolos cuadrados representa la misma, previa corrección del ciclo estacional promedio. Este último se determina como una media móvil de siete ciclos estacionales adyacentes centradas en el mes que se corrija, a excepción de los primeros y últimos tres y medio años del registro, en el que el ciclo estacional ha promediado en la primera y última SIETE año, respectivamente

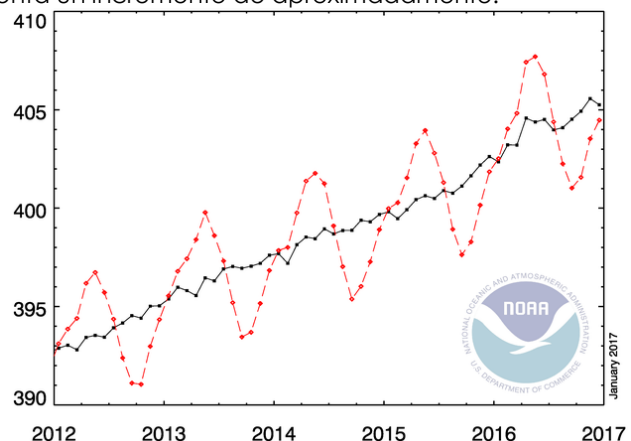


Fig. 87 Gases que provocan el efecto invernadero  
Fuente: Google imágenes 2017





### **16.5 Destino de las emisiones de CO<sub>2</sub>**

Del CO<sub>2</sub> liberado por la combustión de los combustibles fósiles y la deforestación de la tierra, solamente aproximadamente un 60 por ciento permanece en la atmósfera. El resto es absorbido por los océanos y por los ecosistemas terrestres. Los cálculos de la difusión de CO en las aguas superficiales proporcionan una estimación de la absorción por parte de los océanos. Se calcula que la absorción de carbono por los ecosistemas terrestres es la diferencia entre ingresos a la atmósfera, concentraciones atmosféricas y absorción por parte de los océanos.

Más del 85 por ciento del volumen oceánico está constituido por aguas profundas (>200 m de profundidad). El dióxido de carbono se difunde desde la atmósfera a las aguas superficiales. El aumento de las concentraciones atmosféricas produce una mayor absorción de CO<sub>2</sub> en las aguas superficiales. La termoclina limita la mezcla vertical y por lo tanto la tasa de transferencia de CO<sub>2</sub> desde la superficie a las profundidades.

En general, las plantas responden al aumento de CO<sub>2</sub> atmosférico con tasas más altas de fotosíntesis y con el cierre parcial de estomas. Estas respuestas aumentan la eficiencia del uso del agua. Las respuestas a la exposición a largo plazo varían, e incluyen una mayor asignación de carbono a la producción de las raíces, una menor asignación a la producción de las hojas y una reducción de la densidad estomática. Los científicos están estudiando los efectos a largo plazo sobre la productividad primaria neta.

### **16.6. Consecuencias del cambio climático en el medio ambiente**

Es importante reconocer que a pesar de un pequeño incremento en la temperatura promedio de la Tierra parece trivial, sin imaginarnos que podría desencadenar cambios capaces de alterar de manera trascendental el clima de las principales regiones del mundo. Los modelos computacionales sugieren que la elevación de la temperatura genera altas incidencias de climas severos y cambios en los patrones de las precipitaciones pluviales que provocarían más lluvias en algunas áreas y sequías en otras. Estos modelos sugieren que la magnitud y la tasa de cambio diferirán de una región a otra. Además, algunos ecosistemas naturales podrán adaptarse a los cambios pero otros no. Por lo general, las naciones más pobres son más vulnerables a las consecuencias del calentamiento global. Estos países tienden a ser más dependientes de los sectores sensibles al clima, como la agricultura de subsistencia, y carecen de recursos para protegerse a sí mismos de los cambios que podría producir el calentamiento global.

Además de los cambios en el clima, existen muchas otras consecuencias potenciales de las temperaturas altas y de los cambios en el clima. Estas incluyen la elevación de los niveles del mar, la alteración del ciclo hidrológico, daños potenciales para la salud, cambios en los bosques y áreas naturales, y los desafíos para la agricultura y el suministro de alimentos.

### **16.7. Tipos de contaminación**

Contaminación del Agua. Contaminación del Aire. Contaminación del Suelo. Contaminación Térmica. Contaminación radiactiva. Contaminación Acústica. Contaminación Lumínica. Contaminación de Residuos sólidos. Vectores nocivos.

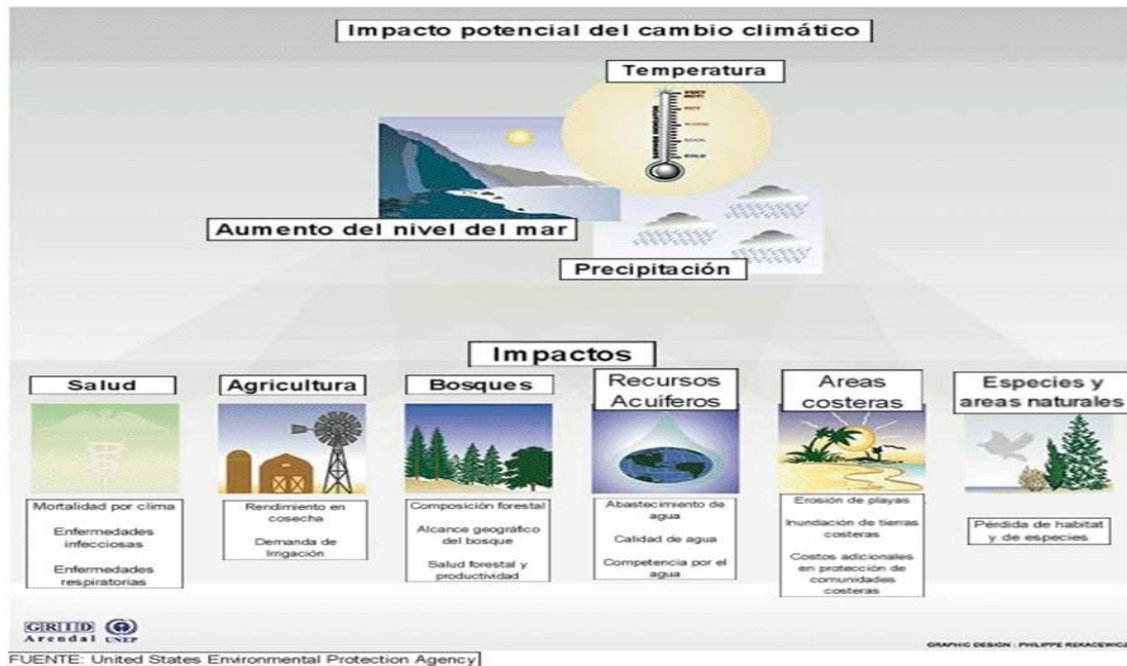


Fig. 88 Impacto en el Perú

Fuente: Google imágenes 2016

## 16.7. Impacto del cambio climático y el calentamiento global en los ecosistemas

La distribución y abundancia de especies cambiará cuando cambien la temperatura y las precipitaciones. El cambio en el clima influirá en la capacidad competitiva de las especies y por lo tanto cambiará los patrones de zonación y sucesión de la comunidad. Los procesos del ecosistema como la descomposición y la circulación de nutrientes son sensibles a la temperatura y la humedad y el clima cambiante los afectará.

Los cambios en el clima también cambiarán la distribución y a la abundancia de los ecosistemas terrestres y acuáticos. Estos cambios en la distribución del ecosistema influyen en los patrones globales de la diversidad de vegetales y animales.

El nivel del mar actualmente se está elevando globalmente a una velocidad promedio de 1,8 mm por año. Se estima que el calentamiento global provocará un aumento del nivel del mar de unos 0,88 m hacia el año 2100, cuando las capas de hielos polares se derritan y las aguas del océano más calientes se expandan. Un aumento del nivel del mar de esta magnitud tendrá importantes efectos sobre la gente que vive en áreas costeras. Además el aumento del nivel del mar afectará a los ecosistemas costeros como playas, estuarios y manglares.



Fig. 89 Impacto en el Perú

Fuente: Google imágenes 2016



## Guía de Práctica N° 16:

(Tema: cambio climático)

Sección : .....	Apellidos : .....
Docente : <i>Escribir el nombre del docente</i>	Nombres : .....
	Fecha : ...../...../2017 Duración: Indic. Tiempo
	Tipo de Práctica: Individual ( ) Grupal ( )

**Instrucciones:** Leer, ampliar, indagar, sobre la información teórica del tema 16 de la guía. Formar equipos de cuatro o seis estudiantes. Intercambien opiniones. Responder las siguientes preguntas, las mismas que serán expuestas en el aula según sorteo.

**1. PROPÓSITO:** Identifica las acciones del ser humano en el cambio climático.

### 2. PREGUNTAS DE ESTUDIO:

Responder las siguientes preguntas, las mismas que serán expuestas en el aula según sorteo.

1. ¿De qué manera las actividades del ser humano alteran el medio ambiente?
2. ¿Cuáles son las principales fuentes de gases de efecto invernadero, especialmente de CO<sub>2</sub>?
3. ¿Cómo está cambiando actualmente el nivel del mar? ¿De qué manera el calentamiento global influirá sobre los niveles del mar?
4. ¿Cómo podría influir el aumento de los niveles del mar en las poblaciones humanas y en los ambientes costeros?
5. ¿Cómo podrían influir los cambios climáticos en la producción, distribución de alimentos, así como en la salud humana, directa como indirectamente?
6. ¿Que proponen para mitigar el calentamiento global?

### 3. Actividades complementarias:

1. Tarea para casa realiza un organizador personal sobre el tema 16 teórico y preséntalo la próxima clase.

#### Referencias bibliográficas consultadas.

- Thomas Smith y Robert Leo Smith. " Ecología 6 ED", Publicado por Pearson Educación (ISBN: 9788478290840).
- CALIXTO, Raúl, HERRERA, Lucila y HERNÁNDEZ, Verónica. *Ecología y Medio Ambiente con enfoque en competencias*. 1ª ed. México : Cengage Learning, 2014.
- BRACK, Antonio y MENDIOLA, Cecilia. *Ecología del Perú*. 1ª ed. Perú : Editorial Bruño, 2000.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### **BÁSICA:**

- ✓ **SMITH, Thomas y SMITH, Robert.** Ecología. 6ª ed. España : Pearson, 2007. Cod.577/S61.

### **COMPLEMENTARIA:**

- ✓ **CALIXTO, Raúl, HERRERA, Lucila y HERNÁNDEZ, Verónica.** Ecología y Medio Ambiente con enfoque en competencias. 1ª ed. México : Cengage Learning, 2014. Cod.577.S/C17.
- ✓ **BRACK, Antonio y MENDIOLA, Cecilia.** Ecología del Perú. 1ª ed. Perú :Editorial Bruño, 2000. Cod.577/B81.
- ✓ **ODUM, E & WARRET, G.** Fundamentos de Ecología. Quinta Edición. Thompson. México.2006. Cod.577/034.
- ✓ En línea : [Consulta: 16 de febrero 2017] Disponible en web:

<http://dgffs.minag.gob.pe/index.php/riqueza-y-biodiversidad-de-especies>

[www.sernanp.gob.pe](http://www.sernanp.gob.pe)

[www.minam.gob.pe](http://www.minam.gob.pe)