



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Desarrollo de competencias ambientales mediante la comparación de un ecosistema de bosque alto andino y un sistema de producción agrícola en el municipio de Pasca, Cundinamarca

Carlos Arnulfo Díaz Hernández

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ciencias

Ciudad, Colombia

2012

Desarrollo de competencias ambientales mediante la comparación de un ecosistema de bosque alto andino y un sistema de producción agrícola en el municipio de Pasca, Cundinamarca

Carlos Arnulfo Díaz Hernández

Zootecnista

Trabajo final presentado como requisito parcial para optar al título de:
Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales

Directora:

Dr. Rer Nat. Dipl. Biol Mary Ruth García Conde

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ciencias

Ciudad, Colombia

2012

Dedicatoria

A mi madre, **María Belén Hernández de Díaz** (q.e.p.d.) por su amor incondicional y por ser mi apoyo moral y espiritual.

A mi querido hijo **Mateo de Jesús Díaz**, por ser el motor de mi vida.

“Los seres humanos, en la búsqueda del desarrollo económico y del goce de las riquezas naturales, deberán hacer frente a la realidad de lo limitado que son los recursos y la capacidad de los ecosistemas, y deberán tener en cuenta, las necesidades de las generaciones futuras”.

Unión Internacional para la conservación de la naturaleza (UICN)

Agradecimientos

A la **UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA**, por ofrecer un programa de alta calidad como lo es la Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales y por sus excelentes docentes.

A la Doctora **Mary Ruth García Conde**, docente del departamento de biología de la Universidad Nacional de Colombia, por sus grandes aportes en la construcción y dirección de esta propuesta aula y por sus grandes consejos a nivel pedagógico.

A la Profesora MSc. **Carmen Reyes B.** del departamento de biología de la Universidad Nacional de Colombia, por sus consejos profesionales en la enseñanza de las ciencias naturales.

A los **docentes** de la Universidad Nacional de Colombia quienes con sus conocimientos y aportes pedagógicos me brindaron las herramientas necesarias para mejorar mi labor docente.

A, mi tía Esp. **Judith Díaz Ortiz**, por su aporte en la traducción a lengua extranjera.

A mi hijo **Mateo de Jesús Díaz Castillo**, quien ha sacrificado gran tiempo de juego conmigo para que yo pudiese culminar esta etapa académica.

A mi padre, **Arnulfo Díaz Ortiz** y Hermanos **Magda Liliana, Edwin Alexander y Mónica Maritza** por su apoyo moral e incondicional.

Resumen

Esta propuesta de aula se basa en la enseñanza de la estructura y función de los ecosistemas a partir de dos planteamientos didácticos que se complementan; el primero se fundamenta en la aplicación de actividades de enseñanza-aprendizaje en espacios pedagógicos como son el aula de clase y el laboratorio; y el segundo planteamiento pedagógico se sustenta en la realización de dos salidas de campo donde los estudiantes tendrán la oportunidad de interactuar con su entorno natural, mediante la realización de una serie de actividades que les permitirá identificar los componentes estructurales de los ecosistemas y su función dentro de éste.

Como valor adicional pedagógico a la enseñanza de la ecología, la propuesta busca fortalecer el desarrollo de competencias ambientales en los estudiantes con el fin de fortalecer su autoestima y compromiso como individuos sociales.

Palabras claves: Ecosistema, sostenibilidad ambiental, enseñanza, ecología.

Abstract

This classroom proposal is based on teaching of the structure and function of the ecosystems from two didactical approaches which complement each; the first relies on the implementation of teaching - learning activities in pedagogical spaces such as the classroom and the laboratory; and the second pedagogical approach is based in the realization of two field trips where students will have the opportunity to interact with their environment, by performing a series of activities which will enable them to identify the structural components of ecosystems and their roll inside it.

As an additional pedagogical value to the teaching of the ecology, the proposal aims to strengthen the development of environmental skills in students in order to strengthen self-esteem and the compromise as a social individual.

Key words: ecosystem, environmental sustainability, education, ecology.

Contenido

1. Capítulo Fundamento Teórico.....	3
1.1 Fundamento Pedagógico	3
1.1.1 Ser Competente.....	3
1.1.2 Aprendizaje Significativo	4
1.2 Fundamento Disciplinar	6
1.2.1 Ecosistemas	6
1.2.2 Ecosistema Bosque Alto Andino	25
1.2.3 Sistemas Agrícolas	26
1.2.4 Sostenibilidad Ambiental.....	29
2. Capítulo Planteamiento de la Propuesta	31
2.1 Contexto Institucional	31
2.2 Objetivos	32
2.2.1 Objetivo General.....	32
2.2.2 Objetivos Específicos	32
2.3 Formulación del Problema	32
2.4 Metodología.....	34
2.4.1 Diagnóstico de Ideas Previas	34
2.4.2 Análisis de Resultados	34
2.4.3 Planteamiento y Diseño de la Propuesta.....	35
3. Capítulo Análisis y Diseño de la Propuesta de Aula.....	37
3.1 Análisis de la Prueba Diagnóstica	37
3.2 Secuencia Didáctica a partir del Diagnóstico.....	39
3.3 Guía del Docente	41
4. Conclusiones y recomendaciones.....	49
4.1 Conclusiones.....	49
4.2 Recomendaciones.....	51
A. Anexo: Prueba Diagnóstica de Preconceptos.....	52
B. Anexo: Los factores abióticos y su influencia en los seres vivos.....	58
C. Anexo: Interacción entre los seres vivos	68
D. Anexo: Transporte de energía.....	78
E. Transporte de Nutrientes.....	90

F. Salida de Campo: Visita a un Bosque Alto andino	100
G. Salida de Campo: Visita a un Sistema de producción agrícola	115
H. Anexo: Hacia una Sostenibilidad Ambiental	131
I. Anexo: Lista de Cotejo o Chequeo	144
J. Anexo: Bitácora (Autoevaluación)	145
K. Anexo: Matriz de Coevaluación	147
L. Anexo: Matriz de Heteroevaluación	148
M. Anexo: Hoja de Registro - Juego	149
N. Anexo: Tablero Jugador 1	151
O. Anexo: Tablero Jugador 2	152
P. Anexo: Fichas del Juego	153
Q. Anexo: Diagnóstico Aplicado	154
Bibliografía	157

Lista de figuras

Figura 1 Flujo de Energía entre el espacio, la atmosfera de la Tierra t el Suelo.	9
Figura 2 Flujo energético que pasa a través de un ecosistema	14
Figura 3 Entradas y salidas energéticas en un organismo productor	15
Figura 4 Valores relativos de los productos finales del metabolismo energético de un venado de cola blanca.....	16
Figura 5 Red alimenticia simple en la que el hombre aparece como el carnívoro final ...	16
Figura 6 Entradas y salidas energéticas de un reductor	17
Figura 7 Ecosistema acuático, en donde se ilustran los niveles tróficos	18
Figura 8 Pirámide ecológica	19
Figura 9 Ciclo del Carbono	21
Figura 10 Ciclo del Nitrógeno	22
Figura 11 Ciclo del fosforo.....	23
Figura 12 Ciclo del Agua	24
Figura 13 Flujo de energía y Circulación de energía en un sistema agrícola	27
Figura 14 Secuencia lógica de temáticas o contenidos.	40

Lista de tablas

Tabla 1 Composición química de la Atmósfera libre de vapor de agua, por volumen.....	10
Tabla 2 Principios de sostenibilidad ambiental.....	30
Tabla 3 Componentes evaluados en la prueba diagnóstica.....	38
Tabla 4 Estructura general de la propuesta de aula.....	40
Tabla 5 Acciones de pensamiento, Me aproximo como científico natural.....	43
Tabla 6 Acciones de pensamiento, Manejo conocimientos propios de las ciencias naturales.....	43
Tabla 7 Acciones de pensamiento, Desarrollo compromisos personales y sociales.....	43

Introducción

En los últimos años he observado que los poseedores de las tierras ubicadas en la zona de bosque andino del municipio de Pasca, Cundinamarca, están aumentando la frontera agrícola con el propósito de buscar mayor rentabilidad económica a través de la implementación de sistemas agropecuarios bajo los lineamientos de producción tradicional, generando así la destrucción del suelo y por ende la disminución en las áreas destinadas a regular y proteger uno de los recursos naturales de mayor valor ambiental como lo es el agua. Éste efecto antrópico, ha provocado que las tierras que se encuentran en zona de ladera presenten deslizamiento de masas de tierra llegando a crear una problemática a nivel socioeconómico, ya que los pobladores por una parte deben desplazarse a otros sitios en donde vivir y además perder toda un inversión económica por el detrimento parcial o total de sus cultivo.

Por todo lo anterior, he querido desde la enseñanza de la ecología y a través mi quehacer pedagógico, proponer y diseñar una estrategia de aula que les permita a los estudiantes de grado séptimo de la Institución Educativa Rural Departamental Adolfo León Gómez mejorar sus habilidades de pensamiento y destrezas como: la observación, la identificación de problemas, la formulación de hipótesis, el análisis de situaciones y la capacidad para dar solución a posible problemas de una manera en donde se pueda mantener un equilibrio ecológico; apuntando así, a desarrollar competencias básicas a nivel ambiental frente al manejo de los ecosistemas naturales y especialmente los ecosistemas artificiales, debido a que ambos sistemas son de gran importancia para poder obtener un desarrollo sostenible entre la naturaleza y las necesidades básicas de la humanidad.

1. Capítulo Fundamento Teórico

1.1 Fundamento Pedagógico

1.1.1 Ser Competente

El término competencia ingresa al currículo educativo como resultado de las limitaciones que ha tenido la enseñanza bajo la influencia de un modelo tradicional, donde el docente es el eje central de este proceso poseedor del conocimiento y los estudiantes son agentes pasivos en espera de una transmisión cognitiva. Por lo tanto, se incorpora al currículo la integración de las competencias con los saberes establecidos en el sistema educativo con el fin de obtener un modelo pertinente, que responda a las necesidades del entorno (Zabala y Arnau, 2007)

A nivel educativo las competencias significan que un estudiante puede utilizar su conocimiento en la realización de alguna acción o elaboración de un producto con el fin de dar solución a un problema de su entorno; es decir, el educando tiene la capacidad de saber y saber hacer (MEN, 2004)

Al reconocer que el estudiante utiliza sus capacidades de manera reflexiva se permite que el educando desarrolle un conjunto de conocimientos y de habilidades cognitivas, emocionales y comunicativas integradas entre sí, las cuales contribuyen al desarrollo de un ser con capacidad crítica para desenvolverse en su entorno y competente en la solución de problemas (Zabala y Arnau, 2007).

Dentro de la gama de posibilidades o sucesos que debe enfrentar un estudiante en su entorno, es pertinente agrupar e identificar las competencias necesarias, con el fin de orientar su formación. Por esta razón, un grupo de competencias de gran valor social son las ambientales; las cuales ayudan a que los jóvenes favorezcan el cuidado de su entorno, mediante la vivencia de valores como el respeto por éste, proveyendo una

formación que abarque al ser humano como individuo social, dimensionándolo como un ser multidisciplinario (Zabala y Arnau, 2007).

Para desarrollar competencias, desde la escuela, las instituciones educativas deben generar cambios académicos, los cuales implican una reestructuración del currículo y una contextualización de los conceptos en situaciones problema del entorno, donde el estudiante pueda identificarlos de una manera tangible, a la vez que le exige generar soluciones mediante la aplicación de sus saberes conceptuales, encontrando sentido y significado a su aprendizaje. Por esta razón muchos autores identifican al aprendizaje significativo como modelo pedagógico central, cuando se evalúa la enseñanza por competencias (Zabala y Arnau, 2007)

1.1.2 Aprendizaje Significativo

La teoría del aprendizaje significativo propuesta por David Ausubel, Joseph Novak y Helen Hanesian, tiene como precedente la pedagogía constructivista iniciada por el psicólogo Lev Semionovitch Vigotsky; donde se propone que para que exista realmente un aprendizaje, se hace necesario relacionar los nuevos conceptos a partir de las ideas previas de los estudiantes; por lo tanto, se puede afirmar que el aprendizaje es un proceso constante donde se modifican los esquemas cognitivos, creando un desequilibrio con el fin de obtener un nuevo equilibrio, para llegar a un nuevo conocimiento (Ballester, 2002).

De igual forma se considera que esta teoría está influenciada por una corriente psicológica debido a que se ocupa en gran parte de los procesos que se involucran en el aprendizaje por parte del individuo; como son los elementos, los factores y las condiciones necesarias para que el estudiante alcance la adquisición, asimilación y retención de las temáticas, y pueda generar resultados o productos en su evaluación (Rodríguez, 2004).

Por otra parte *Pozo*, citado por Rodríguez 2004, resalta que el Aprendizaje Significativo es una teoría de reestructuración debido a que se origina en el individuo a partir de un enfoque organicista centrado en el contexto escolar o su entorno, permitiendo que el propio aprendiz o estudiante sea quien genere y construya su propio aprendizaje.

Para Ausubel el aprendizaje significativo toma importancia cuando se asume como un proceso donde se relaciona el conocimiento o la información nueva con la estructura cognitiva del individuo de forma sustantiva y no arbitraria, lo cual permite crear una relación o anclaje de lo que se aprende. Esta teoría pedagógica se sustenta en el descubrimiento que realiza el estudiante en función a una motivación de interés, la experimentación y el uso reflexivo de su capacidad analítica, partiendo de los conocimientos y vivencias previas de éste (Rivera, 2004).

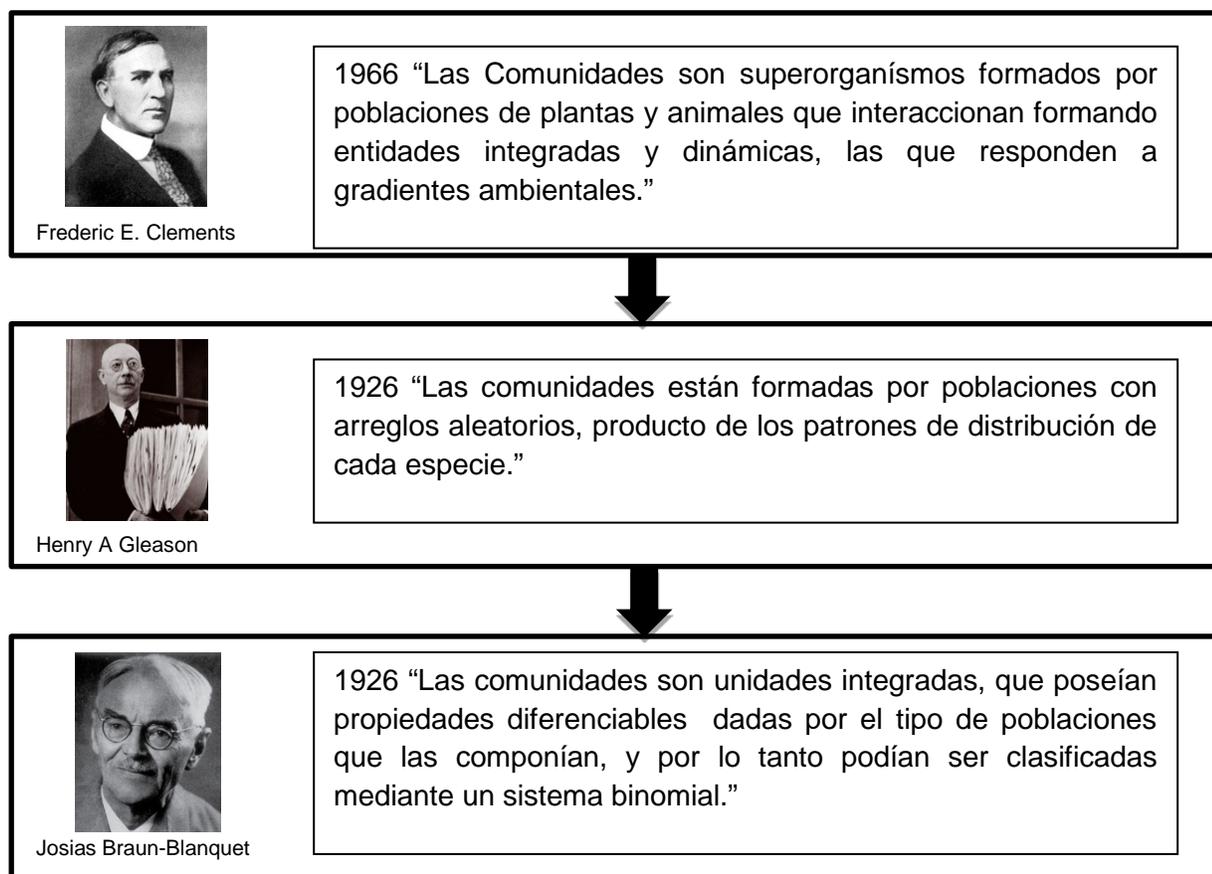
El conocimiento que tiene un estudiante, llámese proposiciones, ideas o conceptos en su mente, permite dar significado al nuevo concepto mediante la interacción de ellos. En este proceso el nuevo concepto es aprehendido por el estudiante debido a que se genera una transformación con las ideas previas, lo cual da como resultado ideas más estables y elaboradas (Rodríguez, 2004). Es importante tener en cuenta que para que exista un aprendizaje significativo se requiere como mínimo de dos condiciones: una la actitud o predisposición que debe tener el estudiante frente al proceso de enseñanza-aprendizaje; y la segunda es el material con que se cuenta, ya que éste debe ser apropiado a la estructura cognitiva de aprendizaje que se desea trabajar con el estudiante y además deberá permitir una fácil interacción entre él y las ideas previas (Rivera, 2004). Por todo lo anterior se apropia la enunciación que presenta Rodríguez 2004, sobre el aprendizaje significativo, donde lo define como *“el proceso que se genera en la mente humana, cuando se apropia de nuevas informaciones de manera no arbitraria y sustantiva, lo cual requiere como condiciones: predisposición del aprendiz para aprender y material potencialmente significativo, lo que a su vez, implica significatividad lógica de dicho material y la presencia de ideas de anclaje en la estructura cognitiva del que aprende”*. Por consiguiente el estudiante alcanzará un aprendizaje significativo cuando encuentre utilidad o significado al nuevo conocimiento. Es de resaltar que en éste proceso de aprendizaje el estudiante juega un papel importante, debido a que se enfatiza en el trabajo actitudinal (ser) del aprendiz, sin desligar los contenidos conceptuales (saber) y procedimentales (saber hacer) (Rivera, 2004).

1.2 Fundamento Disciplinar

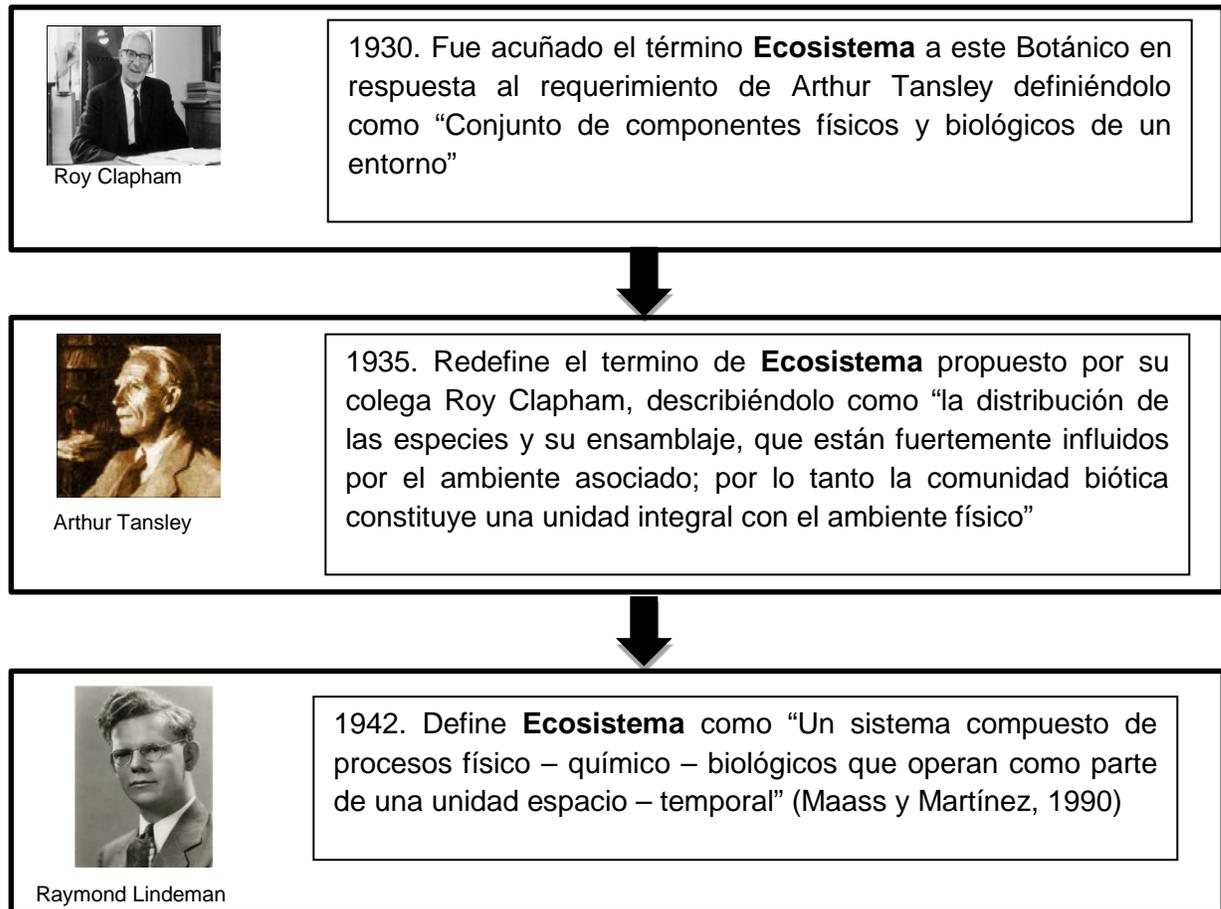
1.2.1 Ecosistemas

A partir de los siglos XVIII y XIX, los naturalistas inician a estudiar formalmente los modelos de distribución biogeográfica de los organismos desde un punto de vista estático, debido a que concebían que dichos organismos no presentaban ningún cambio en el tiempo. Es así, que iniciando del siglo XX se dan los primeros acercamientos descriptivos sobre el comportamiento y distribución de los organismos vivos (Maass y Martínez, 1990)

En el siguiente diagrama de flujo podemos observar cómo fue este proceso evolutivo frente al concepto sobre distribución de los organismos.



Estas ideas se orientaron a reconocer que los organismos vivos eran un componente esencial de las comunidades, y sólo hasta los años 1930s se acuña el término **Ecosistema**.



Los **Ecosistemas** son el dogma central de la ecología y se definen como sistemas biológicos constituidos por dos elementos indisociables, los factores bióticos y los factores abióticos, que forman un todo coordinado y coherente que se manifiesta en un medio homogéneo a nivel topográfico, climático, pedológico y biológico, como resultado de la evolución y mediante un proceso adaptativo de la comunidad que lo conforma. Este proceso evolutivo les ha permitido obtener la capacidad de autorregularse y de crear condiciones de amortiguación con el objetivo de resistir hasta cierto límite las modificaciones de gran y menor impacto (Dajoz, 2001).

Componentes de un Ecosistema

Los ecosistemas están determinados por dos componentes estructurales fundamentalmente: la comunidad biótica o factor biótico y los factores abióticos o ambientales, que establecen una relación de intercambio de materia y energía. La comunidad biótica es similar en relación con el flujo de energía en la mayoría de los ecosistemas. Se presenta en ellos en tres categorías básicas: los productores, los consumidores y los descomponedores. Estos tres grupos de seres vivos interactúan de tal forma que transforman y transportan los nutrientes y la energía a través de las cadenas alimenticias, lo cual facilita su incorporación al suelo y al componente abiótico (Nebel y Wrigth, 1999)

- **Factores Abióticos:** Dentro de esta categoría encontramos la energía solar, el agua, la atmósfera, el suelo, la altitud y la latitud; para los cuales se explicará su principal función dentro del ecosistema (Flores, 2009).

La Energía Solar, es la radiación emitida por el Sol en forma de calor, luz y rayos ultravioleta en las siguientes proporciones: Luz infrarroja 49%, Rayos ultravioleta 9% y Luz solar 49%. De toda la energía emitida por el Sol al planeta Tierra, se considera que sólo el 2% de ésta es aprovechada al interior de los ecosistemas; generando la energía necesaria para el proceso de **Fotosíntesis**. La energía solar capturada ingresa a la célula vegetal en forma de fotones, gracias a la ayuda de moléculas como la clorofila, los carotenoides y las ficobilinas (los pigmentos fotosintéticos), con el objetivo de permitir que se inicie el flujo de materia y energía en el ambiente (Flores, 2009).

La luz solar es uno de los factores abióticos físicos más importantes para los ecosistemas, puesto que es la principal fuente de energía que facilita la interacción de los factores tanto bióticos como abióticos. Además, uno de los principales efectos que tiene la luz es permitir la producción de **clorofila** en organismos como las plantas, algas, cianobacterias y algunas bacterias. Otra acción que ejerce la luz solar sobre los organismos es un efecto de periodicidad en los ritmos de vida llamado *fotoperiodismo* (Flores, 2009).

La radiación solar se manifiesta en forma de calor y temperatura sobre el planeta y sus ecosistemas. El calor se entiende como “la cantidad de energía asociada con el movimiento de los átomos y las moléculas en un cuerpo de agua”. Y la temperatura “es una medida de la intensidad de calor, es decir, la velocidad promedio de las moléculas en lugar de la cantidad total de energía calórica en un cuerpo”, la cual se puede expresar en grados Celsius, Fahrenheit o Kelvin. Esta unidad de medida es de gran importancia para el funcionamiento de un ecosistema ya que influye en: a) el metabolismo de los organismos vivos, por ejemplo, en seres vivos a temperatura cercana a los 0°C la actividad metabólica disminuye; b) la adaptabilidad al medio por parte de los organismos vivos, debido a que éstos deben regular sus procesos térmicos de acuerdo al ambiente dando origen a nuevas especies mediante procesos evolutivos y c) la distribución de las especies sobre la biósfera, actuando sobre la reproducción, supervivencia y desarrollo (Flores, 2009).

Es de resaltar que la energía solar que incide sobre la Tierra presenta gran influencia en la temperatura terrestre y en el ciclo del agua, manifestándose en las distintas zonas biogeográficas y en las condiciones climáticas en interacción con fenómenos como la rotación del planeta, las corrientes de aire y las precipitaciones (Flores, 2009).

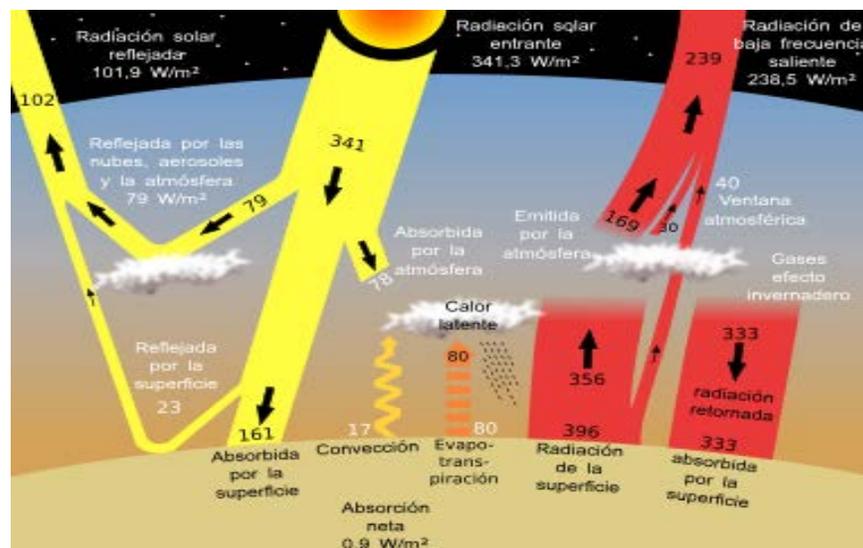


Figura 1 Flujo de Energía entre el espacio, la atmósfera de la Tierra t el Suelo. Tomado de: <http://proyectogrupo4sesion2011.wikispaces.com/Efecto-invernadero-definicion>

El Agua es el componente más importante para la vida en el planeta Tierra. A nivel ecológico es necesaria para que los nutrientes y elementos puedan transportarse cíclicamente dentro del ecosistema. Todos los seres vivos están compuestos por esta sustancia en diferentes proporciones, como por ejemplo, los mamíferos en un 70%, los insectos en un 45% y las medusas en un 95%, considerándose la sustancia más abundante dentro de los organismos (Hernández, 2010).

La Atmósfera es la capa que rodea a la Tierra, la cual está compuesta por una serie de gases como nitrógeno, oxígeno, dióxido de carbono, helio, metano, xenón, ozono, dióxido de azufre y óxido nitroso en las siguientes proporciones, Tabla 1.

Gas		Volumen (%)
Nitrógeno	N ₂	78.084
Oxígeno	O ₂	20.946
Argón	Ar	0.934
Dióxido de Carbono	CO ₂	0.035
Neón	Ne	0.001818
Helio	He	0.000524
Metano	CH ₄	0.000179
Kriptón	Kr	0.000114
Hidrógeno	H ₂	0.000055
Óxido Nitroso	N ₂ O	0.00003
Monóxido de Carbono	CO	0.00001
Xenón	Xe	0.000009
Ozono	O ₃	0 a 7X10 ⁻⁶
Dióxido de Nitrógeno	NO ₂	0.000002
Yodo	I ₂	0.000001
No incluido en aire seco:		
Vapor de Agua		0.40 Capas altas de la atmósfera 1- 4 Normalmente en la superficie

Tabla 1 Composición química de la Atmósfera libre de vapor de agua, por volumen Tomado de: <http://es.wikipedia.org/wiki/Aire>

Dentro de los gases que componen la atmósfera, el **Oxígeno** es uno de los compuestos más importantes para el desarrollo y mantenimiento de la vida sobre el planeta Tierra, debido a que es necesario para realizar cada una de las

funciones vitales. Aunque el nitrógeno es el gas con mayor participación porcentual en la atmósfera su incorporación a los ecosistemas no es igual a la del oxígeno, puesto que debe ser transformado por las plantas en nitratos, para que los demás organismos puedan usarlo. Además la atmósfera juega un papel importante dentro de los ecosistemas debido a que en ella suceden los procesos meteorológicos que inciden en el clima del planeta, como son los vientos, las precipitaciones y la difusión de la luz solar, entre otros, siendo ella el reservorio de los elementos que pertenecen al ciclo gaseoso.

Altitud y Latitud, estos dos factores abióticos geográficos presentan gran influencia en la distribución de todos los organismos vivos en el Planeta, debido a que determinan la temperatura y disponibilidad de agua en un lugar determinado. La altitud se define como “*la distancia vertical medida en metros a partir del nivel del mar*” y la latitud es “*la distancia medida en grados a partir de la línea del ecuador*”. A medida que aumenta la altitud y la latitud la temperatura disminuye. La disponibilidad de agua está asociada a la posición topográfica y latitudinal de la región; esta última está influenciada por la circulación del aire en las celdas de Hadley en la zona tropical.

El suelo es un sistema organizado que recubre a las rocas, constituido por elementos minerales y orgánicos, organismos vivos, agua y aire y con capacidad para sostener plantas. Este componente abiótico está en un constante proceso de transformación debido a la acción de procesos físicos, químicos, y biológicos realizados por el clima, los organismos del suelo y el ser humano. Además, el suelo es un componente fundamental para la producción vegetal, ya que sirve como soporte y depósito de nutrientes necesarios para que las plantas puedan desarrollar biomasa para los ecosistemas (Urquiza, 2002)

En el suelo podemos encontrar la interacción de cinco elementos fundamentales para su formación: el material parental, el clima, los factores bióticos, la topografía y el tiempo. El material parental constituye el sustrato del cual se forma el suelo y puede ser de origen ígneo, metamórfico, sedimentario u orgánico. El clima mediante la interacción con los demás factores abióticos contribuye a la formación del suelo a través de procesos de meteorización del material parental y la

descomposición de los elementos orgánicos. Los factores bióticos representados por las plantas, animales, hongos y bacterias permiten la formación del suelo por medio de la descomposición del material orgánico, generando una capa superficial la cual al mezclarse con el material mineral permite la formación de poros, los cuales ayudan en la aireación y permeabilidad del agua. La topografía es un factor que interviene en los procesos de erosión y filtración del agua debido a que por efecto de la pendiente el material del suelo puede ser arrastrado. Por último, el tiempo juega un papel integrador de los anteriores elementos para que se pueda formar el suelo (Flores, 2009). Sin embargo, no podemos olvidar la acción antrópica, que constituye un factor regulador de la génesis del suelo o destructor de este sustrato, lo cual depende del uso que se le da a éste.

▪ **Factores Bióticos**

Son aquellos organismos que se encuentran dentro del ecosistema sean unicelulares o pluricelulares, los cuales interactúan entre sí dentro del ambiente. Este grupo de organismos también se le conoce como Biocenosis y están representados por organismos autótrofos, organismos heterótrofos y descomponedores (Flores, 2009).

Los Organismos Autótrofos, también conocidos como organismos productores; éstos tienen la capacidad de sintetizar compuestos orgánicos mediante el proceso de fotosíntesis a partir de luz solar, agua y dióxido de carbono y el aporte de sales minerales del suelo (Sánchez, 2005), que se representa en la biomasa vegetal.

Los Organismos Heterótrofos se caracterizan por alimentarse de otros seres vivos, ya sean organismos autótrofos o heterótrofos; debido a esta cualidad se les conoce también como consumidores y se pueden clasificar en: herbívoros, los que se alimentan de vegetales; carnívoros de primer orden, los que se alimentan de los herbívoros y consumidores de segundo orden, los que se alimentan de los anteriores. De esta forma se consolidan las cadenas alimenticias (Sánchez, 2005).

▪ **Interacción Entre los Factores Bióticos**

La primera etapa para establecer un ecosistema es la producción de sustancias orgánicas, las cuales se generan a partir de compuestos inorgánicos mediante el proceso de fotosíntesis llevado a cabo por los organismos productores (plantas y algas) y en una menor cantidad por los organismos quimiosintetizadores como algunas bacterias. La fotosíntesis se realiza mediante el aprovechamiento de la energía solar para formar carbohidratos, moléculas que aportan energía, la cual podrá ser transferida a los organismos consumidores mediante las cadenas alimenticias (Fournier, 1993).

Los consumidores primarios conocidos como herbívoros dependen de las plantas y algas para satisfacer sus necesidades nutricionales y energéticas y los consumidores secundarios se alimentan de los herbívoros. Estos consumidores se subdividen en dos grandes grupos: los macroconsumidores y los microconsumidores. Los microconsumidores son las bacterias, hongos y algunos protozoos que intervienen en el proceso de descomposición y mineralización del material orgánico, y los macroconsumidores como: las plantas parásitas, algunos hongos y animales que se alimentan de otros organismos vivos. Una secuencia determinada en un ecosistema particular en el proceso de comer y ser comido permite establecer la forma en que se realiza el flujo de energía y nutrientes dentro del ecosistema y constituyen las cadenas y redes alimenticias o tróficas (Fournier, 1993).

El Flujo de Energía y Materia

La energía en un ecosistema se transporta en forma de moléculas energéticas que inicialmente son elaboradas por los organismos productores, los cuales, a partir de esta energía sintetizan una serie de compuestos orgánicos (carbohidratos, lípidos, vitaminas y proteínas), que le sirven de alimento a una conjunto de organismos consumidores, que aprovechan la materia (minerales y biomoléculas) y la energía disponible en estos compuestos para realizar su propios procesos metabólicos. Esta relación alimentaria se puede representar en las cadenas alimenticias o redes tróficas (Sutton, 2001).

Los diagramas de flujo sobre el transporte de la materia y de la energía permiten mejorar la comprensión del estudiante en relación con el funcionamiento de los ecosistemas, ya que representan la interacción entre los componentes físicos del ambiente y los diferentes componentes biológicos en un ecosistema diverso, como es el caso del sistema natural. Además, facilita su comparación a nivel de complejidad estructural con el ecosistema simplificado, bien sea una plantación forestal o un cultivo agrícola.

El flujo de energía que circula en los ecosistemas se inicia en el proceso de fotosíntesis realizado por los organismos productores; de ahí es transferida a otros organismos (herbívoros) que la aprovechan para su funcionamiento vital; mientras que una parte es liberada en forma de calor (Sutton, 2001). En la figura 2 se presenta un esquema del flujo de energía que tiene a lugar en un ecosistema.

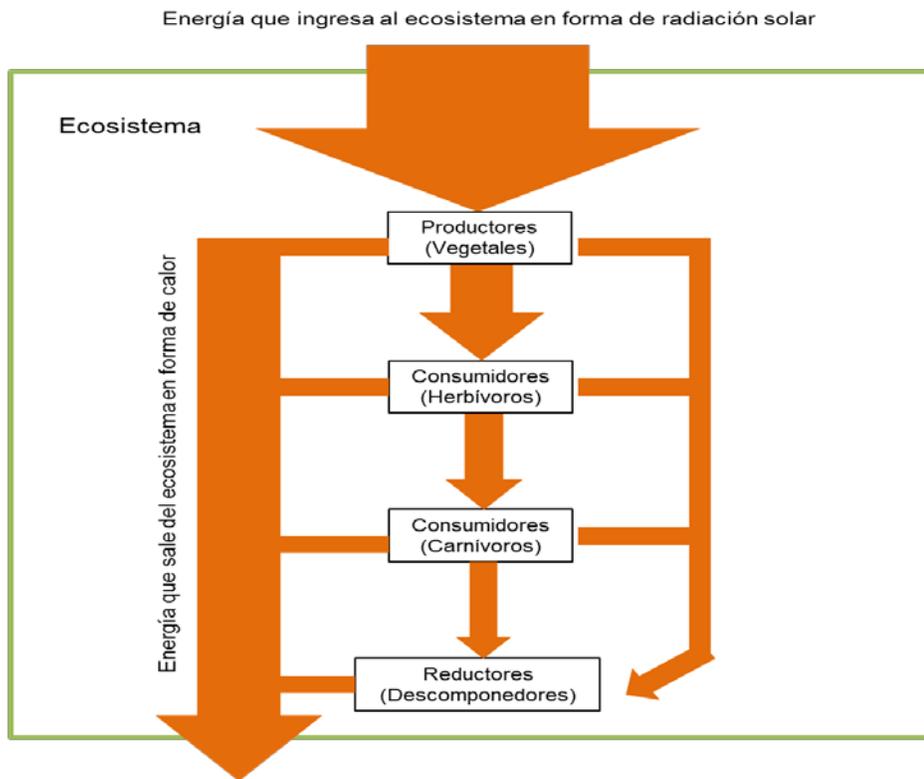


Figura 2 Flujo energético que pasa a través de un ecosistema - una cadena alimenticia (Sutton, 2001)

Los organismos productores, a su vez, presentan una serie de salidas y entradas de energía, las cuales se muestran en la figura 3 (Sutton, 2001).

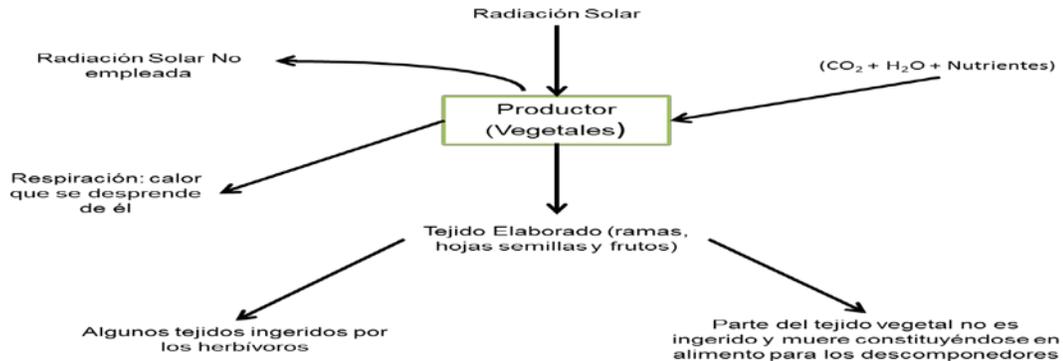


Figura 3 Entradas y salidas energéticas en un organismo productor (Sutton, 2001)

La energía es incorporada al organismo en forma de alimento; parte de éste no es digerible (como la celulosa en animales) y se excreta en forma de materia fecal. La porción que es digerible se convierte en energía neta, la cual le permite al organismo consumidor sintetizar ATP mediante la respiración celular, realizar su metabolismo, mantener su peso, reproducirse, crecer, etc. Como los procesos biológicos no son tan eficientes, una parte de la energía se libera en forma de calor y también en subproductos metabólicos en la orina, las heces y el gas metano. La energía que se convierte en tejido animal o biomasa (energía neta) es relativamente baja y es la que queda disponible para otros organismos que hacen parte de la cadena alimenticia (Sutton, 2001). En la figura 4 se presenta la distribución y valores relativos de los productos del metabolismo energético de un venado de cola blanca.

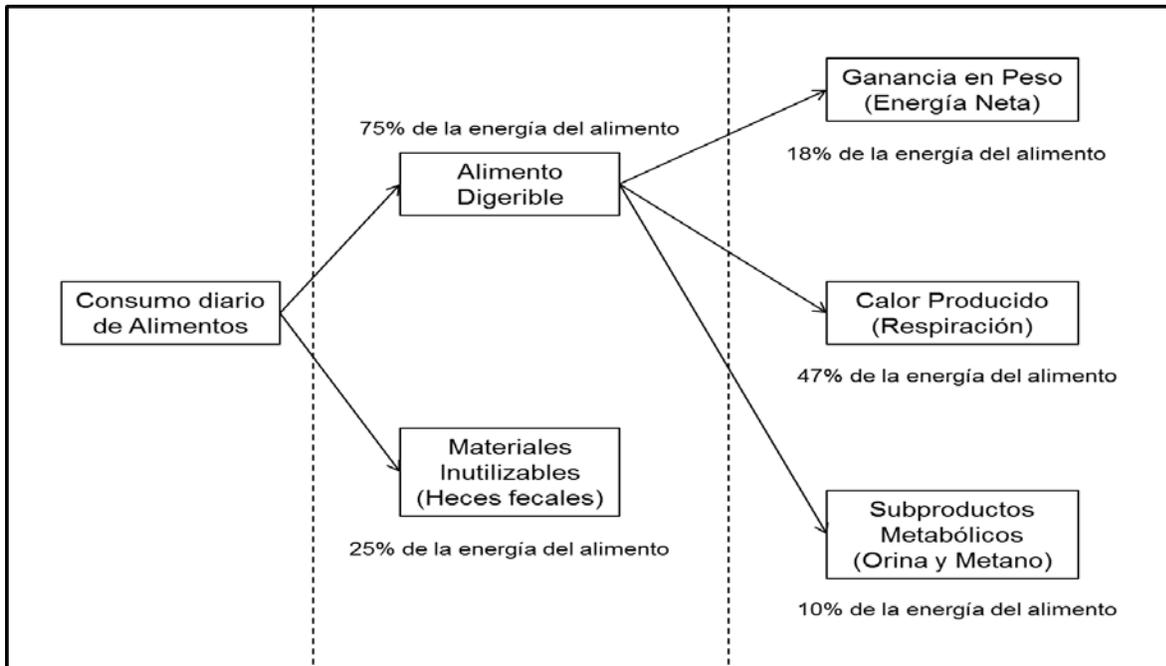


Figura 4 Valores relativos de los productos finales del metabolismo energético de un venado de cola blanca (Cowan, 1962. Citado por Sutton, 2001)

El ser humano se alimenta de plantas y animales, es un omnívoro y se considera en muchas cadenas alimenticias como el consumidor final (Sutton, 2001). En la figura 5 se muestra un ejemplo sencillo de una red trófica donde se categoriza al hombre como carnívoro final.

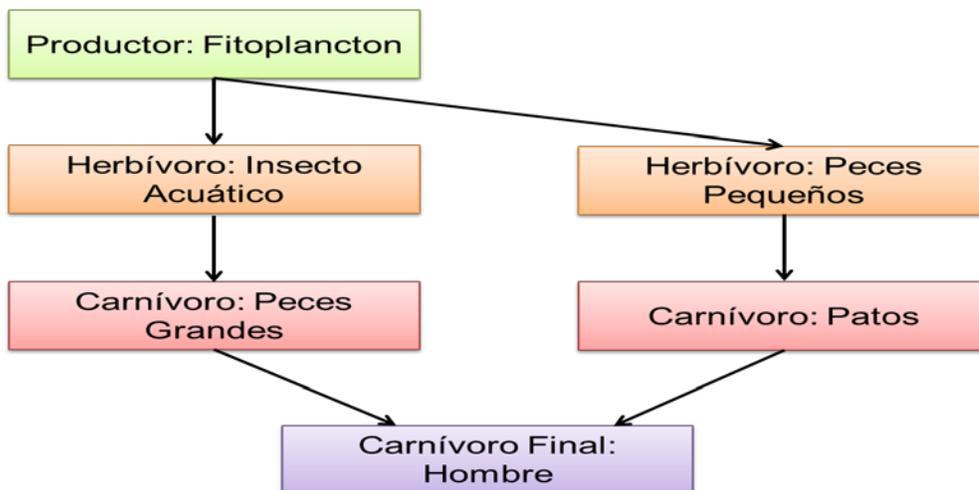


Figura 5 Red alimenticia simple en la que el hombre aparece como el carnívoro final (Sutton, 2001)

Los organismos descomponedores o reductores obtienen materia y energía a partir del consumo de restos de organismos. La energía que ellos ingresan a su organismo, la utilizan en gran parte para los procesos de respiración y reproducción. En la figura 6 se resumen las entradas y salidas de materia y energía llevado a cabo por los organismos descomponedores.

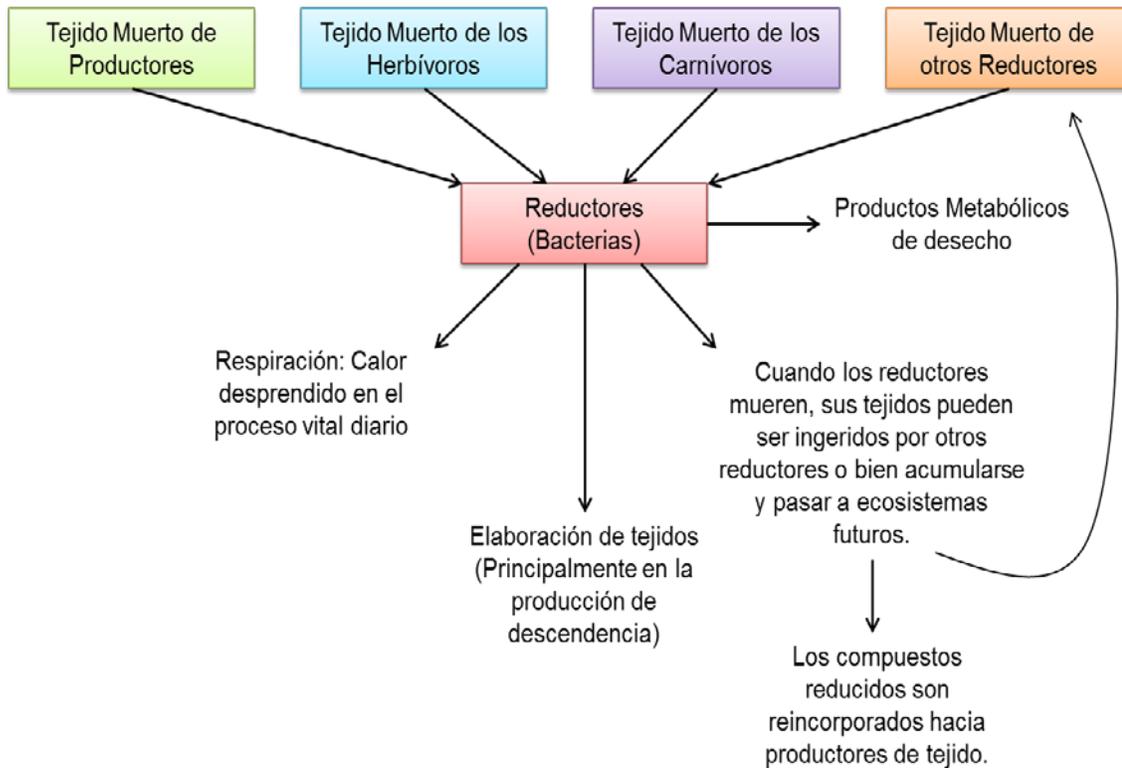


Figura 6 Entradas y salidas energéticas de un reductor (Sutton, 2001)

A la interacción de diversas cadenas alimenticias se les conoce con el nombre de **Redes Tróficas o Alimenticias** (Sutton, 2001). En una red trófica los organismos se pueden categorizar de acuerdo al lugar que ocupan en el flujo de la materia y la energía. En la figura 7 se señalan los niveles tróficos (Sutton, 2001).

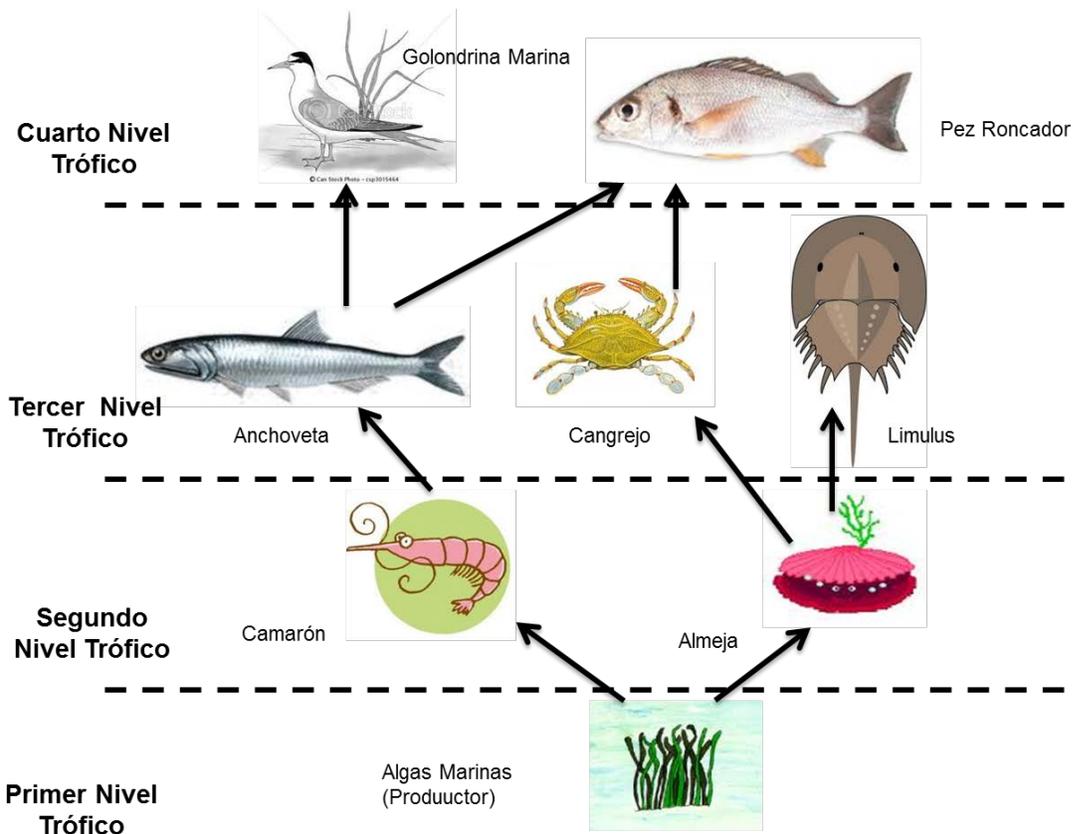


Figura 7 Ecosistema acuático, en donde se ilustran los niveles tróficos (Sutton, 2001)

En las relaciones alimenticias presentes en las redes tróficas hay un flujo de energía del cual se pierde una parte durante el proceso de respiración, estableciéndose por regla (regla del diezmo ecológico o ley del 10%) que sólo el 10% de la energía que procede del nivel trófico anterior será aprovechada por los individuos del siguiente nivel trófico superior. Esto se sustenta en la segunda ley de la termodinámica, que afirma que al momento de una transferencia de energía, ésta tiende a perderse del sistema, creando un efecto decreciente en el paso de la energía disponible en cada uno de los niveles tróficos; de manera que el último nivel es el que tendrá menor cantidad de energía disponible (Sutton, 2001). Por esta razón cuando se grafica la transferencia de energía (materia o número de individuos) por nivel trófico en la cadena alimenticia aparecen las **pirámides ecológicas**.

Las pirámides alimenticias representan la cantidad de energía disponible en un nivel trófico particular. En la base de la pirámide están los productores que aportan una gran cantidad de energía, la cual permite sostener el siguiente eslabón de los herbívoros, que

aprovechará una cierta cantidad de la energía disponible para su sostenimiento y acumulará, como biomasa, sólo una pequeña cantidad que estará disponible para el siguiente eslabón. De esta forma se presentará una disminución progresiva en la cantidad de energía disponible y aprovechable, a medida que se asciende en la pirámide para cada una de las poblaciones que participan en la cadena alimenticia, en relación a la energía que inició el proceso. Este efecto permite de igual forma representar la cantidad de biomasa o materia viva existente en cada eslabón de la cadena alimenticia (Sutton, 2001). En la figura 8 se muestra un ejemplo de pirámide alimenticia.

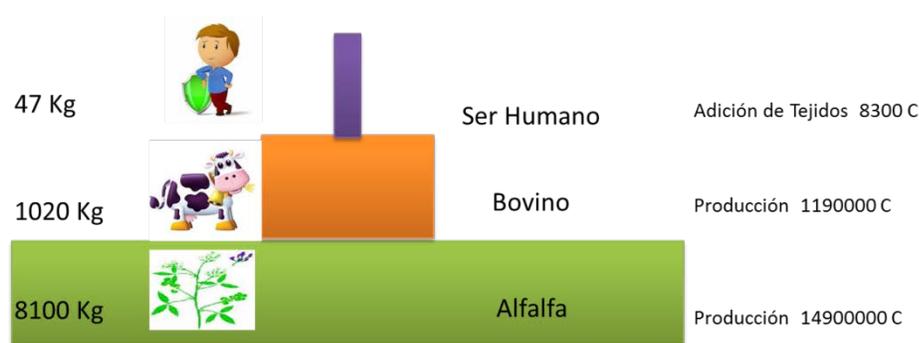


Figura 8 Pirámide ecológica (modificada de Odum, 1971) (Sutton, 2001).

Durante el transporte de materia y energía en las cadenas tróficas se transfieren también aquellas sustancias que no hacen parte del metabolismo de los organismos (pesticidas, metales pesados, sustancias radioactivas); razón por la cual no se excretan y se acumulan en sus tejidos. Esto genera un efecto inverso al explicado con la energía, el cual se conoce como el efecto de **concentración de la cadena trófica o magnificación biológica**. Este efecto origina que se concentren sustancias persistentes en el tejido de los diversos organismos que hacen parte de la cadena trófica y ponen en riesgo la integridad biológica de cada uno de ellos (Sutton, 2001).

Los Ciclos Biogeoquímicos

El naturalista Aldo Leopold, describe a los ciclos biogeoquímicos como movimientos cíclicos de los elementos que hacen parte de los organismos y el ambiente, mediante la realización de cambios químicos. Para que se pueda realizar dicho movimiento, los elementos utilizan el aire, el agua, la tierra y los organismos vivos haciendo posible la interacción íntima entre los factores abióticos y bióticos (Sutton, 2001). Los seres vivos, dentro de su estructura atómica, requieren la presencia de ciertos elementos esenciales

como: el Carbono (C), el Hidrógeno (H), el Nitrógeno (N), el Azufre (S) y el Fósforo (F), entre otros. Para que exista el flujo continuo de los elementos en la hidrósfera, éstos se deben desplazar de forma permanente del componente abiótico (atmósfera o litosfera) que lo contiene y reciclar desde los restos orgánicos, lo cual da lugar a los ciclos biogeoquímicos y permite su reutilización en los ecosistemas y facilita que puedan ingresar de nuevo al sistema mediante la absorción de éstos por las plantas (Tovar, 2002). Debido a que los elementos presentan una diferencia en su estado físico y por ende en su lugar de depósito, los ciclos biogeoquímicos se han clasificado en ciclos de nutrientes gaseosos o atmosféricos y en ciclos de nutrientes sedimentarios (Sutton, 2001).

- **Ciclos de Nutrientes Gaseosos o Atmosféricos**

En este tipo de ciclo los elementos se almacenan en la atmosfera y su pérdida es mínima o nula durante el proceso de reutilización y su velocidad de flujo es relativamente rápida; entre ellos tenemos:

Ciclo del Carbono (C), El Carbono se encuentra en forma de dióxido de carbono gaseoso (CO_2) en la atmósfera y está a disposición de las plantas para ser capturado y utilizado en la producción de carbohidratos mediante el proceso de la Fotosíntesis (Sutton, 2001). Las plantas al igual que el resto de seres vivos producen CO_2 durante la respiración celular (o producción de ATP). El carbono que es utilizado en la síntesis de sustancias ricas en energía (azúcares), es transferido a los organismos consumidores a través de las cadenas alimenticias mediante la respiración celular; los seres vivos degradan los carbohidratos para obtener energía en forma de ATP, emitiendo CO_2 a la atmósfera. Cada organismo tiene unas necesidades diarias de compuestos energéticos, que reciben el nombre de energía interna y son utilizados para la producción de ATP, la cual le permite al organismo realizar las diferentes funciones y mantener la homeostasis corporal. La ingesta de compuestos energéticos extra se transforma en reserva y se almacena en forma de grasas en los tejidos.

Cuando los organismos mueren se inicia un proceso de descomposición gracias a que los organismos degradadores, que rompen las moléculas estructurales de los cadáveres, liberan el carbono en forma de CO_2 a la atmósfera y aprovechan ésta fuente energética para su mantenimiento corporal.

El flujo de materia y energía se presenta por igual en ecosistemas terrestres y acuáticos y en algunos casos hay interacción entre ambos ambientes, conectando así de manera global el ciclo carbono. El carbono que se encuentra en el agua puede combinarse para formar carbonatos, los cuales harán parte de los caparzones o conchas de los animales acuáticos o de los sedimentos, y posteriormente serán parte de las rocas.

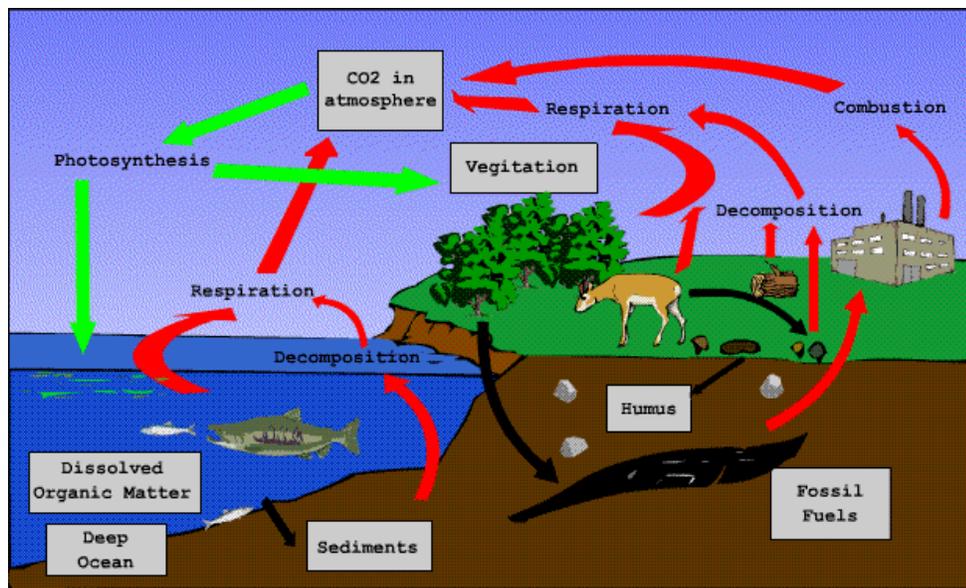


Figura 9 Ciclo del Carbono. Tomado de: <http://library.thinkquest.org/C007506/spanish/carbon.html>

Ciclo del Nitrógeno (N), el nitrógeno es un elemento importante en la constitución de aminoácidos y proteínas y se encuentra en grandes cantidades en la atmósfera. Las plantas y animales no pueden fijar nitrógeno. Éste es tomado por **bacterias fijadoras de N**, que se asocian con las raíces de algunas plantas (leguminosas) o que están suspendidas en las aguas marinas. El **N** fijado a los tejidos vegetales queda a disposición de los demás organismos del ecosistema. Parte del nitrógeno ingerido por los organismos es utilizado en la síntesis de proteínas y el exceso es excretado a través de la orina en forma de urea. Una vez los organismos mueren son degradados por acción bacteriana y sus compuestos nitrogenados se transforman en amonio, nitrito y nitrato por acción de los microorganismos del suelo, que lo dejan disponible para ser absorbido por las raíces de las plantas.

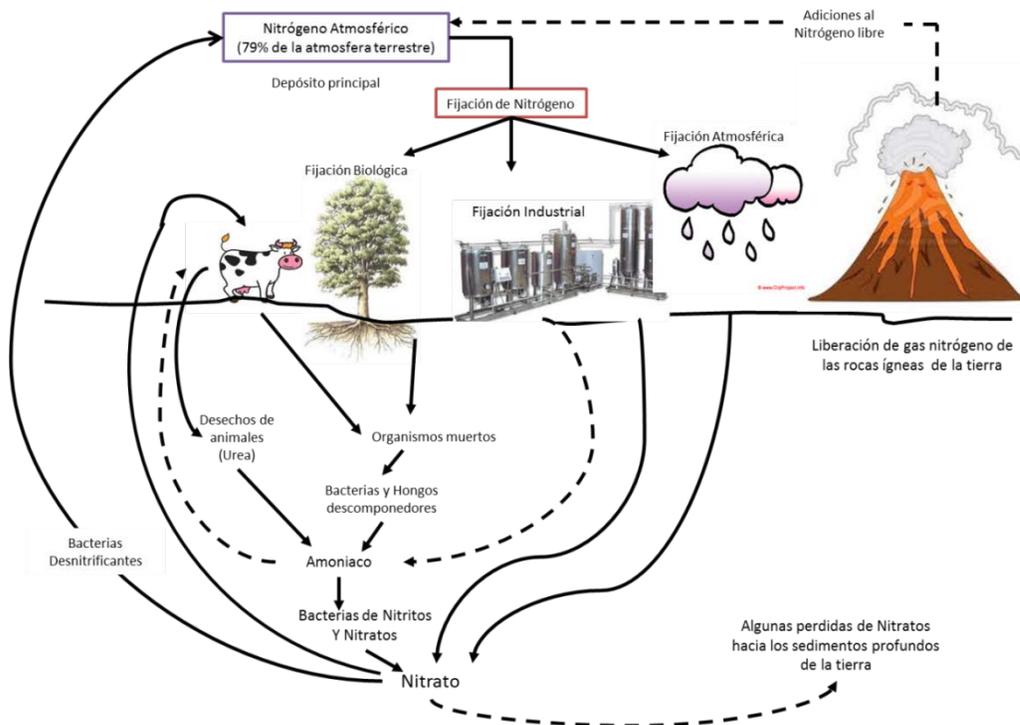


Figura 10 Ciclo del Nitrógeno (Sutton, 2001)

▪ Ciclos de Nutrientes Sedimentarios

Los elementos que pertenecen a este grupo se almacenan en las rocas sedimentarias, por lo tanto su duración es más prolongada, fluyen de forma lenta y se pierden fácilmente del sistema. Los ciclos que hacen parte de este grupo son:

Ciclo del Fósforo (P): el Fósforo es un elemento indispensable para la constitución de proteínas, ácidos nucleicos (ADN y ARN) y de las moléculas de ATP, las cuales intervienen en todos los procesos energéticos en cada una de las células de un organismo. El fósforo se encuentra químicamente en forma inorgánica como fosfato en las rocas sedimentarias, su lugar de depósito y reserva. A partir de los procesos de meteorización de la roca se libera el fosfato, el cual es absorbido y fijado por las plantas en sus tejidos, sirviendo así de alimento a los demás organismos de la cadena trófica. Cuando los organismos mueren, sus tejidos entran a un proceso de descomposición y por la acción de los organismos descomponedores, retornará el fósforo al suelo, quedando disponible para su reabsorción vegetal.

Una parte del fósforo que se encuentra disponible en el suelo es fácilmente arrastrado por las aguas lluvias y superficiales hacia las fuentes hídricas como arroyos, quebradas y ríos; transportándose así hasta los grandes reservorios acuíferos (océanos y mares), de donde entrará muy probablemente a las cadenas tróficas o precipitará a las profundidades de los mares. El fósforo que llegue a las profundidades de los mares entrará a formar parte del gran depósito de este elemento, y tardará miles de años para que pueda ingresar nuevamente a los tejidos de los seres vivos por mecanismos naturales geológicos; por tal motivo la cantidad de fósforo que llega a las profundidades de los mares es considerado como pérdida para el ciclo. Con el fin de recuperar la cantidad de fósforo para los suelos agrícolas el ser humano explota roca fosfórica que transforma en fertilizantes para aumentar el proceso natural del ciclo de **P** (Sutton, 2001).

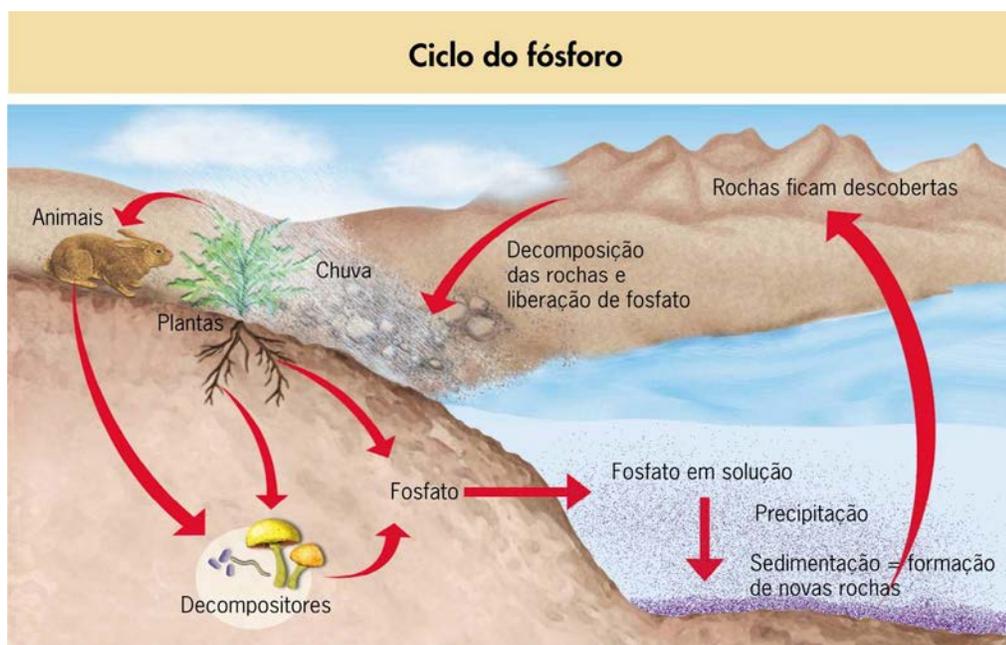


Figura 11 Ciclo del fósforo. Tomado de: http://www.profpc.com.br/ciclo_fosforo.htm

El Ciclo del Agua

El agua juega un papel primordial en el funcionamiento de los ciclos biogeoquímicos ya que por sus características fisicoquímicas es el medio de disolución de los nutrientes y los transporta a la biosfera. Los nutrientes son llevados desde la

atmósfera hasta la corteza terrestre mediante fenómenos como las lluvias y se transportan en ella mediante las escorrentías y son extraídos de las rocas por efecto de la meteorización y erosión. El ciclo del agua está controlado por la energía del Sol y la fuerza de gravedad y conecta la atmósfera, la hidrósfera, la biósfera y la litósfera y permite con ello la manifestación de la vida en el planeta. El agua se conecta con la atmósfera mediante la evaporación y la transpiración. La evaporación es una transformación física del agua por acción de las altas temperaturas, que transforma el agua líquida en vapor. Este fenómeno ocurre en lugares con gran cantidad de agua como los océanos mares, ríos y lagos. Durante la transpiración el agua líquida se pierde del organismo en forma de vapor, se difunde a través de las membranas celulares y llega a la atmósfera (Sutton, 2001).



Figura 12 Ciclo del Agua. Tomado de: <http://www.aguascordobesas.com.ar/educacion/aula-virtual/planeta-agua/el-ciclo-del-agua>

El agua en la atmósfera sufre otro cambio físico por acción de las corrientes de aire frío conocido con el nombre de condensación. El vapor de agua se condensa en agua líquida formando las nubes y solamente cuando su temperatura es lo suficientemente baja para que las gotas de agua aumenten de tamaño se producirá otro efecto natural conocido como precipitación o lluvias. El agua que se precipita puede tomar varias rutas; una de ellas es la evaporación, nuevamente, por acción de la energía solar antes de llegar a la litósfera; otra es el almacenamiento en océanos o mares, y por último puede llegar

directamente sobre la corteza terrestre, de donde también puede tomar varias direcciones como son: la filtración en el suelo para luego ser absorbida por las raíces de las plantas y ser utilizada en los procesos de fotosíntesis y transpiración, la escorrentía que forma quebradas, ríos y arroyos; o la filtración hasta llegar a las corrientes de agua subterránea. Parte del agua que llega a la corteza terrestre es incorporada y utilizada por los seres vivos dentro de sus tejidos. El tiempo que dura éste líquido sobre la corteza terrestre depende del empleo que realicen los organismos vivos con ella antes de que llegue a los océanos y/o mares (Sutton, 2001).

1.2.2 Ecosistema Bosque Alto Andino

Este ecosistema se encuentra entre los 2800 y 3200 msnm y se distingue por su alta biodiversidad. Dentro de la flora característica de esta zona encontramos árboles, arbustos, helechos, musgos y líquenes, los cuales son parte integral de este ecosistema aportando los elementos propios de este bosque (Parques Naturales de Colombia, 2011).

En el mundo hay áreas que se caracterizan por una alta riqueza de especies, que se denominan *hotspot* de biodiversidad; zonas geográficas del globo con altas tasas de biodiversidad, que se ubican en antiguos refugios de flora o en centros de especiación y que pueden reflejar paisajes geológicamente inusuales o con aislamiento extremo. En Colombia se han identificado dos *hotspots* de biodiversidad en la región andina. Esto es coincidente con los datos de IDEAM (2002) que indican que la mayor cantidad de especies en Colombia se encuentra concentrada en la región Andina con cerca de 10000 especies, seguida por 6800 en la región Amazónica, 7500 especies en la región Pacífica, 3429 especies en la región Caribe, 2200 especies en la región de la Orinoquia y 824 especies en la región insular (Salazar. et al 2009).

El ambiente de los bosques altos andinos, es húmedo observándose fácilmente la presencia de mantos de nubes que cubren las montañas, lo cual permite las condiciones óptimas para el desarrollo de especies epifitas como quiches, orquídeas, musgos y líquenes. Además gracias a ésta condición climática cumple funciones en la regulación del recurso hídrico, el cual desciende de los páramos y también ayuda a la regulación y administración de nutrientes. (Parques Naturales de Colombia, 2011)

El ecosistema de bosque alto andino por acción del hombre ha tenido un gran deterioro ya que es una zona donde las condiciones ambientales permiten desarrollar actividades agropecuarias como la cría de ganado vacuno y ovino y la producción de papa. Además, las constantes quemas de las áreas deforestadas favorece el rebrote de pastos impidiendo que los bosques nativos puedan repoblar en dichas áreas (Parques Naturales de Colombia, 2011).

1.2.3 Sistemas Agrícolas

Al observar los cultivos agrícolas y las producciones ganaderas se puede apreciar que cada uno de ellos presenta en su estructura funcional los componentes abióticos y bióticos, correspondiendo a ecosistemas simplificados por la intervención directa del hombre. En ellos se encuentran las especies vegetales cultivadas, las arvenses, y las cercas vivas, que representan los productores; el ser humano, los insectos, las aves, los bovinos, los roedores son considerados consumidores primarios o secundarios; los residuos de las cosechas, el estiércol del ganado son los detritos que van a alimentar la cadena trófica de los descomponedores constituida por hongos, lombrices, bacterias y la fauna del suelo. Mientras que los abonos químicos son subsidios adicionales para los ciclos biogeoquímicos y se incluyen en el transporte de los nutrientes de éstos sistemas; que se denominan también como ecosistemas artificiales (Fernández y Leiva, 2002)

En la figura 13 se aprecia el esquema de un sistema de producción agrícola de maíz; donde las líneas punteadas representan el flujo de nutrientes y las líneas continuas el flujo de energía.

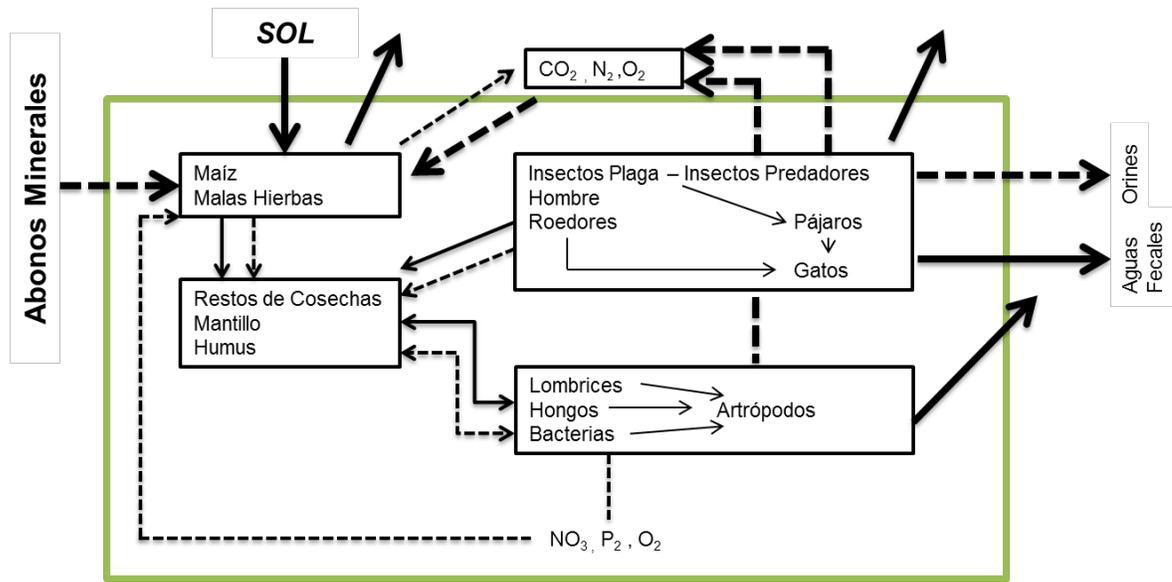


Figura 13 Flujo de energía y Circulación de energía en un sistema agrícola (Fernández y Leiva, 2002)

Características de los Sistemas Agrícolas

- **Sistema Abierto a los Nutrientes.**

En la mayoría de los sistemas agrícolas se utilizan nutrientes químicos procedentes de minas o industrias, los cuales con los nutrientes del suelo brindan a las plantaciones agrícolas los nutrientes necesarios para una producción óptima. Como la producción es enviada a las grandes ciudades los nutrientes son sacados del sistema agrícola, mientras que en las ciudades se evacúan como desechos sólidos y líquidos en basuras, y en alcantarillados mediante los desechos fecales, los cuales harán parte de los detritos acuáticos de ríos y mares cuyas cadenas tróficas utilizarán los restos orgánicos. Por esta razón, las producciones agrícolas son sistemas abiertos donde los nutrientes se desplazan a otros ecosistemas. (Fernández y Leiva, 2002)

- **Las Especies no Coexisten en el Mismo Territorio.**

En los sistemas de producción agrícola encontramos organismos productores como lo son las especies de cultivo, plantas arvenses y algunos árboles. También se observan organismos herbívoros como insectos; además se encuentran detritívoros encargados de degradar los desechos de cosechas. Pero los consumidores herbívoros se encuentran por lo general en las grandes ciudades o a grandes distancias, como el ser humano o los animales domésticos, quienes

consumen la mayor parte de los productos obtenidos en el campo. Este fenómeno genera un flujo de energía y materia entre las ciudades y el campo. Mientras que las ciudades envían fertilizantes, biocidas, semillas modificadas, combustibles (gasolina o diesel), maquinaria, etc. a los centros de producción agrícola, lo cual significa una fuente de energía adicional y da lugar a un sistema subsidiado. La utilización de combustibles fósiles en los sistemas agrícolas constituye una fuente de energía extra que ingresa a los ecosistemas, la cual mediante la combustión libera calor y elementos inorgánicos al ambiente en forma de CO₂, SO₂, NO₃. (Fernández y Leiva, 2002)

Los Sistemas Agrícolas y su Impacto

En Colombia se desarrolla en la actualidad un modelo agrícola basado en los postulados de la Revolución Verde (RV), la cual consiste en utilizar variedades mejoradas (de maíz, trigo y otros granos) en forma de monocultivo (una especie en un terreno durante todo el año) y con la aplicación de grandes cantidades de agua, fertilizantes y plaguicidas. Con estas variedades y procedimientos, la producción es superior que con las técnicas y variedades tradicionales de cultivo (de pan coger), sin embargo trae consecuencias como el excesivo costo de semillas y de la tecnología complementaria, la dependencia tecnológica, acaba con los cultivos tradicionales que están mejor adaptados a la aparición de nuevas plagas. Por esta razón, la revolución verde ha sido muy criticada desde diversos puntos de vista que van desde el ecológico, lo económico, lo cultural y lo nutricional (Bartra, 2008).

En el país el modelo de la RV ha llevado a un deterioro creciente de los ecosistemas, acompañado del aumento de la frontera agrícola, de la desigualdad social, llevando a la población a un estado de marginalidad y a una crisis que afecta directamente a la productividad de los campos, especialmente en el sector rural; crisis que se manifiesta en la erosión en más del 70% de los suelos utilizados para la agricultura, el aumento de la contaminación por agroquímicos del recurso hídrico, y el suelo, en la intoxicación de animales, en la compactación del suelo por la utilización de maquinaria poco apta a las condiciones topográficas, lo cual ha llevado a crear condiciones especiales para la desertificación de los suelos utilizados en la producción agrícola (León, 2007).

1.2.4 Sostenibilidad Ambiental

A partir del Informe de Brundtland de 1987, la población humana se dio a la tarea de trabajar en torno al concepto de sostenibilidad; el cual se define como “*El desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades*”. Esta definición ha tenido gran controversia debido a que se ha podido interpretar de dos formas; una como la existencia de límites que no son acordes a los principios básicos de la ecología y otra la de mantener un desarrollo que permita el crecimiento demográfico de la población humana. Por esta razón hay dos conceptos de sostenibilidad; la sostenibilidad débil, que se orienta hacia un desarrollo económico y la sostenibilidad fuerte, que se sitúa bajo los principios termodinámicos y ecológicos. Para el presente estudio consideramos el concepto de sostenibilidad fuerte; el cual se entiende como una interacción viable y equilibrada entre el ecosistema y el sistema socioeconómico, donde este último no podría existir sin el primero.

Sin embargo el ecosistema por ser un componente autónomo e independiente tendría la opción de permanecer sin ninguna alteración funcional aunque no existiera el sistema socioeconómico. Esta interacción permite que las sociedades puedan incorporar a sus procesos recursos extraídos de los ecosistemas y obtener como resultado productos de desechos, los cuales a su vez provocan un cambio directo sobre el ecosistema, el cual debe ser amortiguado por éste para alcanzar un nuevo estado de equilibrio que le permita continuar su funcionamiento. Durante el proceso de reajuste los cambios en el ecosistema pueden afectar el desarrollo de la población humana y así obligar a cambiar las prácticas culturales y tecnológicas. Por lo tanto, se puede definir qué sostenibilidad es la capacidad de carga que puede sostener un ecosistema durante su interacción con la sociedad. (Luffiego y Rabadán, 2000). La sostenibilidad ambiental requiere de unos principios que le permitan a los ecosistemas mantener su equilibrio ecológico, los cuales se mencionan en la tabla que se presenta a continuación (Tab. 2).

PRINCIPIOS DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL

PRINCIPIO	DEFINICIÓN
PRECAUTORIO	Se basa en la capacidad de precaución o cautela que debemos tener los seres humanos frente al efecto que pueden tener ciertas tecnologías y/o químicos sobre el funcionamiento de los ecosistemas, ya que pueden atentar contra la supervivencia de especies.
INTERDEPENDENCIA E INTERCONEXIÓN	Este principio explica que todo lo que existe en el planeta se encuentra interconectado formando un todo. Los ecosistemas y la sociedad trabajan de manera conjunta y cualquier error o alteración influenciada por un individuo tendrá repercusión en todo el componente sistémico.
EFICIENCIA Y MESURA	Los seres vivos utilizamos de la naturaleza sus recursos a fin de poder subsistir; los cuales deberían ser aprovechados de manera eficiente y con gran mesura, ya que si alteramos los ciclos naturales o la tasa de reposición de los recursos renovables su impacto negativo provocaría un colapso sobre los ecosistemas. En este principio se basa la norma de las tres "R" Reducir, Reutilizar y Reciclar
INTEGRALIDAD	Este principio consiste en que todo lo que producimos tendrá que llegar a un lugar; por lo tanto, debemos tener en cuenta que cada producto, artículo, maquina, etc., tendrá una vida útil y terminará en algún lugar de la biosfera donde generará un impacto sobre los ecosistemas.
EQUILIBRIO	En la naturaleza existe un equilibrio dentro de sus estructuras; las cuales son indispensables para su correcto funcionamiento. Pero si el ser humano genera la extinción o pérdida de alguna estructura de la naturaleza, ésta tendrá que cambiar todo su funcionamiento y podrá llevar al sistema a un colapso a nivel global.

Tabla 2 Principios de sostenibilidad ambiental. (Flores, T. 2003)

2. Capítulo Planteamiento de la Propuesta

2.1 Contexto Institucional

La **Institución Educativa Rural Departamental Adolfo León Gómez** del municipio de Pasca, Cundinamarca, es una entidad de carácter oficial que brinda educación formal a niños, niñas y adolescentes del municipio y sus alrededores, en los niveles de preescolar, básica primaria, secundaria y media técnica con énfasis en gestión empresarial. Esta Institución se encuentra integrada por 15 sedes de preescolar y primaria y una sede principal donde se ofrece educación secundaria y media técnica. En la actualidad cuenta con una población de 523 estudiantes en la sede principal pertenecientes a los estratos socioeconómicos 1 y 2.

Durante el periodo comprendido entre 2006 y 2011, la Institución ha sufrido una serie de cambios directivos, los cuales han tenido influencia en el área académica y han afectado el proceso pedagógico. En estos años el colegio ha adoptado tres proyectos educativos institucionales diferentes, sin embargo, a partir de este año, las directivas y docentes de la institución han propuesto un enfoque constructivista al modelo pedagógico con orientación hacia el aprendizaje significativo, con el fin de obtener mejores resultados en la apropiación del conocimiento, motivando a los estudiantes a conocer su entorno, a analizar sus problemas y a proponer soluciones a las problemáticas encontradas en la región.

La población escolar procede del sector rural del municipio en un 95%, con familias dedicadas a la explotación agrícola de cultivos como: papa, cebolla, arveja, mora, tomate de árbol, etc. y a la producción de ganado para leche y carne con sistemas de producción tradicional y amplia utilización de agroquímicos. La propuesta de aula está dirigida a estudiantes de grado séptimo de la Institución Educativa Rural Departamental Adolfo León Gómez.

2.2 Objetivos

2.2.1 Objetivo General

Diseñar una propuesta de aula que permita un aprendizaje significativo de los conceptos relacionados con la estructura y función de los ecosistemas y su integración con los principios de sostenibilidad ambiental.

2.2.2 Objetivos Específicos

Orientar al estudiante para que analice y comprenda la estructura y función de los componentes de un ecosistema natural - bosque alto andino.

Orientar al estudiante para que comprenda la estructura y función de los componentes que hacen parte del sistema agrícola y que analice el impacto de algunas actividades agrícolas sobre el ambiente.

Llevar al estudiante a descubrir los principios de sostenibilidad ambiental mediante la comparación de la estructura y el funcionamiento del sistema agrícola versus el ecosistema natural terrestre – bosque alto andino.

2.3 Formulación del Problema

El ser humano depende de forma directa del funcionamiento de los ecosistemas, ya que brindan una serie de bienes y servicios ambientales que garantizan su subsistencia y la calidad de los recursos del ambiente (agua, aire y suelo). Desafortunadamente el impacto antrópico y el aumento en la población humana ha incrementado la presión sobre los sistemas naturales, de manera que se observa con preocupación la reducción de la biodiversidad, la alteración de las cuencas, la degradación del suelo, la pérdida de la calidad del agua y el incremento de los desastres naturales, producto de la alteración de los servicios que prestan los ecosistemas naturales. Es por esto, que realmente se necesita una intervención sostenible y ecológicamente viable de la forma de percibir la naturaleza, puesto que los recursos naturales son la base del sustento de la población humana y la garantía de su permanencia en el planeta.

En la zona rural del municipio de Pasca la frontera agrícola está aumentando exponencialmente; se están acabando las plantaciones de bosque nativo en zonas de pendiente, cuya aptitud real de uso es forestal. Debido a que son lugares donde las condiciones climáticas requieren de la flora nativa para mantener los procesos biogeoquímicos necesarios para el flujo de nutrientes, el ciclo del agua, la protección del suelo contra la erosión y el arrastre de material, y el equilibrio ecológico, lo cual garantiza la preservación de la biodiversidad y del ecosistema y con ello los bienes y servicios que garantizan el bienestar humano. Como resultado de las malas prácticas de producción agrícola la mayor parte de estos sistemas generan un aumento en la desertificación y la pérdida del suelo; además de la contaminación química debido al uso indiscriminado de fertilizantes y pesticidas, que provocan un impacto negativo directo sobre la macro y microfauna del suelo, la pérdida de diversidad, la alteración de las propiedades físico-químicas del agua y del suelo y con ello la pérdida de resiliencia y alteración del sistema; lo que significa la pérdida de bienes y servicios y de la sostenibilidad ambiental regional. Todo lo anterior nos lleva a pensar en la necesidad de contextualizar la enseñanza de la ecología en el análisis de los agrosistemas regionales de la zona de Pasca, con el fin de acercar a los estudiantes a la comprensión de los principios de sostenibilidad de los sistemas y llevarlo a proponer, con un criterio sólido, alternativas para mantener el equilibrio ecológico y preservar lo poco que queda del ecosistema natural.

Las metodologías pedagógicas que se aplican en la actualidad para la enseñanza de la ecología en la Institución Educativa Rural Departamental Adolfo León Gómez, se orientan al desarrollo de contenidos generales, descontextualizados de la realidad del estudiante y sin la utilización de prácticas que le permitan aproximarse a un conocimiento aplicado *in situ*; además, se niega la posibilidad de integrar las ciencias naturales con las demás áreas para reflexionar sobre cómo el impacto antrópico ha afectado a la naturaleza.

Otro factor determinante en el aprendizaje es lo relacionado con los preconceptos, los cuales están anclados cognitivamente en los estudiantes mediante una fundamentación teórica muy débil y en algunos casos está alejada de la realidad. Es por esto que la presente propuesta considera que al contrastar la estructura y el funcionamiento de dos ecosistemas y al contextualizar los conceptos del entorno inmediato del estudiante, se facilitará el proceso de comprensión y la aprehensión de los conceptos y a la vez mejorará el desarrollo de los procesos cognitivos en los estudiantes de grado séptimo,

permitiéndoles reflexionar sobre la importancia de contribuir a proteger los ecosistemas naturales y a mantener la sostenibilidad ambiental.

2.4 Metodología

2.4.1 Diagnóstico de Ideas Previas

Las preconcepciones son el resultado de la percepción cognitiva que ha desarrollado el estudiante a través de experiencias cotidianas en su entorno con el fin de crear un conocimiento propio. Este tipo de concepciones son importantes en el aprendizaje ya que permiten que el estudiante pueda construir sus ideas frente a un proceso biológico o natural; permitiéndole estructurar un modelo explicativo para su propio entendimiento ya sea correcto o incorrecto. Es por esto, que ante un nuevo concepto, fenómeno o ley el estudiante lo pueda aceptar, ignorar o mejorarlo a partir de sus concepciones actuales. El origen de estas percepciones se puede atribuir a las experiencias cotidianas, a procesos de aprendizaje dentro y fuera de la escuela y al medio social; éstas pueden ser de tipo espontáneo, si surgen mediante la percepción y la observación; de transmisión, si se generan por influencia de un medio social y analógicas, si se realiza a través de las comparaciones entre lo conocido con lo desconocido (Mahmud y Gutierrez, 2008).

La propuesta de aula parte de la aplicación de una prueba diagnóstica **Anexo A**, diseñada con preguntas abiertas; con el fin de identificar las ideas de anclaje que manejan los estudiantes y delimitar los problemas cognitivos. Algunas de estas preguntas se formularon en una situación problema con el objetivo de que el estudiante pueda dar solución al problema utilizando su conocimiento. Esta prueba se realiza en la fase inicial y se deja disponible para que al aplicar la propuesta también sirva de instrumento evaluador al finalizar, lo cual permitiría al docente dilucidar el nivel de avance que los estudiantes alcanzaron el proceso.

2.4.2 Análisis de Resultados

Una vez aplicada la prueba diagnóstica al grupo objeto de estudio, se realizó un análisis cualitativo y descriptivo de las respuestas dadas por los estudiantes de acuerdo a cuatro componentes temáticos: Estructura de los ecosistemas, Organización e interacción de los

seres vivos dentro de los ecosistemas, Flujo de energía y nutrientes, y Cambios o alteraciones en los ecosistemas y alternativas de mejoramiento.

2.4.3 Planteamiento y Diseño de la Propuesta

A partir del análisis de los resultados obtenidos en el diagnóstico se estructuró una secuencia didáctica, de acuerdo a los contenidos que se necesitan para que los estudiantes comprendan la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas, mediante una serie de actividades de enseñanza – aprendizaje.

3. Capítulo Análisis y Diseño de la Propuesta de Aula

3.1 Análisis de la Prueba Diagnóstica

La prueba se realizó a un grupo de 25 estudiantes de grado séptimo de la IERD Adolfo León Gómez del municipio de Pasca (Cundinamarca), quienes de acuerdo al plan de estudios del año 2011 en la asignatura de Biología desarrollaron las temáticas sobre estructura y tipos de ecosistemas. Para el análisis de la prueba diagnóstica se tuvieron en cuenta cuatro componentes temáticos, con el fin de identificar problemas cognitivos en los estudiantes, y así poder plantear una estrategia de aula acorde a las necesidades y los recursos del entorno escolar. Ellos son:

COMPONENTE	RAZÓN PEDAGÓGICA Y DISCIPLINAR
Estructura y componente de los ecosistemas	El propósito de este grupo de preguntas es poder reconocer si el estudiante identifica con facilidad la relación indisociable entre los componentes bióticos y abióticos, los cuales permiten la formación de un medio que interactúa entre sí a nivel climático, biológico, topográfico y pedológico.
Organización e interacción de los seres vivos dentro de un ecosistema	En este componente se pretende que el estudiante exprese de manera asertiva la forma de organización de los seres vivos a partir del individuo, pasando por población, comunidad, ecosistema y finalizando en la biosfera. Se espera que el estudiante esté en capacidad de identificar las interacciones que se presentan entre las poblaciones y los individuos de su misma especie, las cuales tienen lugar en la regulación de la población y el movimiento de los nutrientes y energía dentro del ecosistema.

Flujo de energía y Nutrientes	Con este grupo de preguntas se pretende que el estudiante explique el flujo de energía y el ciclo de los nutrientes, como fenómenos importantes dentro del funcionamiento de un ecosistema, los cuales contribuyen a preservar y regular la vida.
Cambios o Alteración en los ecosistemas y alternativas de mejoramiento	En este componente se busca identificar la comprensión que han alcanzado los estudiantes frente al impacto antrópico, generado en los ecosistemas naturales por el uso indiscriminado de tecnologías inapropiadas.

Tabla 3 Componentes evaluados en la prueba diagnóstica.

Componente 1: Estructura y Componentes de los Ecosistemas

El 64% de los estudiantes reconocen que los ecosistemas son lugares donde existen y viven animales y plantas, pero desconocen la interacción entre los factores abióticos y bióticos; además, omiten la presencia de microorganismos y desconocen su papel en el funcionamiento de los ecosistemas.

El 28% de los estudiantes consideran que los ecosistemas son ambientes extensos y los definen a través de analogías como: “son el entorno” o “son el medio ambiente”; este tipo de definición permite deducir la ausencia de bases sólidas conceptuales para explicar la estructura de un ecosistema. Un 4% no responden las preguntas. El 100% de los estudiantes desconocen la influencia que tienen el clima, la topografía y el suelo sobre el ecosistema, el desarrollo de los seres vivos y la biodiversidad.

Componente 2: Organización e Interacción de los Seres Vivos Dentro de un Ecosistema

El 100% de los estudiantes identifica con facilidad el término individuo como unidad biológica (una hormiga); pero son incapaces de determinar qué es una población y una comunidad. Los estudiantes reconocen como única interacción entre organismos la competencia y la depredación, debido a que son las más observadas en su entorno y las más comentadas en los medios de comunicación como videos, películas, etc.

Componente 3: Flujo de Energía y Nutrientes

El 52% de los estudiantes encuestados reconocen que los seres vivos y el suelo están formados de materia y la identifican por tener forma, volumen, masa y ser perceptible al ojo humano, pero desconocen la existencia de materia en la atmósfera y las interacciones entre las esferas terrestres: atmósfera, litósfera, biósfera e hidrósfera; a la vez que no reconocen la función de los ciclos biogeoquímicos. El 48% restante de los estudiantes manifiestan no saber sobre el tema o dejan en blanco la respuesta. En relación con el flujo de energía el 56% de los estudiantes perciben que la luz solar es una fuente de calor, la cual ayuda a los organismos a mantener una temperatura corporal adecuada para su funcionamiento, pero desconocen su importancia en la fotosíntesis y su papel en el planeta tierra, en el ciclo del agua y en el desarrollo de los organismos. Un 16% de los estudiantes manifiesta que la luz solar es indispensable para las plantas en el proceso de la fotosíntesis, la cual le permitirá generar biomoléculas energéticas necesarias para el mantenimiento de la vida en los ecosistemas. El 28% de los estudiantes se abstiene de dar una respuesta por desconocimiento del tema. El 100% de los estudiantes conciben el mecanismo de la alimentación como una estrategia fisiológica para la adquisición de nutrientes, pero desconocen que la respiración celular es el mecanismo para la adquisición de energía en los seres vivos.

Componente 4: Cambios o Alteraciones en los Ecosistemas y Alternativas de Mejoramiento

El 56% de los estudiantes identifican el manejo de los residuos sólidos como una alternativa de mejoramiento para mitigar el impacto negativo que ha generado el ser humano sobre el planeta Tierra, el cual puede ser implementado en cada uno de los hogares. El 44% considera el uso de alternativas en favor del ambiente como: la producción de abonos orgánicos, la protección de los bosques y de la fauna, la conservación del recurso hídrico mediante la recuperación de la vegetación nativa y el manejo de los residuos agroquímicos.

3.2 Secuencia Didáctica a partir del Diagnóstico

Con el objetivo de subsanar cada uno de los conflictos cognitivos encontrados en el diagnóstico aplicado a los 25 estudiantes de grado séptimo de la Institución Educativa

Rural Departamental Adolfo León Gómez del municipio de Pasca, se plantea la siguiente secuencia lógica de temas:

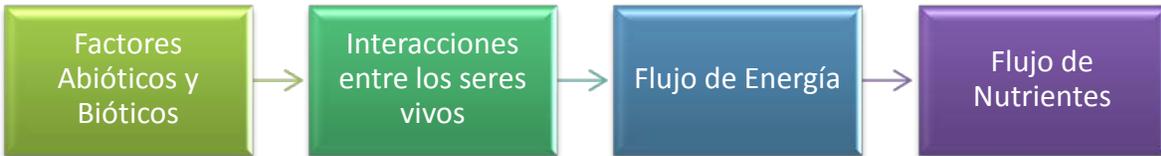


Figura 14 Secuencia lógica de temáticas o contenidos.

De acuerdo a la anterior secuencia lógica de contenidos, se establece la primera fase de esta propuesta de aula denominada **Asistencia Pedagógica**, la cual tiene como objetivo corregir aquellos conflictos cognitivos que los estudiantes han adquirido a lo largo de su formación académica, no sólo en el colegio, sino también mediante su interacción con la familia y en general con toda la idiosincrasia cultural de las regiones colombianas. Una vez efectuada esta primera fase se continúa con la segunda, objeto principal de la presente propuesta de aula. **Construcción Pedagógica**, ésta tiene como objetivo brindar a los estudiantes actividades pedagógicas que le permitan observar, vivenciar e interactuar con un ecosistema natural y artificial, ayudando a potencializar las competencias ambientales.

A continuación, se presenta en la tabla 4 la estructura general de la propuesta de aula con sus respectivas actividades pedagógicas.

Fase	Actividad Pedagógicas	Anexo
Asistencia Pedagógica	Los factores abióticos y su influencia en los seres vivos.	B
	Interacción entre los seres vivos.	C
	Transporte de Energía.	D
	Transporte de Nutrientes.	E
Construcción Pedagógica	Salida de Campo: Visita al Bosque alto andino.	F
	Salida de Campo: Visita a un Sistema de Producción Agrícola	G
	Hacia la Sostenibilidad ambiental.	H

Tabla 4 Estructura general de la propuesta de aula.

3.3 Guía del Docente

Esta propuesta didáctica aplicada a la enseñanza de la ecología, y específicamente al aprendizaje del funcionamiento de los ecosistemas, ofrece una serie de actividades y ejercicios que le permitirá al estudiante de grado séptimo profundizar y afianzar sus conocimientos. La propuesta plantea un trabajo conjunto entre el docente como actor facilitador y orientador del aprendizaje y el estudiante como actor protagonista activo de su propio aprendizaje. Las actividades se desarrollarán dentro de distintos escenarios como: el salón de clase, el laboratorio y las salidas de campo (bosque alto andino y un sistema de producción agrícola), con el fin de aprovechar todos los recursos y espacios del entorno con los que cuenta la institución y especialmente los estudiantes. Es de resaltar que aunque esta propuesta va dirigida específicamente a los estudiantes de la Institución Educativa Rural Departamental Adolfo León Gómez del municipio de Pasca (Cund.), puede ser adaptada y dirigida a otras poblaciones escolares.

Las actividades presentadas buscan desarrollar acciones pedagógicas que logren afianzar en los estudiantes ciertas habilidades de pensamiento como la observación, la relación, la comparación, la clasificación de la información y el análisis, con el fin de fortalecer las competencias específicas de las ciencias naturales y las competencias ciudadanas, dirigidas a la protección del medio ambiente (competencias ambientales) y brindar herramientas básicas que les permitan reconocer como se desarrolla el trabajo específico de las ciencias naturales.

Lineamientos curriculares

El Ministerio de Educación Nacional estableció los estándares básicos de competencias en ciencias naturales que deberán alcanzar todos los estudiantes que encuentre cursando sus estudios en básica primaria, secundaria y/o media; con el fin de que las instituciones ofrezcan una buena calidad en la educación.

Los estándares de competencias en ciencias naturales están diseñados de una manera articulada entre grupos de grados enfocándose en lo que el estudiante deberá *saber* y *saber hacer*. Dichos estándares indican las acciones de pensamiento y de producción concreta que realizarán los estudiantes al terminar cada ciclo; para ellos se dividen en tres grandes categorías. La primera categoría ***me aproximo al conocimiento como científico@ natural***, le permite al estudiante acercarse a las ciencias naturales de una

manera más activa ya que lo invita a realizar actividades que lo involucren con el trabajo científico; la segunda categoría **manejo conocimientos propios de las ciencias naturales**, establecen las acciones específicas de conocimiento que el estudiante deberá conocer para su apropiación y manejo; y la tercera categoría **desarrollo compromisos personales y sociales**, invita al estudiante a tomar consciencia de las acciones que el hombre ha generado sobre el mundo natural. Es por ello, que la presente propuesta de aula se sustenta bajo las siguientes acciones de pensamiento y de producción concreta.

Me aproximo al conocimiento como científic@ natural
1. Observo fenómenos específicos.
2. Formulo explicaciones posibles, con base en el conocimiento cotidiano, teorías y modelos científicos, para contestar preguntas.
3. Identifico condiciones que influyen en los resultados de un experimento y que pueden permanecer constantes o cambiar (variables).
4. Realizo mediciones con instrumentos y equipos adecuados a las características y magnitudes de los objetos y las expreso en las unidades correspondientes.
5. Registro mis observaciones y resultados utilizando esquemas, gráficos y tablas.
6. Registro mis resultados en forma organizada y sin alteración alguna.
7. Establezco diferencias entre descripción, explicación y evidencia.
8. Utilizo las matemáticas como una herramienta para organizar, analizar y presentar datos.
9. Busco información en diferentes fuentes.
10. Evalúo la calidad de la información, escojo la pertinente y doy el crédito correspondiente.
11. Establezco relaciones causales entre los datos recopilados.
12. Establezco relaciones entre la información recopilada en otras fuentes y los datos generados en mis experimentos.
13. Saco conclusiones de los experimentos que realizo, aunque no obtenga los resultados esperados
14. Propongo respuestas a mis preguntas y las comparo con las de otras personas y con las de teorías científicas.

- 15. Comunico oralmente y por escrito el proceso de indagación y los resultados que obtengo, utilizando gráficas, tablas y ecuaciones aritméticas.
- 16. Relaciono mis conclusiones con las presentadas por otros autores y formulo nuevas preguntas.

Tabla 5 Acciones de pensamiento, Me aproximo como científico natural. (Ministerio de Educación Nacional. 2004)

Manejo conocimientos propios de las ciencias naturales	
Entorno vivo	Ciencia, tecnología y sociedad
1. Comparo mecanismos de obtención de energía en los seres vivos.	1. Analizo el potencial de los recursos naturales de mi entorno para la obtención de energía e indico sus posibles usos
2. Caracterizo ecosistemas y analizo el equilibrio dinámico entre sus poblaciones.	2. Identifico recursos renovables y no renovables y los peligros a los que están expuestos debido al desarrollo de los grupos humanos.
3. Formulo hipótesis sobre las causas de extinción de un grupo taxonómico.	3. Justifico la importancia del recurso hídrico en el surgimiento y desarrollo de comunidades humanas.
4. Justifico la importancia del agua en el sostenimiento de la vida.	4. Identifico factores de contaminación en mi entorno y sus implicaciones para la salud.
5. Describo y relaciono los ciclos del agua, de algunos elementos y de la energía en los ecosistemas.	
6. Explico la función del suelo como depósito de nutrientes.	

Tabla 6 Acciones de pensamiento, Manejo conocimientos propios de las ciencias naturales. (Ministerio de Educación Nacional. 2004)

Desarrollo compromisos personales y sociales
1. Escucho activamente a mis compañeros y compañeras, reconozco otros puntos de vista, los comparo con los míos y puedo modificar lo que pienso ante argumentos más sólidos.
2. Reconozco y acepto el escepticismo de mis compañeros y compañeras ante la información que presento.
3. Cumpló mi función cuando trabajo en grupo y respeto las funciones de las demás personas.
4. Respeto y cuido los seres vivos y los objetos de mi entorno.

Tabla 7 Acciones de pensamiento, Desarrollo compromisos personales y sociales. (Ministerio de Educación Nacional. 2004)

Distribución del Trabajo Pedagógico

Para el desarrollo e implementación de la propuesta de aula, se han diseñado 7 actividades de enseñanza – aprendizaje, distribuidas en dos fases o momentos; el primer momento es denominado **asistencia pedagógica**, allí se plantean actividades didácticas

a nivel individual y grupal, a través de la observación de videos, la realización de lecturas y la resolución de situaciones problema. Esta fase se requiere porque los resultados del diagnóstico mostraron un bajo nivel cognitivo en cada uno de los componentes estudiados. En la segunda fase o momento llamado **construcción pedagógica**, se proponen dos salidas de campo, una a un bosque alto andino con el objetivo de identificar la estructura general de un ecosistema natural, y la segunda a un sistema de producción agrícola, con el fin de identificar los componentes estructurales de un ecosistema artificial. A partir de estas salidas de campo se plantea una actividad de enseñanza – aprendizaje que busca que los estudiantes reconozcan los principios de la sostenibilidad ambiental mediante la comparación de los dos ecosistemas estudiados.

Estructura de la Propuesta

Como se mencionó en el punto anterior, la propuesta de aula está dividida en dos grandes fases, las cuales están integradas por una serie de actividades pedagógicas de acuerdo a la secuencia lógica que se planteó en la figura 14. Dichas actividades se clasifican en Actividad de enseñanza – aprendizaje (A. E.A.) y en Salidas de Campo. A continuación se presenta la estructura básica de cada una de ellas:

Actividad de Enseñanza – Aprendizaje (A. E.A.)

Identificación general de la actividad de enseñanza – aprendizaje. En este espacio se identifican cada uno de los componentes pedagógicos que se trabajarán durante el desarrollo de cada actividad de enseñanza – aprendizaje; dentro de ellos se encuentran la competencia específica de conocimiento de las ciencias naturales con su respectivo indicador de desempeño, las habilidades y destrezas que deberán alcanzar o mejorar los estudiantes durante el desarrollo de la actividad. Además, se describe la situación didáctica a través de la formulación de un problema que se puede correlacionar fácilmente con el entorno inmediato del estudiante.

Actividades

1. **¿Qué tanto conozco?** Es la sección donde el estudiante describirá sus preconcepciones acerca de la temática a trabajar en la **A. E. A.**, con el objetivo de conocer las ideas previas que se encuentran ancladas a nivel cognitivo en cada uno de ellos.

2. **Observando algo de nuestro entorno.** Los videos son una herramienta didáctica de aprendizaje a nivel comunicativo y tecnológico, que permite desarrollar un proceso cognitivo realista y objetivo sobre un escenario; y además, motiva al estudiante a ampliar su curiosidad por lo desconocido.
3. **Explorando a través de la lectura el mundo de las ciencias.** En esta sección se espera que los estudiantes, a nivel individual, se concentren en la realización de una serie de lecturas, enfocadas en cada una de las temáticas que presenta esta propuesta de aula. Las lecturas buscan que los estudiantes amplíen su visión frente al tema y puedan mejorar sus habilidades de pensamiento básico como la comprensión, la relación y la clasificación de la información.
4. **Manos a la obra.** En este espacio los estudiantes tendrán a disposición una serie de actividades enfocadas a mejorar sus habilidades de pensamiento como la observación, la comparación, la clasificación y el análisis, aplicando métodos de enseñanza activos que logren la adquisición de conocimientos significativos. Dentro de estas acciones pedagógicas se encuentran, las prácticas de laboratorio, los juegos didácticos y el análisis de casos.

Es importante tener en cuenta que durante las prácticas pueden generarse errores en los resultados, los cuales permiten crear oportunidades para llamar la atención sobre los cuidados y el rigor científico en el proceso de experimentación, convirtiéndose en una ocasión para mejorar y retroalimentar el proceso de aula. Además a nivel evaluativo permite que cada niño entienda que todo puede ser enmendado o corregido; como corresponde a los diversos procesos de formación.
5. **¿Qué tanto aprendí?** Ésta sección está dirigida a la evaluación, la cual es concebida como un proceso integral y continuo, que permite verificar qué tanto el estudiante aprendió durante el desarrollo de las actividades de enseñanza – aprendizaje. Dicha evaluación se divide en tres sub-etapas:
 - a. La heteroevaluación, que es el tipo de evaluación más utilizado en todos los procesos de aprendizaje y la realiza el docente orientador.
 - b. La Autoevaluación: es la evaluación que realiza el mismo estudiante con el fin de fortalecer y afianzar las competencias personales como el autocontrol, la autocrítica y especialmente la autonomía, ya que deben ser capaces de reconocer sus fortalezas y debilidades.

- c. La Coevaluación: es una evaluación conjunta donde interviene todo el grupo de estudiantes de la clase con o sin el docente o un grupo específico de trabajo; sus objetivos son mejorar las relaciones interpersonales mediante el trabajo en equipo y fortalecer las capacidades de ser evaluador y evaluado.

Con el fin de poder llevar un seguimiento estandarizado de todo este proceso evaluativo, se requiere implementar y utilizar instrumentos que permitan hacer esta actividad más fácil y objetiva. Dentro de los instrumentos a ser utilizados tenemos:

- a. **Lista de Cotejo o Chequeo:** este instrumento permite verificar la presencia o ausencia (Si / No) de una evidencia ya sea comportamental o actitudinal. Para poder cuantificar dicha verificación se requiere aplicar una escala que valide el alcance del objetivo evaluado. **Anexo J**
- b. **Bitácora:** este instrumento de evaluación es descriptivo. Allí el estudiante registra comportamientos, actitudes, saberes, comentarios e interrogantes nuevos que se generaron durante el proceso de aprendizaje, permitiéndole desarrollar capacidades meta-cognitivas frente a su propio aprendizaje. **Anexo K**
- c. **Matriz de evaluación o rúbrica:** es un instrumento que permite valorar el desempeño del estudiante de una forma objetiva mediante el establecimiento de criterios de evaluación en sus diferentes niveles, sobre un resultado o producto previamente acordado. Dicho instrumento será conocido por el estudiante previamente, con el fin de familiarizarse con los parámetros que se utilizará en dicha evaluación. En este trabajo se utilizarán diferentes matrices de evaluación según la actividad evaluada. **Anexo L**

Salidas de campo

Este tipo de actividad permite que los estudiantes cambien de escenario de aprendizaje ofreciéndoles ambientes más atractivos y motivadores para ellos. Tiene como objetivo potencializar el aprendizaje mediante el fortalecimiento de habilidades como la

observación, la recolección de datos, la interpretación de situaciones y el planteamiento de explicaciones que les permita demostrar un verdadero aprendizaje significativo.

Las guías que se presentan en esta propuesta de aula para las salidas de campo contienen la siguiente estructura general.

1. **Conozcamos**, es la introducción de la guía en ella le informa al estudiante la importancia que tienen este tipo de actividades dentro del proceso de enseñanza – aprendizaje; donde ellos son los actores principales y activos de todo el proceso. A demás se presenta una información básica de las características del ecosistema que se quiere observar, identificar y estudiar.
2. **¿Qué haremos?**, en esta sección se dan las pautas necesarias de ambientación pedagógica y convivencia a aplicar durante la realización de la salida de campo.
3. **Manos a la Obra**, en este espacio se encuentra explicada cada una de las acciones pedagógicas a realizar por los estudiantes con el objetivo de fortalecer sus habilidades de pensamiento e incentivar el desarrollo de las competencias ambientales.
4. **¿Por qué lo hicimos?**, es un espacio diseñado para realizar el trabajo de sistematización e intercambio de la información obtenida durante la salida de campo, con el objetivo de analizar las observaciones percibidas por los estudiantes y afianzar el conocimiento adquirido.
5. **¿Qué tanto aprendí?** Esta sección, está dirigida a la evaluación de las actividades realizadas durante y después de las salidas de campo; al igual que en las actividades de enseñanza aprendizaje se tendrán en cuenta los mismos parámetros e instrumentos evaluativos mencionados anteriormente.

4. Conclusiones y recomendaciones

4.1 Conclusiones

- Al explorar las ideas previas que tienen los estudiantes de grado séptimo frente a los componentes estructurales de los ecosistemas se observa que únicamente identifican una parte de los factores bióticos como componentes exclusivos, dejando de lado las condiciones climáticas y ambientales como factores determinantes en el desarrollo de los seres vivos y a los descomponedores como organismos encargados de permitir el reciclaje de los nutrientes. Todo esto hace pensar que los procesos de enseñanza en ecosistemas se están enfocando en una pedagogía tradicional unidireccional y de transmisión de contenidos, donde la producción de conocimiento mediante la interpretación y el análisis por parte del estudiante es totalmente nula.
- El conocimiento complejo sobre el estudio de la estructura de los ecosistemas se encuentra totalmente fragmentado en los estudiantes, a quienes se les aplicó la prueba diagnóstica, ya que se les dificulta conectar los mecanismos físicos y químicos que permiten al biotopo influir sobre los organismos vivos y viceversa.
- La totalidad de los estudiantes encuestados identifican la existencia de algunas alternativas que se pueden utilizar para minimizar el impacto negativo que ha generado el ser humano sobre el equilibrio de los ecosistemas, debido a que están inmersos en un ambiente donde reciben información sobre la problemática ambiental a nivel mundial y local, y por lo tanto reconocen dichas estrategias. Pero, por otro lado y de acuerdo a los resultados analizados en los componentes de estructura, organización y flujo de energía y materia, se puede inferir que este conocimiento no tiene bases conceptuales sólidas, ya que los jóvenes no identifican los procesos biológicos que ocurren dentro del ecosistema; por ende

son incapaces de proponer soluciones de acuerdo a un problema ambiental particular y se centran en proponer amar y cuidar la naturaleza.

- Al encontrar en el diagnóstico preguntas sin contestar o con respuestas como “No sé” se infiere que realmente los procesos de enseñanza aprendizaje no son significativos para los estudiantes, debido a que estos jóvenes no tienen la capacidad de relacionar la información de un texto con un evento, suceso o su propio entorno, ni utilizar lo aprendido para plantear soluciones a un problema particular.
- De acuerdo al análisis del diagnóstico, los estudiantes identifican que el funcionamiento de los ecosistemas se sustenta únicamente en ser un ambiente exclusivo para mantener a una serie de seres vivos que puedan vivir dentro de él, pero desconocen los procesos químicos y físicos que se generan dentro de éste, los cuales permiten las interacciones entre lo biótico y lo abiótico; por esta razón no encuentran un sentido lógico entre lo vivo y lo no vivo.
- La prueba diagnóstica evidencia que los estudiantes no cuentan con las herramientas básicas para trabajar con modelos pedagógicos constructivistas, donde ellos se reconozcan como agentes activos del proceso de enseñanza – aprendizaje; ya que al desarrollar actividades de retrospectiva como lo es el conocimiento de los pre-conceptos e ideas previas a través del mismo diagnóstico, se evidencia que estos estudiantes se bloquean cognitivamente y manifiestan, que ellos *“prefieren a un docente que llegue al aula de clase únicamente a dictarles una serie de contenidos sin contextualizar.* Es decir el cambio de paradigma afecta también al estudiante, porque mediante el constructivismo aquel debe asumir un papel activo en el proceso de enseñanza-aprendizaje y requiere de un trabajo dirigido a potenciar las habilidades cognitivas; a la vez que se trabaja en procesos de retroalimentación y mejoramiento.

4.2 Recomendaciones

- La enseñanza de la ecología y específicamente el aprendizaje sobre el funcionamiento de los ecosistemas, se debería orientar hacia la aplicación de metodologías pedagógicas constructivistas, ya que permiten al estudiante participar de una forma más activa en la construcción de su propio conocimiento mediante la observación de fenómenos, la formulación de hipótesis, el análisis de datos y la descripción de eventos, llevándolos a ser competentes en el conocimiento propio de las ciencias naturales.
- Los docentes y estudiantes deben iniciar una transformación en el pensamiento y concepción de la enseñanza de las ciencias naturales como escenario potenciador de competencias, mediante estrategias dirigidas a desarrollar habilidades de pensamiento, a considerar los conceptos previos de los educandos, a integrar los conceptos de las ciencias y a contextualizarlos y aplicarlos en la solución de problemas del entorno, con el fin de que le permita al estudiante desarrollar su propio conocimiento, a la vez que afianza habilidades básicas de pensamiento como: la observación, la interpretación, la comparación y el análisis de eventos naturales.
- Un mejoramiento de la comprensión lectora en los estudiantes se hace necesaria para que puedan realizar un correcto análisis de la información y, posteriormente, deducir y expresar sus conclusiones y contrastarlas con las situaciones encontradas en los textos.
- La implementación de salidas de campo como estrategia pedagógica permite que los estudiantes encuentren conexión entre el marco conceptual y la realidad del entorno en el que habitan, lo cual genera, para ellos, un aprendizaje significativo, permitiéndoles explicar cómo se estructura y cómo funciona el ambiente.

A. Anexo: Prueba Diagnóstica de Preconceptos

Institución Educativa Rural Departamental Adolfo León Gómez

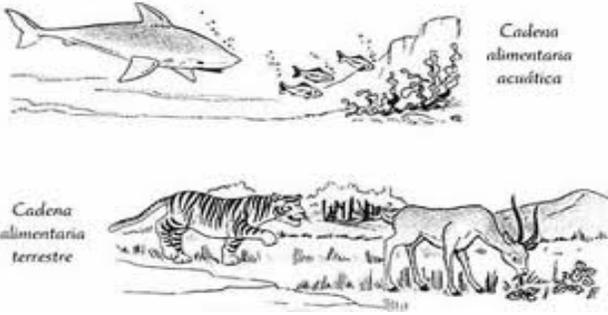


Reconocimiento de Carácter Oficial Resolución N° 005041 de Noviembre 15 de 2005
Bachiller Técnico con Especialidad en Gestión Empresarial
 Resolución de aprobación Formación de Adultos Jornada Sabatina N° 006736 de Octubre 7 de 2010
Bachiller Académico
 Articulación de la Educación Técnica con el SENA
2012

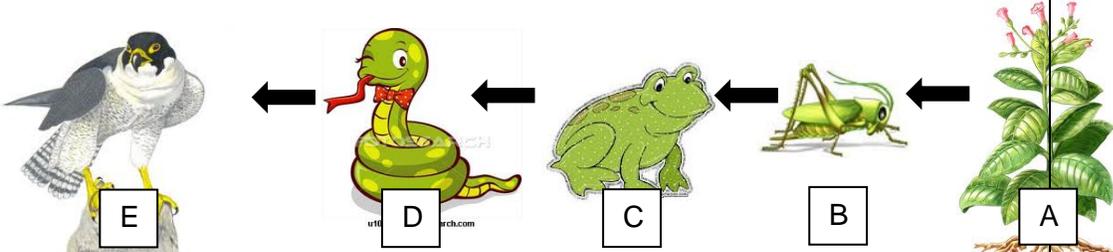
Nombre del Estudiante: _____

Apreciado estudiante, con el fin de identificar su logro en el aprendizaje del estudio de los ecosistemas en su estructura y función; lo invito a que conteste lo que conoce sobre los siguientes interrogantes. Es de aclarar que este cuestionario no tendrá ninguna valoración en su desempeño

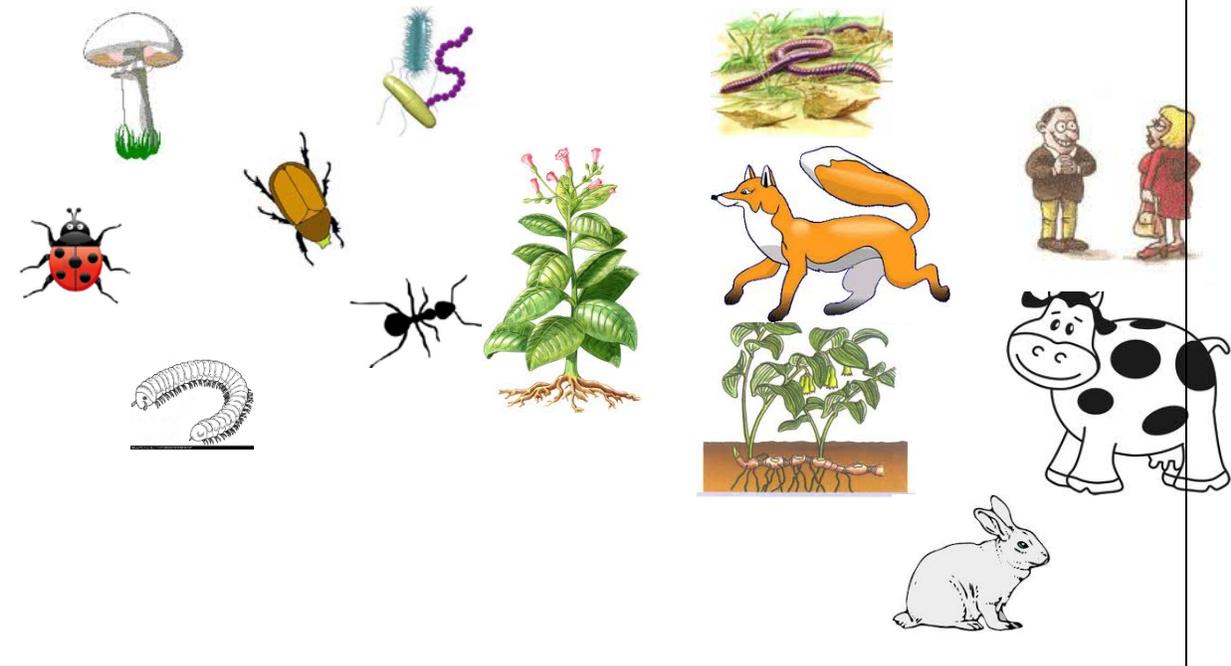
<p>1. ¿Qué considera Ud. que es un ecosistema?</p>	<p>5. En el siguiente dibujo identifique los factores abióticos y bióticos que hacen parte de un ecosistema coloreándolos de azul: Factores abióticos y verde: Factores bióticos.</p>  <p>Justifique su respuesta:</p>				
<p>2. Complete el siguiente cuadro explicando las semejanzas y diferencias funcionales y estructurales entre los vegetales y los animales.</p> <table border="1" data-bbox="191 1192 695 1579"> <tr> <td data-bbox="191 1192 695 1228"> <p>Semejanzas entre vegetales y animales</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="191 1228 695 1381"> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="191 1381 695 1417"> <p>Diferencias entre vegetales y animales</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="191 1417 695 1579"> </td> </tr> </table>	<p>Semejanzas entre vegetales y animales</p>		<p>Diferencias entre vegetales y animales</p>		<p>6. A continuación encontrará la relación alimenticia que se puede presentar en los ecosistemas con el fin de permitir el flujo de energía dentro de sus componentes. Coloree cada componente según las siguientes instrucciones: Amarillo: organismos productores y Naranja: Consumidores secundarios</p>
<p>Semejanzas entre vegetales y animales</p>					
<p>Diferencias entre vegetales y animales</p>					
<p>3. Escriba cual es la importancia de los vegetales para mantener la vida en el planeta</p>					

<p>4. Defina que es para usted materia, mencionando donde se encuentra y como fluye dentro de un ecosistema.</p>	 <p>Justifique su respuesta:</p>
<p>7. En la estructura trófica de un ecosistema encontramos los descomponedores, los cuales constituyen un eslabón fundamental en el flujo de la energía. Describa cuál es la función de estos organismos y mencione dos de ellos</p>	
<p>8. Explique cómo un conejo silvestre utiliza la energía y la materia que incorpora a su organismo mediante su alimentación.</p>	<p>15. Explique qué función cumple el Sol dentro de un ecosistema</p>
<p>9. Defina que entiende por recurso natural</p>	<p>16. Explique cuál es el papel de la fotosíntesis dentro de un ecosistema</p>
<p>10. Escriba que entiende por Biodiversidad.</p>	<p>17. Explique qué función cumple la respiración dentro del ecosistema.</p>
<p>11. Explique qué importancia tiene para los ecosistemas la biodiversidad de organismos</p>	<p>18. Explique qué efectos puede tener la deforestación sobre el ciclo del carbono</p>
<p>12. Describa cual es la importancia del carbono, el nitrógeno y el fósforo en los ecosistemas</p>	<p>19. Describa en que consiste el ciclo del agua y explique cuál es su importancia en los ecosistemas</p>
<p>13. Mencione el lugar donde se almacena el carbono, el nitrógeno y el fósforo dentro de un ecosistema</p>	<p>20. ¿Qué es para usted el efecto invernadero?</p>

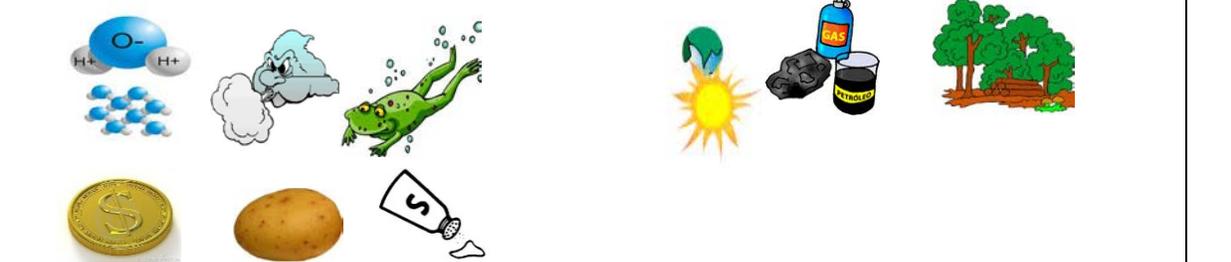
<p>14. Dentro de un ecosistema terrestre es fácil encontrar una gran cantidad de organismos vegetales (Arboles, Hierbas, arbustos, etc.), en menor cantidad animales que se alimentan de estos vegetales como los insectos, las aves y algunos vertebrados y en una mínima cantidad organismos que se alimentan de estos últimos como las serpientes, aves y ratas. Explique a que se debe la presencia de la anterior secuencia o patrón dentro del ecosistema</p>	<p>21. ¿Qué es un ciclo biogeoquímico?</p> <p>22. Explique por qué el aumento de la temperatura terrestre está generando alteración en la atmosfera y en el ciclo del agua.</p>
<p>23. Explique como el suelo de un ecosistema terrestre garantiza la disposición de nutrientes necesarios para el desarrollo y crecimiento de los organismos vegetales</p>	<p>31. El Carbono hace parte de las biomoléculas. Explica, ¿por qué el carbono, que alguna vez hizo parte del esqueleto de un dinosaurio, hoy puede estar formando una de nuestras biomoléculas?</p>
<p>24. Todos los seres vivos requiere de nutrientes y energía necesarios para el mantenimiento de la vida. Explica, cómo obtiene la energía</p>	<p>32. ¿Qué importancia tiene el suelo para las plantas? Explique</p>
<p>25. Explique cuál es el papel de la atmosfera dentro del funcionamiento de un ecosistema</p>	<p>33. Se dice que la energía del sol, es la energía que abastece al planeta tierra. Explique ¿cómo llega esta energía a los animales?</p>
<p>26. ¿Qué entiende usted por sostenibilidad ambiental?</p>	<p>34. El agua es un compuesto biomolecular inorgánico presente en todos los seres vivos .Explique ¿Cuál es la importancia que tiene el agua en la distribución de los nutrientes para las plantas y los animales?</p>
<p>27. Mencione cuatro tipos de ciclos biogeoquímicos.</p>	<p>35. ¿Cómo fluye la energía de las plantas a los animales y de éstos a las plantas?</p>
<p>28. Mencione cinco actividades que pueda realizar junto con su familia para poder mantener la sostenibilidad ambiental en los ecosistemas terrestres</p>	

<p>29. En una región de Colombia se produjo un gran incendio que destruyó casi toda la vegetación; poco tiempo después se comprobó que en dicha zona la disponibilidad de agua se redujo notablemente. Explica cuál es el papel de las plantas en el ciclo del agua.</p>	<p>36. La célula está constituida de biomoléculas (proteínas, carbohidratos, lípidos y ácidos nucleicos) y éstas de algunos elementos químicos llamados bioelementos ¿Cómo llegan estos bioelementos y compuestos a nuestro organismo?</p>
<p>30. Todos los seres vivos requiere de nutrientes y energía necesarios para el mantenimiento de la vida. Explica de dónde provienen los nutrientes</p>	<p>37. Explique ¿Cuál es la importancia de la energía solar sobre el ciclo del agua?</p>
<p>38. ¿Dónde se almacena la materia (nutrientes) en nuestro planeta?</p>	
<p>39. Las plantas al igual que el resto de los seres vivos requieren de nutrientes, llamados nutrientes esenciales. ¿Qué son los nutrientes esenciales y como los consigue una planta que se encuentra en un ecosistema natural y como los consigue planta que se cultiva en un sistema de producción agrícola?</p>	
<p>40. Observe la siguiente ilustración y responda.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>¿Explique qué puede suceder en la anterior relación alimenticia si desapareciera por completo la especie C?</p>	

41. Observa detenidamente las siguientes imágenes y por medio de flechas señale el paso o flujo de energía y nutrientes que se pueden dar entre los seres vivos del esquema.



42. Encierre mediante un círculo las imágenes que son recursos renovables y con una X sobre la imagen los recursos no renovables.



43. Mediante un línea relate la imagen con el termino, según corresponda

	<p>Individuo</p> <hr/> <p>Población</p> <hr/> <p>Comunidad</p> <hr/> <p>Ecosistema</p> <hr/> <p>Biosfera</p>	

44. Dentro de un ecosistema los individuos no viven aislados, sino que interactúan de diferentes maneras con individuos de otras especies. Mediante líneas relacione cada término con su respectivo concepto.

Relación cuando los individuos de una población se asocian y trabajan juntos para conseguir un objeto común (Defensa, alimento o vivienda).

Parasitismo

Relación mediante la cual los individuos de diferentes especies obtiene algún beneficio, sin que ninguno dependa de la interacción obligatoriamente para su subsistencia.

Comensalismo

Relación cuando una especie amplía su capacidad de supervivencia utilizando a otras especies para que cubran sus necesidades básicas y vitales.

Cooperación

Relación entre individuos de diferente especie cuando uno de ellos se beneficia de la interacción y el otro no se afecta.

Mutualismo

Relación entre individuos de diferentes especies con el fin de obtener un beneficio, y su asociación es obligatoria para su subsistencia.

Gregarismo

45. La respiración es un conjunto de reacciones metabólicas que se generan por la oxidación de compuestos orgánicos como la glucosa; a partir de la cual se producen sustancias inorgánicas y moléculas energéticas como el ATP, para ser aprovechadas por las células. Observe detenidamente las siguientes imágenes y encierra en un círculo aquellos organismos que respiran.



B. Anexo: Los factores abióticos y su influencia en los seres vivos

ACTIVIDAD DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE No 1 LOS FACTORES ABIÓTICOS Y SU INFLUENCIA EN EL DESARROLLO DE LOS SERES VIVOS. (Guía del Docente)

Nombre del Estudiante: _____ Grado: _____

Competencia:

Observa y describe fenómenos físicos y ambientales que influyen en el desarrollo de organismos vivos de manera cuantitativa y cualitativa.

Indicador de desempeño:

El estudiante comprende la relación que existe entre los factores abióticos y los bióticos presentes en un ecosistema.

Situación Didáctica:

Dentro de un ecosistema encontramos una serie de elementos abióticos que juegan un papel importante para el mantenimiento y desarrollo de las poblaciones animales, vegetales, y en general de todos los seres vivos que se encuentran allí. Pero, ¿Qué condiciones físicas y ambientales favorecen el proceso de germinación y desarrollo de semillas?

Aprendizaje Esperado	Conocimientos	Habilidades	Destrezas	Actitud	Secuencia Didáctica	Mecanismos de Evaluación
El estudiante experimenta con el fin de reconocer el efecto de algunos factores abióticos sobre el desarrollo de los seres vivos.	Previos: Factores abióticos (luz solar, temperatura ambiente y humedad).	Observación. Interpretación. Predicción. Análisis.	Diseño de material. Toma de datos. Argumenta con propiedad las limitaciones encontradas en la actividad.	Trabajo individual y grupal. Motivación positiva frente al trabajo pedagógico. Orden durante el desarrollo de la actividad.	Video: Factores Abióticos y bióticos. Lectura: "Los Factores Abióticos" Practica de laboratorio Observación periódica y toma de datos. Análisis de datos.	Se aplicará una evaluación continua y permanente donde el estudiante constantemente estará demostrando su avance cognitivo.

El docente inicia la actividad de enseñanza – aprendizaje presentando a los estudiantes la temática a trabajar en clase recalcando las competencias, habilidades, destrezas, actitudes y conocimientos que se espera que cada uno de ellos alcance. Una vez realizada dicha presentación se prosigue a realizar cada una de las actividades planteadas.

1. ¿QUÉ TANTO CONOZCO?

PREGUNTA	RESPUESTAS	
	Individual	Grupal
¿Qué factores o componentes forman un ecosistema?		
¿Qué tipo de relación puede existir entre los seres vivos y las condiciones climáticas de su entorno?		
¿A qué se debe, la existencia de distintas condiciones climáticas en el planeta?		
¿Qué ha permitido a los seres vivos poblar los distintos tipos de hábitats que existen en el planeta?		

El docente solicita a los estudiantes responder los interrogantes del cuadro anterior de manera individual, con el fin de que el estudiante exprese sus conceptos previos sobre la interacción de los factores abióticos con los factores bióticos; el tiempo que se espera que dure esta actividad es de 10 minutos aproximadamente. Una vez todos los estudiantes han realizado la actividad individual, el docente solicita a los aprendices formar grupos de cuatro integrantes con el objetivo de socializar las respuestas individuales al interior del grupo y a partir de ellas reformular nuevas respuestas donde se integren los puntos de vista de cada integrante del grupo; para el desarrollo de esta actividad se dará un tiempo aproximado de 10 minutos.

Una vez todos los grupos tengan las respuestas a los interrogantes, el docente iniciará la actividad de socialización y divulgación de los pre-conceptos; para ello, escogerá a un integrante al azar de cada grupo para que lea cada respuesta. El docente registrará en el tablero las respuestas de todos los grupos de forma sistemática con el fin de poder identificar el origen de cada pre-concepto grupal y desestabilizar las ideas pre-conceptuales erradas en los educandos. Durante este periodo el docente orientará y guiará a los estudiantes a tomar conciencia de los errores conceptuales que hay en ellos, que se espera se transformen en el transcurso de la actividad.

2. OBSERVEMOS ALGO DE NUESTRO ENTORNO

Observe le siguiente video sobre “Ecología, Factores Bióticos y Abióticos”

<http://www.youtube.com/watch?v=Z87mszH4ld4>



Una vez observado el video se les solicita a los estudiantes realizar la siguiente actividad a nivel grupal. (Tiempo: 30 minutos)

TRABAJO GRUPAL (4 estudiante)

Diseñen en un pliego de cartulina un mapa conceptual teniendo en cuenta todos los términos explicados en el video. Recuerden que dentro de un mapa conceptual los términos llevan una jerarquía, para lo cual les recomiendo hacer primero un listado de éstos que les permita organizarlos de forma jerarquizada y posteriormente diseñar la estructura general del mapa.



Sugerencias: Pueden utilizar imágenes para apoyarse en el diseño y tengan mucho cuidado en la distribución de los elementos utilizados y sobretodo con la letra, tanto la ortografía como la caligrafía.

3. EXPLORANDO A TRAVÉS DE LA LECTURA EL MUNDO DE LAS CIENCIAS

A continuación realice la siguiente lectura sobre los factores abióticos.

El docente invita a los estudiantes a realizar la siguiente lectura de manera individual (lectura silenciosa) con el fin de hacer una introducción conceptual en el tema. (Tiempo: 10 minutos)

LOS FACTORES ABIÓTICOS

Los factores abióticos constituyen el biotopo o componente no vivo de un ecosistema. Por ejemplo, a una planta el medio ambiente le proporciona no sólo el suelo sobre el que crece, sino también los llamados factores abióticos o sin vida, entre los que están el aire, el suelo, el agua, el calor y la temperatura, los nutrientes, la luz y la humedad.

Los factores abióticos dan las características de un lugar, y los seres vivos deben adaptarse a ellos. Así mismo estos factores abióticos pueden ser factores limitantes cuando se encuentran en cantidades mínimas como la falta de agua en los desiertos o cuando se encuentran en cantidades excesivas como en el caso de temperaturas extremas como el frío en los páramos.

Importancia de los Factores Abióticos

En la naturaleza todos los elementos están interrelacionados, es decir todos son importantes. Si faltara o se alterara alguno de estos elementos, o sea, el agua, el sol o los nutrientes, un bosque, por ejemplo, no sería el mismo, incluso podría desaparecer. Los factores abióticos o elementos físicos suelen cambiar con el tiempo e influir unos en otros. Por ejemplo, en un día nublado la cantidad de luz que llega a un bosque es menor y si llueve, aumenta la humedad del ambiente.

Los seres vivos no sólo se adaptan a las condiciones limitantes del medio físico, sino que también aprovechan las épocas de abundancia cuando los factores abióticos dejan de ser limitantes. Por ejemplo, en un clima seco las plantas están adaptadas a estas condiciones de escasez de agua, pero en las épocas en que ocurre el **Fenómeno del Niño**, que causa fuertes lluvias, toda la zonas de secas se vuelve un pastizal completamente verde, porque las plantas aprovechan el agua de las lluvias para germinar, crecer y dejar nuevas semillas.

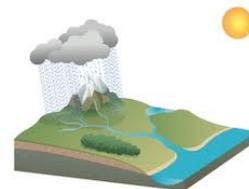


Fuente de Vida, El Sol

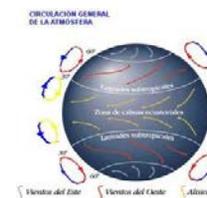
La energía solar permite que se inicien los diferentes procesos que se dan en nuestro planeta: pone el aire en movimiento, ilumina y calienta la superficie de la Tierra y da la energía necesaria para que las plantas se desarrollen y luego sean utilizadas como alimento por los otros seres vivos.

La temperatura, precipitaciones y vientos

La temperatura al mediodía es mayor que al amanecer, porque en las mañanas los rayos solares caen sobre la Tierra en forma oblicua, y al mediodía caen directamente, en forma perpendicular. La radiación solar calienta el aire y evapora el agua. El vapor de agua, al subir, se enfría y se condensa formando nubes que luego dan origen a las precipitaciones.



Los vientos transportan las nubes, permitiendo que llueva en lugares diferentes a donde se produjo la evaporación. La temperatura, los vientos y las lluvias son factores que caracterizan el clima de una región y condicionan también las características del ecosistema.



Luz Solar

La luz solar es necesaria para la vida de las plantas. Una planta que crece en la oscuridad tiene sus tallos y sus hojas amarillentas y, finalmente, se marchita. Además, sin luz no se realizaría la fotosíntesis y las plantas morirían; y sin plantas no habría vida en la Tierra.

Los grandes árboles de los bosques crecen en busca de luz. En la selva, la luz llega muy débilmente al suelo: las copas de los árboles no la dejan pasar. Por eso, en el suelo de la selva la luz es un factor limitante. Las plantas y animales que viven ahí deben adaptarse a la escasez de la luz.



Los nutrientes

Son sustancias necesarias para que los seres vivos tengan un desarrollo normal. Tomamos nutrientes al alimentarnos, al beber agua y al respirar. Todos los nutrientes son igualmente importantes y necesarios. Por ejemplo, si las plantas carecen de cantidades adecuadas de nitrógeno y potasio, detienen su crecimiento; si les falta calcio, sus hojas crecen deformes, y si les falta nitrógeno y magnesio se tornan de color amarillento. Algunos nutrientes pueden ser nocivos en cantidades excesivas, como sucede con el azufre, que si abunda en el aire destruye la vegetación.

El Agua

El agua desempeña un papel decisivo en la moderación del clima, debido a que absorbe y retiene el calor y sirve de medio de vida para un gran número de especies. La humedad es la cantidad de vapor de agua que hay en el aire. Es muy importante en animales y plantas que habitan en lugares tan húmedos como las selvas tropicales o en lugares tan secos como los desiertos.



En el medio acuático, la luz es un factor importante, ya que permite la existencia de algas y bacterias. Por eso las plantas acuáticas deben vivir en la superficie del agua, como las plantas flotantes o fijarse en zonas poco profundas, como lo hacen las algas.

La salinidad también es un factor importante, de acuerdo a ella podemos distinguir los medios acuáticos dulce y marino. Los animales que hay en los ríos, lagos o el mar están adaptados a la salinidad del medio de agua dulce y el medio marino, como por ejemplo los salmones, que viven en el mar pero se reproducen en los ríos. Los animales acuáticos están adaptados tanto al desplazamiento como a la respiración en el agua, gracias a sus aletas y branquias. También viven en el agua seres microscópicos, bacterias y protozoarios.



El Suelo

El suelo y la capa más externa de la superficie terrestre en contacto con el aire conforman el medio aeroterrestre. Este medio sufre variaciones de temperatura, luz y humedad, aún durante un solo día. En este medio encontramos seres vivos que se desarrollan en el suelo y presentan adaptaciones, como respiración cutánea (respiración por la piel), y poco desarrollo de la visión. Además tienen comportamientos característicos como hacer galerías y túneles en el suelo, por ejemplo: la lombriz, las hormigas, entre otros animales.

Tomado de: <http://www.irfaperu.org/aulas/secundaria/secundaria1s14f5.pdf>

Una vez realizada la lectura se le solicita a los estudiantes trabajar de manera individual contestando las siguientes preguntas en la guía, el cuaderno o la bitácora: (Tiempo: 20 minutos)

Pregunta	Respuestas	
	Individual	Grupal
¿Por qué son importantes los factores abióticos en un ecosistema?		
¿Qué importancia presenta la luz solar para el desarrollo de biomasa (alimento) dentro de un ecosistema?		
Nombre las sustancias necesarias para la producción de biomasa en los seres autótrofos		
¿Qué función cumple el suelo dentro de un ecosistema?		

Una vez terminada la actividad individual se les solicita a los estudiantes formar grupos de cuatro integrantes con el fin de discutir las respuestas individuales dadas a los anteriores interrogantes; al finalizar consolidarán sus respuestas a nivel grupal (Tiempo: 10 minutos)

Finalizado el tiempo previsto se les solicita a los grupos participar activamente en la actividad de aprendizaje próximo con la socialización de las conclusiones grupales; el profesor escribirá dichas conclusiones en el tablero y al finalizar guiará a todos los estudiantes para alcanzar un consenso y llegar a las conclusiones definitivas del trabajo.

Durante el desarrollo de toda la actividad el docente estará observando atentamente a los estudiantes con el fin de verificar el cumplimiento de los siguientes criterios de evaluación (Participación, Disposición, Comportamiento, Trabajo grupal, Argumentación, Expresión oral, Atención y escucha) apoyándose con la ayuda de una lista de chequeo. **Anexo I**

4. MANOS A LA OBRA

La siguiente práctica de laboratorio busca fortalecer las habilidades de pensamiento como la observación, la formulación de hipótesis y el análisis de fenómenos climáticos que influyen en la germinación de semillas

Para la realización de esta práctica los estudiantes formarán grupos de 4 integrantes; es importante solicitarles con tiempo los materiales ya que la falta de alguno de estos no permitirá desarrollar toda la actividad.

FACTORES ABIÓTICOS Vs FACTORES BIÓTICOS (Grupal)

Objetivo: Observar e identificar la influencia que ejercen factores abióticos como la luz, humedad y temperatura sobre el desarrollo de algunas plantas (seres vivos).

Problema: ¿En qué condiciones de humedad, luz y temperatura germinan mejor las semillas de arveja o frijol?

Hipótesis: (Cada estudiante escribirá la posible solución o respuesta al problema)

Materiales:

- 3 tiras de plástico de 20 X 10 cm.
- 1 paquete grande de algodón
- 50 semillas de arveja o frijol.
- 20 semillas de arveja o frijol en proceso de germinación con 8 días de anticipación.
- Papel celofán de color amarillo, verde, azul, rojo y transparente.
- 4 tapas plásticas 7 cm de diámetro aproximadamente.
- 1 cosedora o grapadora.
- 3 cajas tetra-pack pequeñas (cajas de jugos), en buen estado y limpias.
- 1 recorte de cartulina negra de 15 X 10 cm.
- Marcador de tinta permanente.
- Tijeras.
- Cinta adhesiva.

Procedimiento:

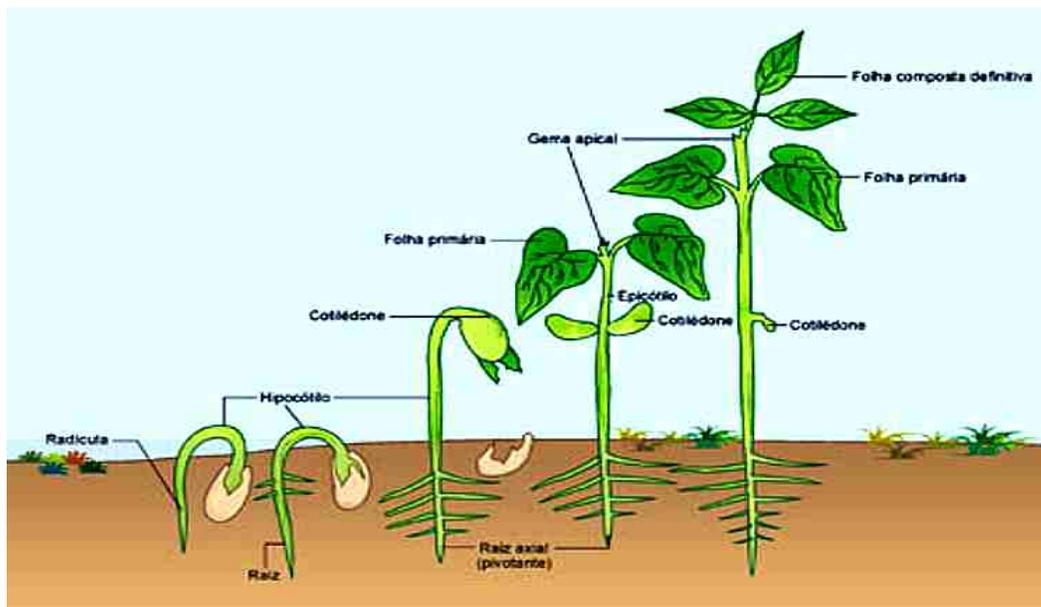
a. Variación de Luz.

- Cortar una de las caras laterales de las cajas tetra-pack (de forma horizontal por todo lo largo y ancho del envase, con ayuda de las tijeras; teniendo cuidado de no dañarlas. Al finalizar quedarán dos cubeticas rectangulares.



- Lavar las semillas con agua y algo de alcohol para desinfectarlas y evitar que se contaminen.
- Hidratar por 12 horas las semillas dejándolas en agua limpia y en un recipiente limpio.
- En cada cubetica rectangular obtenida en el primer paso (6 "camas"), colocar dentro de ellas una tira de algodón húmedo y posteriormente 5 semillas hidratadas sin germinar.
- Cubrir cada una de las seis cubeticas rectangulares con el papel celofán y la cartulina negra; teniendo en cuenta que cada una de ellas quede con un color distinto. Pegue el papel o la cartulina con la cinta adhesiva.
- Ubicar las cajitas en un lugar donde nadie las pueda alterar o dañar.
- Observar el proceso de germinación a los ocho (8) días; registrar el crecimiento de las plántulas en milímetros midiendo el hipocótilo y escribir las observaciones generales en la siguiente tabla de datos.

Para tener un mayor conocimiento de que es el hipocótilo observe la siguiente imagen



Tomado de: <http://explow.com/Epic%C3%B3tilo>

Hipocotilo es el término botánico usado para referirse a una parte de la planta que germina de una semilla. El hipocotilo es el primer órgano de expansión de la planta joven, y se desarrolla hasta formar el tallo de la planta

Color del Envase	Crecimiento mm	Observaciones
Amarillo		
Rojo		
Azul		
Verde		
Transparente		
Negro		

- Diseñar una gráfica donde pueda representar los datos obtenidos en la bitácora. En el eje X (horizontal) ubique la variable del color de la cubierta del envase (rojo, verde, amarillo, azul, transparente y negro) y en el eje Y (vertical) la variable de altura de crecimiento de las plántulas en milímetros.

b. Variación de Humedad.

- Doblar las tiras plásticas con el objetivo de formar una bolsita.
- Recortar tres tiras de algodón con las mismas dimensiones de las tiras plásticas.
- Colocar dentro de las tiras algodón 5 semillas sin germinar, e introducir las dentro de las bolsas que se formaron con las tiras de plástico.
- Enumerar cada bolsa plástica 1, 2 y 3.
- A cada bolsa realizar el siguiente tratamiento según corresponda a su número.
 - Bolsa 1 Algodón empapado.
 - Bolsa 2 Algodón húmedo (escurrido).
 - Bolsa 3 Algodón seco.
- Ubicar las bolsas en un mismo lugar donde les dé la luz y nadie las pueda alterar o dañar.
- Observar el proceso de germinación todos los días durante ocho (8) días; registrar el crecimiento de las plántulas en milímetros y escribir sus observaciones en la bitácora con ayuda de la siguiente tabla de datos.

Día	Bolsa 1	Bolsa 2	Bolsa 3
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			

- Diseñar una gráfica donde pueda representar los datos obtenidos en la bitácora.

c. Variación en la Temperatura

- Colocar dentro de las tres tapas plásticas 5 semillas previamente germinadas (8 días antes del procedimiento de la práctica; la plántula de contar con un hipocótilo de 30 milímetros) en cada una de ellas; tenga en cuenta de registrar la longitud del hipocótilo.
- Rotular cada tapa con el fin de identificar el tratamiento experimental a trabajar.
- A la tapa 1 ubicarla cerca de la estufa o fuente de calor sin que se vaya a cocinar o quemar la tapa 2 colocarla en un lugar fresco (temperatura ambiente) y la tapa 3 introducirla dentro del refrigerador de la nevera.
- Observar el proceso de desarrollo de las plántulas a los ocho (8) días; registrar el crecimiento de las plantas en centímetros y escribir las observaciones en la bitácora con ayuda de la siguiente tabla de datos.

No Tapa	Crecimiento cm	Observaciones
1. Horno o estufa		
2. Ambiente		
3. Congelador		

- Diseñar una gráfica donde pueda representar los datos obtenidos en la bitácora.
- d. Análisis de Datos** (Cada estudiante junto a su grupo de trabajo contestarán las siguientes preguntas y las registrarán en las bitácoras de cada uno)
- En la experimentación de variación en la humedad, ¿Cuáles fueron las condiciones de humedad que favorecieron a las semillas que iniciaron primero su proceso de germinación? De una explicación a este evento.
 - En la experimentación de variación de la luz, ¿Cuál fue el grupo de semillas que no germinaron? Explica este suceso.
Si en todos los grupos de semillas hubo germinación, observe detenidamente las características de dichas plántulas y explique, por qué existe alguna diferencia particular entre ellas.
 - De acuerdo a los resultados obtenidos en el experimento de variación en la temperatura, ¿estos, se pueden correlacionar con el desarrollo de la vegetación según los pisos térmicos? ¿Por qué?
 - Explique cuál es la importancia del agua, la luz y la temperatura en el proceso de germinación y desarrollo de las plantas.
 - Explique la causa de los resultados observados.
 - Elabore una pregunta que permita crear un proceso de investigación y plantee una propuesta experimental que permita dar respuesta a su pregunta. Discúptalo con su profesor y luego socialícelo con sus compañeros

e. Conclusiones

Según las hipótesis planteadas por los estudiantes y de acuerdo a los resultados obtenidos, se les solicita a los estudiantes que redacten las conclusiones de esta práctica relacionando los factores abióticos estudiados (Humedad, Temperatura y Luz) con el proceso de germinación y desarrollo de los vegetales en su bitácora.

f. Aprendizaje Próximo

Con el objetivo de mejorar los procesos cognitivos se le solicita a los grupos que socialicen y compartan con sus compañeros de clase los resultados. Es de aclarar que el docente

únicamente orientará el proceso con el fin de guiar a los estudiantes en sus apreciaciones. Una vez realizado el aprendizaje próximo, cada grupo de estudiantes tendrá 8 (ocho) días para presentar un informe escrito de la práctica.

*Con el fin de evaluar el proceso de aprendizaje de los estudiantes en ésta práctica de laboratorio, el docente utilizará como herramienta de apoyo una lista de chequeo donde verificará los siguientes criterios de evaluación: participación, disposición, comportamiento, trabajo grupal, argumentación en sus ideas, expresión oral y la atención y escucha. **Anexo I**. Además contará con una matriz de evaluación o rubrica para valorar el informe de resultados de la práctica de laboratorio a nivel grupal; es de resaltar que los estudiantes tendrán a disposición dicho instrumento con el fin de conocer los criterios de evaluación que se tendrán en cuenta. **Anexo P***

Bibliografía: Martínez, R. 2007. Manual de Practicas de Laboratorio Ecología y Medio Ambiente. Colegio de Bachilleres del estado de Baja California del Sur.México.

5. ¿QUÉ TANTO APRENDÍ?

Heteroevaluación:

Es la evaluación que realiza directamente su profesor sobre el trabajo, comportamiento, actitud y desempeños que usted como estudiante demostró durante el desarrollo de las actividades individuales y grupales. El profesor se apoyará con algunas herramientas evaluativas como lista de chequeo y matrices evaluativas o rúbricas.

El **anexo I**, es el formato para evaluar el comportamiento y actitud de cada estudiante.

El **anexo L**, es el instrumento para evaluar la presentación de la cartelera.

El **anexo P**, es el formato para evaluar la presentación del informe escrita de la práctica.

Autoevaluación:

Usted como sujeto activo del proceso de educativo, evaluará sus propias acciones durante el desarrollo de toda la actividad de enseñanza – aprendizaje. Para lo cual usted utilizará el formato de autoevaluación que se encuentra en el **anexo J** de la presente propuesta de aula.

Coevaluación:

En este tipo de evaluación sus compañeros mediante la observación, tendrá la oportunidad de ser evaluadores de sus desempeños durante el desarrollo de la actividad de enseñanza – aprendizaje. Para realizar esta evaluación se utilizará el formato del **anexo K**

C. Anexo: Interacción entre los seres vivos

ACTIVIDAD DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE No 2 INTERACCIÓN ENTRE LOS SERES VIVOS. (Guía del Docente)

Nombre del Estudiante: _____ Grado: _____



Competencia:

Identifica las interacciones que se dan entre los seres vivos dentro de un ecosistema.

Indicador de desempeño:

El estudiante identifica y comprende el funcionamiento de las interacciones entre los seres vivos de un ecosistema.

Situación Didáctica:

Al interior de un ecosistema encontramos organismos productores o vegetales, herbívoros, carnívoros, omnívoros y descomponedores o reductores como los hongos y las bacterias. Ésta gran diversidad de seres vivos permite que un ecosistema presente una variedad de interacciones a fin de permitir la manifestación de la vida. ¿Qué tipos de interacciones pueden existir en un ecosistema? ¿Todas las interacciones entre los seres vivos son benéficas para los individuos de las especies que interactúan?

Aprendizaje Esperado	Conocimientos	Habilidades	Destrezas	Actitud	Secuencia Didáctica	Mecanismos de Evaluación
El estudiante reconocerá la importancia de las interacciones entre los seres vivos con el fin comprender el papel de la biodiversidad en los ecosistemas.	Previos: Organización de los seres vivos Individuo. Población, Especie. Comunidad Ecosistema.	Observar. Interpretar. Analizar.	Describir y redactar situaciones del entorno. Expresar sus ideas de manera coherente.	Trabajo individual y grupal. Motivación positiva frente al trabajo pedagógico. Orden durante el desarrollo de la actividad.	Ideas previas. Video “La lucha por la vida”. Lectura “Interacciones de los seres vivos”. Análisis de situaciones..	Se aplicará una evaluación continua y permanente donde el estudiante constantemente estará demostrando su avance cognitivo.

El docente inicia la actividad de enseñanza presentando a los estudiantes la temática a trabajar en clase recalando las competencias, habilidades, destrezas, actitudes y conocimientos que se

espera que cada uno de ellos alcance. Una vez realizada la presentación se prosigue a realizar cada una de las actividades planteadas.

1. ¿QUÉ TANTO CONOZCO?

PREGUNTA	RESPUESTAS	
	Individual	Grupal
¿Qué entiende por interacción entre los seres vivos?		
¿Las distintas especies de animales, vegetales, protistas, procariontes y/u hongos pueden presentar algún tipo de interacción? De un ejemplo.		
Las interacciones entre los seres vivos son benéficas o perjudiciales. Explique su respuesta y de dos ejemplos.		

El docente solicita a los estudiantes responder los interrogantes del cuadro anterior de manera individual, con el fin de que el estudiante exprese sus conceptos previos sobre las interacciones de los seres vivos en los ecosistemas; el tiempo que se espera que dure esta actividad es de 10 minutos aproximadamente. Una vez todos los estudiantes han realizado la actividad individual, el docente solicita a los aprendices formar grupos de cuatro integrantes con el objetivo de socializar las respuestas individuales al interior del grupo y a partir de ellas reformular nuevas respuestas donde se integren los puntos de vista de cada integrante del grupo; para el desarrollo de ésta actividad se dará un tiempo aproximado de 10 minutos.

Una vez todos los grupos tengan las respuestas a los interrogantes, el docente iniciará la actividad de socialización y divulgación de los pre-conceptos; para ello, escogerá a un integrante al azar de cada grupo, para que lea cada respuesta. El docente registrará en el tablero las respuestas de todos los grupos de forma sistemática con el fin de poder identificar el origen de cada pre-concepto grupal y desestabilizar las ideas pre-conceptuales que se encuentren erradas. Durante este periodo el docente orientará y guiará a los estudiantes a tomar conciencia de los errores conceptuales que hay en ellos y que además deberán ser cambiados en el transcurso de la actividad

2. OBSERVEMOS ALGO DE NUESTRO ENTORNO

Observe las secuencias del video: "La lucha por la vida" de la BBC



- 1 <http://www.youtube.com/watch?v=6SYeJBtflSM&feature=relmfu>
- 2 <http://www.youtube.com/watch?v=P8ikfL4ssvg>
- 3 <http://www.youtube.com/watch?v=MXoLkVAkO7Q&feature=relmfu>
- 4 <http://www.youtube.com/watch?v=TLsLy2W10P8>

Una vez observado el video se les solicita a los estudiantes responder los siguientes puntos de forma individual. Esta actividad tiene como propósito ampliar los conceptos de interacciones intraespecíficas e interespecíficas entre los seres vivos. (Tiempo: 20 minutos)



TRABAJO INDIVIDUAL

Responda los siguientes interrogantes a partir de lo observado en los videos.

- ¿Los seres vivos (animales, plantas, hongos, bacterias o protozoos) se encuentran totalmente aislados de su medio físico (factores abióticos)? Explique su respuesta

- Nombre seis especies animales (factores bióticos) que se observaron en el video y describa las características principales de su entorno.

NOMBRE DE LA ESPECIE	CARACTERÍSTICAS DE SU ENTORNO

- De acuerdo a las especies citadas en el punto anterior, describa que actividades o funciones estaban realizando y cuál era el beneficio que obtenían de ella.

ESPECIE	ACTIVIDAD OBSERVADA	BENEFICIO

Pasado el tiempo del trabajo individual (20 minutos), se les pide a los estudiantes que formen grupos de cuatro (4) integrantes con el objetivo de socializar las respuestas individuales al interior del grupo y poder formar una sola ponencia grupal, basados en las respuestas individuales.

Para poder socializar dicho trabajo, el docente entregará a cada grupo un pliego de papel bond en el cual representarán gráficamente mediante dibujos o mapas mentales el producto final del trabajo grupal. (Tiempo 20 minutos)

El docente seleccionará al azar a un estudiante de cada grupo para que socialice el trabajo. Finalizada la socialización de todos los trabajos, el docente hará las orientaciones necesarias a fin de poder aclarar dudas y/o reorientar las ideas que se encuentren alejadas de la idea central del tema tratado.

*Durante el desarrollo de toda la actividad el docente estará observando atentamente a los estudiantes con el objetivo de verificar el cumplimiento de los siguientes criterios de evaluación (Participación, Disposición, Comportamiento, Trabajo grupal, Argumentación en sus ideas, Expresión oral, Atención y escucha), con la ayuda de una lista de chequeo **Anexo I**. Para evaluar el trabajo grupal el docente utilizará una matriz de evaluación o rúbrica, una vez cada grupo vaya presentando el producto (cartelera) **Anexo L***

3. EXPLORANDO A TRAVÉS DE LA LECTURA EL MUNDO DE LAS CIENCIAS

A continuación realice la siguiente lectura sobre los ciclos de nutrientes gaseosos o atmosféricos y los ciclos de nutrientes sedimentarios.

El docente invita a los estudiantes a realizar la siguiente lectura de manera individual (lectura silenciosa) con el fin de hacer una introducción conceptual en el tema. (Tiempo: 10 minutos)

INTERACCIONES DE LOS SERES VIVOS



INTERACCIONES INTRAESPECIFICAS

Las relaciones que se establecen entre los individuos de una población (misma especie) se denominan intraespecíficas. Pueden ser de dos tipos: de cooperación o de **competencia**. Estas relaciones son opuestas, pero equilibradas, por ejemplo, entre la tendencia a unirse para facilitar la reproducción y la de separarse para disponer de más territorio y alimentos.

- a. Relaciones intraespecíficas de cooperación: Constituye el fundamento mismo de la población, ya que con ella se facilitan algunas funciones que serían imposibles o muy difíciles de realizar si los individuos viviesen aislados. Según cuál sea la función que se favorece con el agrupamiento, distinguimos los siguientes tipos de poblaciones:
 - a. Familiares. Establecen las relaciones de reproducción y de cuidado de la prole. Existen varios tipos, entre ellas, las **parentales monógamas** (macho y hembra con sus crías); **parentales polígamas** (macho con varias hembras y sus crías) y **matriarcales** (hembras con sus crías).
 - b. Gregarias. Los individuos no tienen, necesariamente, relaciones de parentesco. Sus objetivos son, entre otros, la protección mutua frente a los depredadores, la orientación y la búsqueda de alimento.
 - c. Estatales. La división del trabajo entre los individuos que integran estas poblaciones crea una relación de dependencia tan estrecha que ningún individuo podría sobrevivir aislado. Es el caso de los insectos sociales (abejas, hormigas, termitas).
 - d. Coloniales. La población de individuos, unidos físicamente entre sí, forma un organismo común, como, por ejemplo, los corales.

- b. Relaciones intraespecíficas de competencia: Cuando en un determinado hábitat los recursos son escasos en relación con una población de individuos, éstos compiten entre sí por dichos recursos. Esta competencia tiene necesariamente efectos negativos sobre algunos de ellos, lo que produce, entre otros efectos, debilidad, disminución de la actividad reproductora e incluso la muerte.

Tomado: <http://www.vidaecologica.info/relaciones-intraespecificas/>

INTERACCIONES INTERESPECIFICAS

Los individuos de la misma especie, no viven separados de individuos de otras especies. Viven estrechamente relacionados, es decir interaccionan (interactúan). Pueden competir por un recurso compartido, por ejemplo el alimento, el agua, la luz o el espacio. Uno puede depender del otro, por algún beneficio especial o pueden no tener ningún efecto directo el uno sobre el otro.



Los individuos de una misma especie que se reproducen entre sí forman lo que en ecología se llaman **Poblaciones**. A las poblaciones de distintas especies que viven y comparten el mismo espacio se las llama **Comunidades**.

Una interacción interespecífica es una acción recíproca que se realiza entre dos poblaciones de especies diferentes. Cada especie tiene un efecto positivo (+), negativo (-) o nulo (0) sobre las demás. Así, se pueden expresar las diferentes maneras en que pueden interactuar las poblaciones de dos especies.

Clasificación de Interacciones Interespecíficas

Se pueden clasificar las interacciones de acuerdo al efecto que produce cada población sobre la otra.

- a. **Neutralismo (0,0)**: Ninguna población afecta a la otra. Ejemplo: las hormigas y los felinos o los roedores y el clavel del aire. Estas especies desarrollan sus actividades dentro del mismo espacio sin producir influencia alguna sobre la otra especie.
- b. **Competencia (-,-)**: Dos o más especies se perjudican mutuamente al competir por el mismo recurso que es escaso en el ambiente. Estrechamente relacionado con la competencia interespecífica está el concepto de nicho. El **nicho** es básicamente, la función que cumple un organismo dentro de una comunidad. Puede estar determinado por la competencia ya que ésta ha sido una fuerza evolutiva importante que ha conducido a la separación de nichos en el tiempo, a la especialización y a la diversificación.
- c. **Mutualismo Obligatorio. Simbiosis (+,+)**: Es una asociación donde ambas especies se benefician y es obligatoria porque ninguna puede sobrevivir sin la presencia de la otra. Un ejemplo de simbiosis son los líquenes, una asociación de hongos y algas. Los primeros proveen la parte estructural o de soporte llamadas hifas, mientras que las algas aportan las estructuras especializadas para realizar la fotosíntesis.
- d. **Mutualismo no obligatorio. Protocooperación (+,+)**: Ambas poblaciones se benefician de alguna manera pero la relación no es esencial para la supervivencia de ninguna. Un ejemplo es la relación entre las abejas y las flores.
- e. **Mimetismo Mülleriano (+,+)**: Semejanza de dos o más especies desagradables o peligrosas, lo cual aumenta el rechazo por parte del depredador. En este caso se benefician ambas especies ya que los depredadores aprenden rápidamente a evitarlas. Ejemplo: las abejas y las avispas, ambas presentan bandas negras y amarillas. Como ambas comparten el mismo patrón de advertencia, los predadores (aves, reptiles, anfibios, arañas, etc.) aprenden con mayor rapidez a evitarlas recibiendo también un beneficio, ya que se ahorran el gasto energético que implica cazar presas desagradables o peligrosas.
- f. **Mimetismo Batesiano (+,-)**: Se presenta cuando una especie sabrosa o inofensiva (imitadora) trata de asemejarse a una especie de mal sabor o peligrosa (modelo). De esta manera, la especie imitadora o mimética, se beneficia ahuyentando a los predadores con coloraciones advertidoras. Pero la especie modelo se ve perjudicada ya que algunos predadores encontrarán estas mismas coloraciones en especies sabrosas o inofensivas y requerirán de más tiempo para aprender a evitar a la especie verdaderamente peligrosa.

Un ejemplo que ilustra este fenómeno es la coloración mimética de la falsa coral asemejándose a la víbora de coral. Ambas tienen franjas de color rojo, negro y amarillo, pero es diferente el orden que presentan los colores a lo largo del reptil, además de que las franjas son completas en la verdadera coral e incompletas en la falsa coral, dejando el vientre liso.

- g. **Depredación (+,-):** En esta interacción hay un beneficiado (el depredador) y un perjudicado (la presa). Podemos definir dos tipos de depredación:
- a. **Depredación Total, Depredación o Carnivoría (+,-):** Es la relación que se establece entre un carnívoro y su presa. En esta interacción el depredador mata y consume a su presa. La selección natural influye sobre ambas poblaciones, tiende a aumentar la eficiencia del predador para encontrar, capturar y consumir la presa; y por otro lado, favorece la aparición de nuevas adaptaciones de la presa para evitar ser encontrada, capturada y consumida. Ejemplos de depredación total son los carnívoros como el puma, que caza y se alimenta de roedores (maras, vizcachas, cuises, chinchillas) y guanacos. El zorro y aves rapaces, se alimentan de medianos y pequeños roedores, culebras e insectos.
 - b. **Depredación Parcial. Herbivoría (+,-):** El depredador (herbívoro) no mata a su presa (existen casos excepcionales), sino que consume partes de ella como las hojas, brotes tiernos, frutos y semillas. Un ejemplo muy conocido en nuestra provincia es el ganado caprino, que consume hojas y brotes de numerosas plantas que habitan en los bosques. Entre la fauna silvestre encontramos al tunduque o tuco-tuco, el guanaco, los cuises, lavizcacha, la mara, etc. como ejemplos de animales herbívoros.
- h. **Parasitismo (+,-):** Puede considerarse también como una forma de depredación parcial, en la que el parásito vive a expensas de su hospedador u huésped. El parásito se alimenta de su hospedador pero rara vez llega a matarlo, ya que no logra sobrevivir y ni reproducirse sin él. Son ejemplos la liga y su planta hospedadora, el algarrobo y la flor de tierra, la pulga y el perro y numerosos parásitos intestinales de animales domésticos y del hombre.
- i. **Hemiparasitismo (+,-):** Es un caso especial de parasitismo donde el parásito es otra planta que se alimenta del su hospedador y lo utiliza como sustrato, pero a la vez realiza la fotosíntesis produciendo su propio alimento.
- j. **Comensalismo (+,o):** Se presenta cuando una especie mantiene o proporciona una condición necesaria para el bienestar de otra, pero al mismo tiempo no afecta a su propio bienestar. Por ejemplo, la garcita bueyera se alimenta de los insectos que espanta el ganado al caminar por el pasto o al pastorear. En este caso el ganado no se beneficia ni perjudica.
- k. **Amensalismo (-,o):** Una especie reduce o afecta de manera adversa a la población de otra especie, pero la especie afectada no ejerce ninguna influencia sobre la primera. Ejemplo es el hongo *Penicillium* y las bacterias. El hongo produce una sustancia llamada penicilina que impide el crecimiento de las bacterias.

Tomado de: <http://personal.cricyt.edu.ar/senderogarabato/texto-diapos-interacciones.pdf>

Registre a continuación la información que más le llamo la atención:



Finalizada la lectura individual, el docente da inicio a un conversatorio centrado en la lectura. Allí los estudiantes comunicarán de forma verbal lo que entendieron y muy probablemente darán ejemplos de interacciones que han observado en su entorno o mediante los medios de comunicación (videos, documentales o películas). El papel del docente será de modelador y orientador con el fin de centrar la discusión en el tema, y además irá registrando en el tablero las intervenciones de los estudiantes para que al finalizar el conversatorio se pueda visualizar las conclusiones más importante y relevantes. (Tiempo 30 a 45 minutos)

Para la evaluación de la actividad del conversatorio el docente utilizará una lista de chequeo. Anexo I

4. MANOS A LA OBRA

La siguiente actividad de análisis de casos busca fortalecer las habilidades de pensamiento como la comprensión lectora, el análisis y, la interpretación de situaciones. Para la realización de esta actividad se desarrollaran algunos puntos a nivel individual y otros de forma grupal, para lo cual se formaran grupos de 4 integrantes; es importante.

APLIQUEMOS LO APRENDIDO



En este espacio se desarrollan 4 tareas a nivel individual y grupal, con el fin de afianzar y evidenciar lo aprendido

TRABAJO GRUPAL (4 estudiante)

1. Diseñen un mapa mental sobre los tipos de interacciones que se dan en los seres vivos en un pliego de papel bond.
2. Planeen y dramaticen una situación real de una interacción de los seres vivos. Infórmele a su docente que tipo de interacción van a



trabajar con el fin de garantizar que las representaciones no se repitan.



TRABAJO INDIVIDUAL

1. Observe detenidamente las siguientes imágenes y escriba en el recuadro el tipo de interacción que se presenta y las principales características de los seres vivos que permite dicha interacción.



¿Las garzas y el elefante salieron a pasear por la sabana?

¿Un pez volador?



¿Un ave odontóloga?

Los elefantes salieron de paseo al río



2. Analice un caso:

En la finca del señor José María Zarate existe una población de 10 bovinos, los cuales son mantenidos en un potrero de 5 hectáreas mediante un sistema de explotación de pastoreo por estaca. La esposa del señor Zarate, encontró la posibilidad económica de adquirir 5 caprinos; debido a que la leche de dicha especie está teniendo un buen comportamiento en el mercado. Como el terreno de la finca destinado para la producción de pasto es limitado y solamente cuentan con las 5 hectáreas para pastoreo, deciden mantener las cabras junto a los bovinos. Pasado tres meses observan que los rendimientos productivos de los bovinos disminuyeron drásticamente y los rendimientos de los caprinos no son los esperados; usted como un vecino cercano a la familia Zarate les da la siguiente explicación, según lo aprendido en esta actividad de enseñanza - aprendizaje.



*Con el fin de evaluar el proceso de aprendizaje de los estudiantes en ésta práctica de laboratorio, el docente utilizará como herramienta de apoyo una lista de chequeo donde verificará los siguientes criterios de evaluación: participación, disposición, comportamiento, trabajo grupal, argumentación en sus ideas, expresión oral y la atención y escucha. **Anexo I.** Además contará con una matriz de evaluación o rubrica para valorar la cartelera a nivel grupal; es de resaltar que los estudiantes tendrán a disposición dicho instrumento con el fin de conocer los criterios de evaluación que se tendrán en cuenta. **Anexo L***

5. ¿QUÉ TANTO APRENDÍ?

Heteroevaluación:

Es la evaluación que realiza directamente su profesor sobre el trabajo, comportamiento, actitud y desempeños que usted como estudiante demostró durante el desarrollo de las actividades individuales y grupales. El profesor se apoyará con algunas herramientas evaluativas como lista de chequeo y matrices evaluativas o rúbricas.

El **anexo I**, es el formato para evaluar el comportamiento y actitud de cada estudiante.

El **anexo L**, es un formato para evaluar el desempeño de todo un grupo en la elaboración de una cartelera o diagrama.

Autoevaluación:

Usted como sujeto activo del proceso de educativo, evaluará sus propias acciones durante el desarrollo de toda la actividad de enseñanza – aprendizaje. Para lo cual usted utilizará el formato de autoevaluación que se encuentra en el **anexo J** de la presente propuesta de aula.

Coevaluación:

En este tipo de evaluación sus compañeros mediante la observación, tendrá la oportunidad de ser evaluadores de sus desempeños durante el desarrollo de la actividad de enseñanza – aprendizaje. Para realizar esta evaluación se utilizará el formato del **anexo K**.

D. Anexo: Transporte de energía

ACTIVIDAD DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE No 3 TRANSPORTE DE ENERGÍA EN LOS ECOSISTEMAS. (Guía del Docente)

Nombre del Estudiante: _____ Grado: _____

Competencia:

- Comparo los mecanismos de obtención de energía de los seres vivos.

Indicador de desempeño:

El estudiante reconoce que la energía fluye dentro de los ecosistemas, con el objetivo de mantener la vida de los organismos.

Situación Didáctica:

En los seres vivos constantemente se está realizando actividades fisiológicas como la síntesis de proteínas para el desarrollo de tejidos, la formación de células sexuales para la reproducción, etc.; todas estas actividades requieren de materia prima y energía para poderlas efectuar, pero cada ser vivo dependiendo de su ubicación dentro de los niveles tróficos obtiene dichas sustancias de diferentes manera. ¿Qué tipo de mecanismo utiliza cada nivel trófico para obtener energía? ¿Cómo los ecosistemas mantienen constante el transporte de energía?

Aprendizaje Esperado	Conocimientos	Habilidades	Destrezas	Actitud	Secuencia Didáctica	Mecanismos de Evaluación
El estudiante estará en la capacidad de reconocer el movimiento de la energía dentro de los ecosistemas.	Previos: Energía. Ciclo. Fotosíntesis. Respiración. Interacciones entre los seres vivos.	Observar. Interpretar. Analizar.	Redactar situaciones. Expresar sus ideas de manera coherente.	Trabajo individual y grupal. Motivación positiva frente al trabajo pedagógico. Orden durante el desarrollo de la actividad.	Ideas previas. Video "Flujo de energía". Lectura "Niveles tróficos". "Cadenas, redes y pirámides tróficas". Actividad didáctica "Juego".	Se aplicará una evaluación continua y permanente donde el estudiante constantemente estará demostrando su avance cognitivo.

El docente inicia la actividad de enseñanza presentando a los estudiantes la temática a trabajar en clase recalcando las competencias, habilidades, destrezas, actitudes y conocimientos que se espera que cada uno de ellos alcance. Una vez realizada la presentación se prosigue a realizar cada una de las actividades planteadas.

1. ¿QUÉ TANTO CONOZCO?

Los estudiantes de manera individual contestarán los siguientes interrogantes a fin de conocer su preconcepciones sobre el flujo de energía y nutrientes en los ecosistemas. Este trabajo individual, tendrá una duración de 10 minutos aproximadamente. Posteriormente el docente solicitará a los jóvenes formar grupos de cuatro integrantes con el objetivo de realizar un aprendizaje próximo donde cada integrante comparta sus respuestas con los demás integrantes del grupo y así poder elaborar una sola respuesta grupal para ser socializada a toda la clase. El tiempo previsto para la actividad grupal es de 10 minutos.

Para el trabajo de socialización el docente tendrá el papel de relator y modelador; cada intervención grupal la ira consignando en al tablero y al final hará una intervención a fin de orientar cada una de las concepciones que se encuentren alejadas del tema.

PREGUNTA	RESPUESTAS	
	Individual	Grupal
¿De dónde proviene la energía que utilizamos los seres vivos (productores y heterótrofos) para realizar nuestras funciones fisiológicas?		
¿Por qué a los vegetales se les conoce con el nombre de productores?		
¿Cómo obtienen la energía los seres vivos?		
¿Qué sucede con la energía que se encuentran almacenados en los seres vivos, y dicho organismo muere?		

2. OBSERVEMOS ALGO DE NUESTRO ENTORNO

Observe el siguiente video: “Flujo de energía entre seres vivos”

<http://www.youtube.com/watch?v=qO3yasOJgNA&feature=relat>



Una vez observado el video se les solicita a los estudiantes realizar la siguiente actividad a nivel grupal. (Tiempo: 20 minutos)



TRABAJO GRUPAL (4 estudiante)

Diseñen un diagrama de secuencia o de proceso, donde se observe el transporte y pérdida de la energía dentro de un ecosistema. Tenga en cuenta los siguientes términos que les pueden ser útiles en la construcción del diagrama.

Términos: Fotosíntesis, Respiración, Productores, Consumidores, Descomponedores, Energía disponible, Calor.

Sugerencia: El diagrama lo pueden elaborar en un pliego de cartulina o papel bond, utilicen imágenes ya sean recortadas de revistas o dibujadas por ustedes mismos. Tengan mucho cuidado en la distribución de los elementos utilizados en la cartelera y sobretodo en la letra tanto la ortografía como la caligrafía.

Una vez transcurrido los 20 minutos del trabajo grupal, se les solicita a los estudiantes hacer la socialización de la cartelera; con el fin de evidenciar el aprendizaje logrado. Al finalizar la socialización de cada cartelera el docente realizará una retroalimentación a fin de orientar algunos conceptos que se encuentren fuera del objetivo del aprendizaje.

3. EXPLORANDO A TRAVÉS DE LA LECTURA EL MUNDO DE LAS CIENCIAS

OBSERVEMOS Y CLASIFIQUEMOS SERES VIVOS SEGÚN SU NIVEL TRÓFICO

Realice a continuación la siguiente lectura “Niveles Tróficos” de forma individual y silenciosa.

LECTURA: NIVELES TRÓFICOS

Se conoce como **nivel trófico** en ecología a cada uno de los conjuntos de especies, o de organismos, de un ecosistema que coinciden por el turno que ocupan en la circulación de energía y nutrientes, es decir, a los que ocupan un lugar equivalente en la cadena trófica.

Los niveles tróficos se caracterizan así:

- **Los Productores primarios. (Primer nivel)** Son los organismos autótrofos (vegetales o plantas), aquellos organismos que producen materia orgánica, partiendo de compuestos inorgánicos, por medio de la fotosíntesis o quimiosíntesis. Su fuente de energía es el Sol y los nutrientes (inorgánicos) provienen del suelo, el agua y la atmósfera.
- **Los Consumidores.** Son los organismos heterótrofos; son aquellos organismos que fabrican materia orgánica partiendo de la materia orgánica ya generada por otros seres vivos; fabrican sus componentes orgánicos propios a partir de los ajenos. Los consumidores pueden a su vez proporcionar materia orgánica a otros, cuando son consumidos o cuando son aprovechados, por ejemplo, sus residuos. Según esto los consumidores se pueden clasificar en:
 - **Consumidores primarios. (Segundo nivel)** Los que se alimentan directamente de los productores primarios, autótrofos, tales como plantas y algas. El concepto incluye tanto a los fitófagos (o herbívoros) que comen plantas o algas, como los parásitos, mutualistas y comensales que obtienen su alimento de ellas de otras maneras. Son la fuente de energía para los carnívoros.
 - **Consumidores secundarios. (Tercer nivel)** Son los organismos que se alimentan de los consumidores primarios o herbívoros. Se llama específicamente zoófago o carnívoros de primer orden. Además, los consumidores secundarios constituyen la fuente de energía para los consumidores terciarios o carnívoros secundarios.
 - **Consumidores terciarios. (Cuarto nivel)** Son los organismos que obtienen su energía y nutrientes de los consumidores secundarios.
Los organismos **omnívoros** y los **carroñeros** o **necrófagos** son consumidores que no se pueden asignar a un nivel trófico concreto debido a que su fuente de energía puede provenir de un organismo herbívoro, carnívoro u omnívoro.
- **Descomponedores:** o también llamados **desintegradores** son aquellos seres vivos que obtienen la materia y la energía de los restos de otros seres vivos. Se llama descomponedores propiamente, o **saprófitos**, a los organismos heterótrofos que absorben nutrientes por ósmosis (**osmotrofia**), como lo hacen las bacterias y los hongos, y **detritívoros** o **saprófagos** a los que aprovechan los restos ingiriéndolos como hacen los animales y muchos protistas.

La importancia de los descomponedores radica en que son los responsables del reciclado de los nutrientes. Este proceso permite que la materia que ha ido pasando de unos organismos a otros pueda ser utilizada de nuevo por los productores, los que arrancan la cadena trófica. De esta forma se cierra el ciclo de materia en el ecosistema, lo que permite que el mismo átomo pueda ser reutilizado un número ilimitado de veces. Nada permite, sin embargo, por limitaciones termodinámicas, que la energía que ya ha circulado a través de la cadena trófica puede volver a ser utilizada.

Tomado de: http://es.wikipedia.org/wiki/Nivel_tr%C3%B3fico
http://www.bioygeo.info/pdf/10_Naturaleza_de_los_Ecosistemas.pdf

TRABAJO INDIVIDUAL

Diseñe y elabore un mapa conceptual basándose en la lectura “Niveles Tróficos” en su cuaderno de apuntes o bitácora.



Recomendaciones:

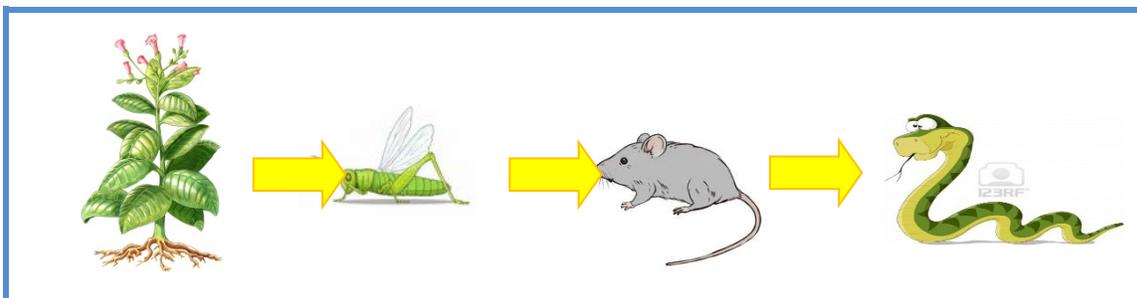
- Solicítele a los estudiantes seleccionar y listar los términos más sobresalientes e importantes de la lectura, para que luego los organicen de manera jerárquica (mayor a menor). Una vez realizada esta actividad podrán diseñar el mapa conceptual con mayor facilidad.
- Durante el diseño del mapa conceptual el docente estará atento en el trabajo que realizan los estudiantes de forma individual con el fin de orientarlos y poder obtener un producto de buena calidad académica. Este espacio de interacción entre estudiante – docente será una excelente evidencia para verificar el aprendizaje obtenido por cada joven.

CADENAS, REDES Y PIRÁMIDES TRÓFICAS

A continuación realice la siguiente lectura:

LECTURA PARA RECORDAR Y PROFUNDIZAR

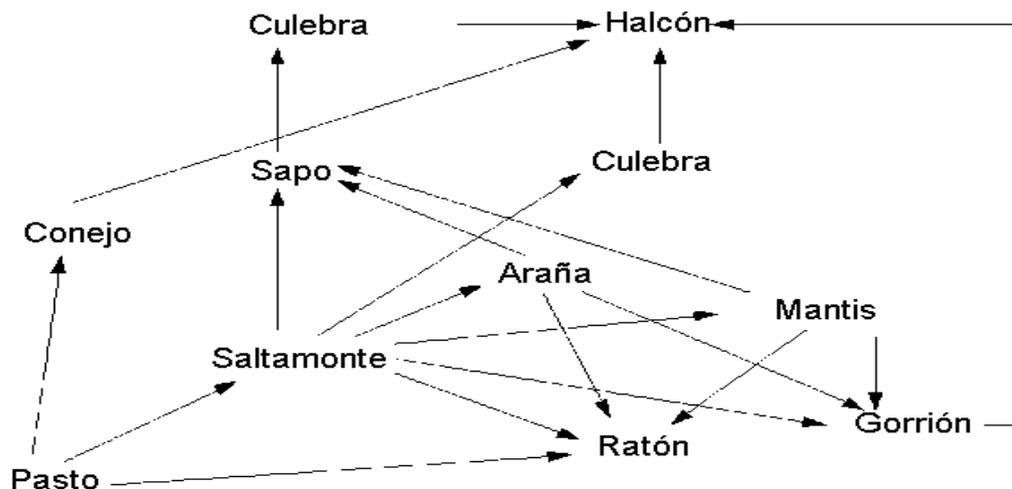
Una **cadena alimenticia o trófica** es la ruta del alimento desde un consumidor final dado hasta el productor. Por ejemplo, una cadena alimenticia típica en un ecosistema de campo pudiera ser:



Aun cuando se dijo que la cadena alimenticia es del consumidor final al productor, se acostumbra representar al productor a la izquierda (o abajo) y al consumidor final a la derecha (o arriba). Usted debe ser capaz de analizar la anterior cadena alimenticia e identificar los autótrofos y los heterótrofos, y clasificarlos como herbívoro, carnívoro, etc. Igualmente, debe reconocer que el halcón es un consumidor cuaternario.

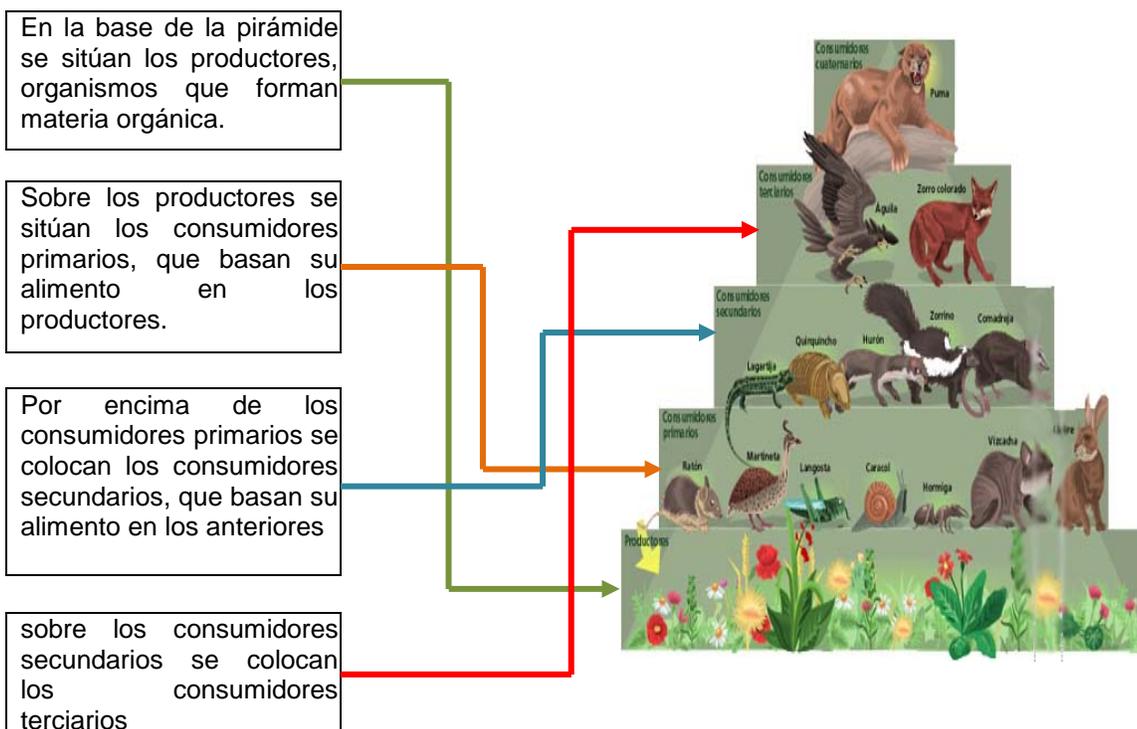
Desde luego, el mundo real es mucho más complicado que una simple cadena alimenticia. Aún cuando muchos organismos tienen dietas muy especializadas (como es el caso de los osos hormigueros), en la mayoría no sucede así. Los halcónes no limitan sus dietas a

culebras, las culebras comen otras cosas aparte de ratones, los ratones comen hierbas además de saltamontes, etc. Una representación más realista de quien come a quien se llama **red alimenticia**, la cual agrupa la secuencia de varias cadenas alimenticias que están interrelacionadas, y la única manera de desenredar las cadenas es de seguir el curso de una cadena hacia atrás hasta llegar a la fuente.



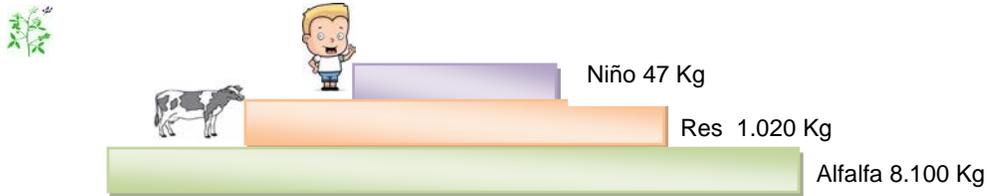
Tomado de: <http://www.jmarcano.com/nociones/trofico2.html>

Las Pirámides tróficas o ecológicas: son una representación gráfica de la estructura trófica de un ecosistema por lo que relaciona entre sí los distintos niveles alimenticios de los organismos.



Las pirámides pueden informar diferentes valores del ecosistema, como:

- La cantidad de biomasa o materia orgánica que hay en cada nivel trófico.



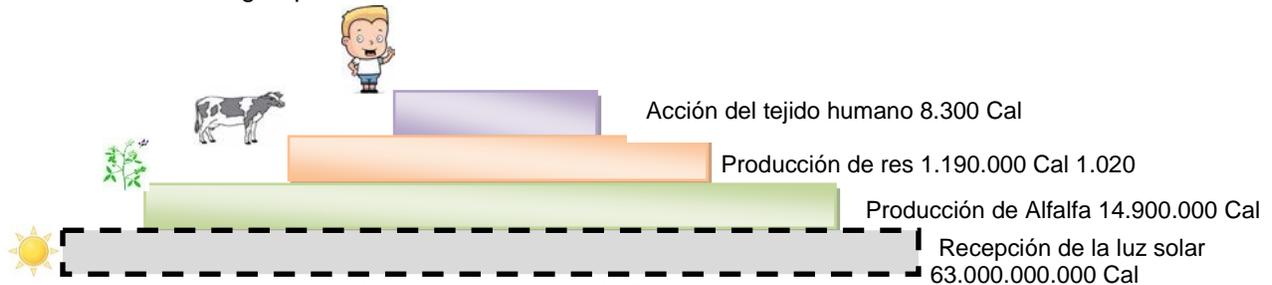
Grafica 1: Tipo de Pirámide ecológica de biomasa (Sutton, 2006)

- Los números de individuos de cada nivel trófico.



Grafica 2: Tipo de Pirámide ecológica de números (Sutton, 2006)

- La energía que se almacena en cada nivel trófico.



Grafica 3: Tipo de Pirámide ecológica de energía (Sutton, 2006)

En las pirámides tróficas no se representan los descomponedores debido a que el número de estos organismos es tan grande y su peso es tan pequeño que es difícil graficarlos o cuantificarlos convenientemente.

En conclusión, el valor representado en la pirámide trófica va disminuyendo paulatinamente desde el nivel de productores hacia el de consumidores debido a las pérdidas de materia y energía que tiene lugar durante la respiración celular en cada nivel



ACTIVIDAD INDIVIDUAL

Con el fin de afianzar los conceptos básicos de flujo de energía vistos hasta el momento, mejorar sus habilidades informáticas y del inglés; lo invito a que visite la siguiente página web y realice las actividades que allí se presentan.

http://www.gould.edu.au/foodwebs/kids_web.htm



Como evidencia de esta actividad dibuje las redes tróficas que se ilustran.

RED ALIMENTARIA PRADERAS AFRICANAS**RED ALIMENTARIA PASTIZALES DE AUSTRALIA**

RED ALIMENTARIA ANTÁRTIDA

RED ALIMENTARIA MARINA

TRABAJO GRUPAL (4 ESTUDIANTES)



Construyamos cadenas y redes tróficas: Utilizando 20 imágenes de seres vivos, construyan en medio pliego de cartulina una red trófica con la mayor cantidad de cadenas posibles. Tengan en cuenta las recomendaciones que les brinda la lectura refuerzo y profundización del tema.

Una vez terminado el trabajo grupal, el docente titular solicita a los grupos socializar el trabajo con el fin de observar similitudes y diferencias, y poder reforzar algunos conceptos que estén fuera de contexto o alejados del objetivo de aprendizaje.

TRABAJO INDIVIDUAL

Con base en el explicativo sobre pirámides tróficas, resuelva los siguientes interrogantes.



- Explique por qué razón en las pirámides ecológicas de energía, los niveles tróficos de la base se representan con mayor tamaño en relación a los que se localizan en la parte superior.

- ¿Qué consecuencias traería la desaparición del segundo nivel trófico dentro de una pirámide ecológica cuatro niveles?

- **Analice y explique.** En la vereda Juan Viejo del municipio de Pasca (Cund.) existe un bosque alto-andino con un área aproximada 20 hectáreas, el cual hasta la fecha no ha tenido ninguna intervención del ser humano. Allí se encuentran aproximadamente 20 especies de vegetales, 10 especies de insectos, 5 especies de pequeñas aves, 2 especies de vertebrados herbívoros (venado de cola blanca y conejo de monte), 1 especie de carnívoro terrestre (gato de páramo) y 1 especie de ave carnívora (águila). En los próximos meses la comunidad de la vereda Juan Viejo, pretenden implementar un sistema de producción de papa intensivo en 8 hectáreas del bosque, con el fin de obtener mayores beneficios económicos.

De acuerdo con la anterior información responda:

- Represente en forma de la **pirámide ecológica de números** la población natural de especies que se localizan en el bosque alto – andino en la vereda Juan Viejo del municipio de Pasca.

- ¿Qué puede suceder con las poblaciones de herbívoros de este ecosistema?

- ¿Al cambiar la población de los organismos productores (vegetales), que consecuencias podrían tener los demás organismos vivos del ecosistema?

- ¿Qué papel entrarían a formar la población de insectos al ver que su nicho ecológico se encuentra destruido y a cambio encuentran una nueva variedad de alimento (papa) a su disposición?

4. MANOS A LA OBRA

El siguiente juego pedagógico se realizará en plenaria, es decir participarán todos los estudiantes por turnos; en cada turno participarán dos estudiantes, los demás estarán atentos en escuchar las preguntas que realizan los jugadores y en descubrir qué estrategia de juego están utilizando los jugadores.

JUGUEMOS A OBSERVAR, ORGANIZAR Y DESCUBRIR

Objetivo: Potencializar habilidades básicas como la observación y la organización de información obtenida a partir de imágenes o figuras ya conocidas por los estudiantes.

Instrucciones básicas: El presente juego se basa en el descubrimiento de una serie de organismos mediante la observación y la descripción. En cada turno dos estudiantes de la clase serán los jugadores; cada jugador tendrá a su disposición un tablero con 28 imágenes de organismos vivos idénticos, pero en diferente posición. El docente en una bolsa oscura también contará con las mismas 28 imágenes.

Cada jugador seleccionará al azar una imagen de la bolsa que tiene el docente, la cual deberá ser descubierta por su contrincante.

Un jugador por sorteo iniciará el primer turno generando una pregunta a su compañero, quien estará en la obligación de contestarla lo más claro y conciso posible. Cuando el jugador haya hecho 4 preguntas, las cuales han sido contestadas por su contrincante podrá postular el nombre del organismo. El jugador que descubra primero el organismo será el ganador.

Instrucciones pedagógicas: Cada jugador además del tablero con las 28 imágenes contará con una hoja de registro donde escribirá: a) la estrategia a seguir para descubrir el organismo, b) las preguntas que le permitirán descubrir el organismo y c) las respuestas que le brindará el contrincante con el objetivo de ir organizando la información y poder modificar o mejorar cada vez sus preguntas para que al final pueda descubrir el organismo con el menor número de intervenciones o preguntas generadas.

Materiales:

- Hojas de registro para cada jugador. **Anexo M**
- 2 tableros con 28 imágenes de organismos vivos cada uno. **Anexo N y O**
- 28 imágenes individuales de organismos vivos idénticas a la de los tableros. **Anexo P**
- 1 bolsa oscura

Retroalimentación y análisis: Al finalizar el juego se realizará el análisis de las preguntas y respuestas generadas durante el juego, a fin de identificar la capacidad de interpretación y descripción que tiene los estudiantes a partir de la interacción entre la información visual (imágenes) y los conceptos adquiridos.

5. ¿QUÉ TANTO APRENDÍ?

Heteroevaluación:

Es la evaluación que realiza directamente su profesor sobre el trabajo, comportamiento, actitud y desempeños que usted como estudiante demostró durante el desarrollo de las actividades individuales y grupales. El profesor se apoyará con algunas herramientas evaluativas como lista de chequeo y matrices evaluativas o rúbricas.

El **anexo I**, es el formato para evaluar el comportamiento y actitud de cada estudiante.

El **anexo L**, es un formato para evaluar el desempeño de todo un grupo en la elaboración de una cartelera o diagrama.

Autoevaluación:

Usted como sujeto activo del proceso de educativo, evaluará sus propias acciones durante el desarrollo de toda la actividad de enseñanza – aprendizaje. Para lo cual usted utilizará el formato de autoevaluación que se encuentra en el **anexo J** de la presente propuesta de aula.

Coevaluación:

En este tipo de evaluación sus compañeros mediante la observación, tendrá la oportunidad de ser evaluadores de sus desempeños durante el desarrollo de la actividad de enseñanza – aprendizaje. Para realizar esta evaluación se utilizará el formato del **anexo K**

E. Transporte de Nutrientes

ACTIVIDAD DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE No 4 TRANSPORTE DE NUTRIENTES POR LOS ECOSISTEMAS. (Guía del Docente)

Nombre del Estudiante: _____ Grado: _____

Competencia:

- Describo y relaciono los ciclos del agua y de algunos elementos en los ecosistemas.
- Explico la función del suelo como depósito de nutrientes.

Indicador de desempeño:

El estudiante reconoce que la energía y los nutrientes fluyen dentro de los ecosistemas con el objetivo de mantener la vida de los organismos.

Situación Didáctica:

En los seres vivos constantemente se está realizando actividades fisiológicas como la síntesis de proteínas para el desarrollo de tejidos, la formación de células sexuales para la reproducción, etc.; todas estas actividades requieren de materia prima y energía para poderlas efectuar, pero cada ser vivo dependiendo de su ubicación dentro de los niveles tróficos obtiene dichas sustancias de diferentes manera. ¿Qué tipo de mecanismo utiliza cada nivel trófico para obtener nutrientes? ¿Cómo los ecosistemas mantienen constante el transporte de nutrientes?

Aprendizaje Esperado	Conocimientos	Habilidades	Destrezas	Actitud	Secuencia Didáctica	Mecanismos de Evaluación
El estudiante estará en la capacidad de reconocer el movimiento del flujo de la materia mediante la diferenciación de los ciclos biogeoquímicos.	Previos: Energía. Ciclo. Fotosíntesis. Respiración. Interacciones entre los seres vivos	Observar. Interpretar. Analizar.	Redactar situaciones. Expresar sus ideas de manera coherente.	Trabajo individual y grupal. Motivación positiva frente al trabajo pedagógico. Orden durante el desarrollo de la actividad.	Ideas previas. Video "El ciclo del agua". Lectura "Los ciclos biogeoquímicos" Practica de laboratorio.	Se aplicará una evaluación continua y permanente donde el estudiante constantemente estará demostrando su avance cognitivo.

El docente inicia la actividad de enseñanza presentando a los estudiantes la temática a trabajar en clase recalcando las competencias, habilidades, destrezas, actitudes y conocimientos que se espera que cada uno de ellos alcance. Una vez realizada la presentación se prosigue a realizar cada una de las actividades planteadas.

1. ¿QUÉ TANTO CONOZCO?

PREGUNTA	RESPUESTAS	
	Individual	Grupal
¿Cómo obtienen los nutrientes los seres vivos?		
¿Dónde se almacenan los nutrientes (elementos) en los ecosistemas?		
¿Qué sucede con los nutrientes que se encuentran almacenados en los seres vivos, y dicho organismo muere?		
¿Qué es un ciclo?		
Biogeoquímico, es un término compuesto. Identifique en él las palabras que lo componen y describa cada una de ellas.		

El docente solicita a los estudiantes responder los interrogantes del cuadro anterior de manera individual, con el fin de que el estudiante exprese sus conceptos previos sobre la concepción de flujo de materia y ciclo biogeoquímico; el tiempo que se espera que dure esta actividad es de 10 minutos aproximadamente. Una vez todos los estudiantes han realizado la actividad individual, el docente solicita a los aprendices formar grupos de cuatro integrantes con el objetivo de socializar las respuestas individuales al interior del grupo y a partir de ellas reformular nuevas respuestas donde se integren los puntos de vista de cada integrante del grupo; para el desarrollo de esta actividad se dará un tiempo aproximado de 10 minutos.

Una vez todos los grupos tengan las respuestas a los interrogantes, el docente iniciará la actividad de socialización y divulgación de los pre-conceptos; para ello, escogerá a un integrante al azar de

cada grupo para que lea cada respuesta. El docente registrará en el tablero las respuestas de todos los grupos de forma sistemática con el fin de poder identificar el origen de cada pre-concepto grupal y desestabilizar las ideas pre-conceptuales que se encuentren erradas. Durante este periodo el docente orientará y guiará a los estudiantes a tomar conciencia de los errores conceptuales que hay en ellos y que además deberán ser cambiados en el transcurso de la actividad.

2. OBSERVEMOS ALGO DE NUESTRO ENTORNO

Observe el siguiente video sobre “El Ciclo del Agua”

<http://www.youtube.com/watch?v=0VuabmeLa4I>



Una vez observado el video se les solicita a los estudiantes realizar la siguiente actividad a nivel grupal. (Tiempo: 30 minutos)

TRABAJO GRUPAL (4 estudiante)

Diseñen en un pliego de cartulina un ecosistema natural y represente los fenómenos físicos que ocurren dentro del ciclo del agua en el planeta. Tengan en cuenta los siguientes términos que les pueden ser útiles: evaporación, transpiración, condensación, precipitaciones, filtración, escorrentía.



Sugerencias: Utilicen imágenes ya sean recortadas de revistas o dibujadas por ustedes mismos. Tengan mucho cuidado en la distribución de los elementos utilizados en la cartelera y sobretodo con la letra, tanto la ortografía como la caligrafía.

3. EXPLORANDO A TRAVÉS DE LA LECTURA EL MUNDO DE LAS CIENCIAS

A continuación realice la siguiente lectura sobre los ciclos de nutrientes gaseosos o atmosféricos y los ciclos de nutrientes sedimentarios.

LOS CICLOS BIOGEOQUÍMICOS

El naturalista Aldo Leopold, describe a los ciclos biogeoquímicos como movimientos cíclicos de los elementos que hacen parte de los organismos y el ambiente, mediante la realización de cambios químicos. Para que se pueda realizar dicho movimiento, los elementos utilizan el aire, el agua, la tierra y los organismos vivos haciendo posible la interacción íntima entre los factores abióticos y bióticos (Sutton, 2001). Los seres vivos dentro de su estructura atómica requieren la presencia de ciertos elementos esenciales como: el Carbono (C), el Hidrogeno (H), el Nitrógeno (N), el Azufre (S) y el Fósforo (F), entre otros. Para que exista el flujo continuo de los elementos

en la hidrosfera, éstos se deben desplazar de forma permanente del componente abiótico (atmósfera o litosfera) que lo contiene y reciclar desde los restos orgánicos; lo cual da lugar a los ciclos biogeoquímicos y permite su reutilización en los ecosistemas y facilita que puedan ingresar de nuevo al sistema mediante la absorción de éstos por las plantas (Tovar, 2002). Debido a que los elementos presentan una diferencia en su estado físico y por ende en su lugar de depósito, los ciclos biogeoquímicos se han clasificado en Ciclos de Nutrientes Gaseosos o Atmosféricos y en Ciclos de Nutrientes Sedimentarios (Sutton, 2001).

- **Ciclos de Nutrientes Gaseosos o Atmosféricos**

En este tipo de ciclo los elementos se almacenan en la atmósfera y su pérdida es mínima o nula durante el proceso de reutilización y su velocidad de flujo es relativamente rápida; entre ellos tenemos:

Ciclo del Carbono, El Carbono se encuentra en forma de dióxido de carbono gaseoso (CO_2) en la atmósfera y está a disposición de las plantas para ser capturado y utilizado en la producción de carbohidratos mediante el proceso de la Fotosíntesis (Sutton, 2001). Las plantas al igual que el resto de seres vivos producen CO_2 durante la respiración celular (o producción de ATP). El carbono que es utilizado en la síntesis de sustancias ricas en energía (azúcares), es transferido a los organismos consumidores a través de las cadenas alimenticias; mediante la respiración celular los seres vivos degradan los carbohidratos para obtener energía en forma de ATP, emitiendo CO_2 a la atmósfera. Cada organismo tiene unas necesidades diarias de compuestos energéticos, que recibe el nombre de energía interna y es utilizada para la producción de ATP, la cual le permiten al organismo realizar las diferentes funciones y mantener la homeostasis corporal. La ingesta de compuesto energéticos extra se transforma en reserva y se almacena en forma de grasas en los tejidos.

Cuando los organismos mueren se inicia un proceso de descomposición gracias a que los organismos degradadores rompen las moléculas estructurales de los cadáveres liberando el carbono en forma de CO_2 a la atmósfera y aprovechando esta fuente energética para su mantenimiento corporal.

El flujo de materia y energía se presenta por igual en ecosistemas terrestres y acuáticos y en algunos casos hay interacción entre ambos ambientes, lo cual conecta de manera global el ciclo carbono. El carbono que se encuentra en el agua puede combinarse para formar carbonatos; los cuales harán parte de los caparzones o conchas de los animales acuáticos o de los sedimentos y posteriormente serán parte de las rocas.

Ciclo del Nitrógeno, el nitrógeno es un elemento importante en la constitución de aminoácidos y proteínas y se encuentra en grandes cantidades en la atmósfera. Las plantas y animales no pueden fijar nitrógeno. Éste es tomado por **bacterias fijadoras de N**, que se asocian con las raíces de algunas plantas (leguminosas) o que están suspendidas en las aguas marinas. El N fijado a los tejidos vegetales queda a disposición de los demás organismos del ecosistema. Parte del nitrógeno ingerido por los organismos es utilizado en la síntesis de proteínas y el exceso es excretado a través de la orina en forma de urea. Una vez los organismos mueren son degradados por acción bacteriana y sus compuestos nitrogenados se transforman en amonio, nitrito y nitrato por acción de los microorganismos del suelo; que lo ponen disponible para ser absorbido por las raíces de las plantas.

▪ **Ciclos de Nutrientes Sedimentarios**

Los elementos que pertenecen a este grupo se almacenan en las rocas sedimentarias, por lo tanto su duración es más prolongada, fluyen de forma lenta y se pierden fácilmente del sistema. Los ciclos que hacen parte de este grupo son:

Ciclo del Fosforo: el Fosforo es un elemento indispensable para la constitución de proteínas, ácidos nucleicos (ADN y ARN) y de las moléculas de ATP, las cuales intervienen en todos los procesos energéticos en cada una de las células de un organismo. El fosforo se encuentra químicamente en forma inorgánica como fosfato en las rocas sedimentarias, su lugar depósito y reserva. A partir de los procesos de meteorización de la roca se libera el fosfato, el cual es absorbido y fijado por las plantas en sus tejidos. Los cuales servirán de alimento a los demás organismos de la cadena trófica. Cuando los organismos mueren sus tejidos entran a un proceso de descomposición y por la acción de los organismos descomponedores retornaran el fosforo al suelo y dejándolo disponible para su reabsorción vegetal.

Una parte del fosforo que se encuentra disponible en el suelo es fácilmente arrastrado por las aguas lluvias y superficiales hacia las fuentes hídricas como arroyos, quebradas y ríos; transportándose así hasta los grandes reservorios acuíferos (océanos y mares), de donde entrará muy probablemente a las cadenas tróficas o precipitará a las profundidades de los mares. El fosforo que llegue a las profundidades de los mares entrará a formar parte del gran depósito de este elemento, el cual tardará miles de años para que pueda ingresar nuevamente a los tejidos de los seres vivos por mecanismos naturales geológicos; por tal motivo la cantidad de fosforo que llega a las profundidades de los mares es considerado como perdida para el ciclo. Para recuperar la cantidad de fosforo para los suelos agrícolas el ser humano explota roca fosfórica que transforma en fertilizantes para aumentar el proceso natural del ciclo de P (Sutton, 2001).

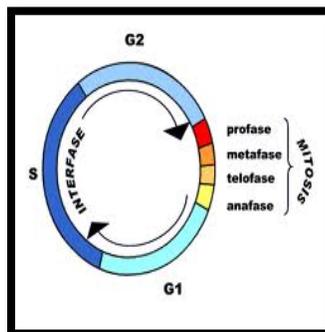
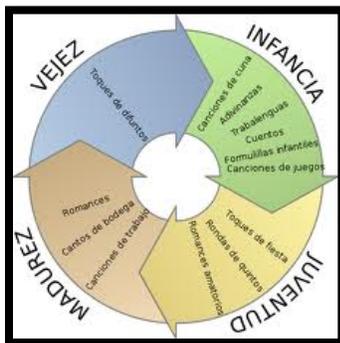
Sutton,D. Fundamentos de ecología. Mexico D.F. Noriega editores. 2001. 61 – 86 p

TRABAJO INDIVIDUAL

Con el objetivo de definir el concepto de ciclo biogeoquímico realice esta actividad constructivista



- Observe con mucha atención las siguientes imágenes:



Cada una de las anteriores imágenes representa un ciclo. Describa que tiene en común las tres imágenes

Características en común:

Redacte su concepto de ciclo

Ahora, observe las siguientes imágenes y escriba en el recuadro la palabra que representa dentro del término **Biogeoquímico**

Carbono Hidrógeno Nitrógeno

Oxígeno

$$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 \rightarrow 6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} + \text{ATP}$$

Glucosa
Oxígeno
Dióxido de Carbono
Agua
Energía

Reacciones

De acuerdo a los observado en las anteriores imágenes describa nuevamente que significa el termino biogeoquímico.

Teniendo como base las nuevas concepciones cognitivas sobre los términos **ciclo** y **biogeoquímico**, lo invito a que relacione las dos palabras para que pueda redactar el concepto de **Ciclo Biogeoquímico** en el siguiente cuadro de dialogo.



Una vez el estudiante halla redactado individualmente el concepto de Ciclo biogeoquímico, el docente solicita a todos l@s jóvenes que socialicen el producto obtenido (Concepto) a toda la clase, con el fin de conocer el alcance que logró por cada aprendiz en la actividad y además orientar aquellas ideas que aún continúen lejos del concepto.

TRABAJO GRUPAL (4 ESTUDIANTES)



Analicemos los siguientes interrogantes al interior del grupo.

- Dentro de los ecosistemas existen organismos vivos que ayudan a disminuir las concentraciones de carbono atmosférico. ¿A qué organismo vivo nos referimos? Explique, ¿cómo hace este organismo para poder disminuir la concentración de carbono atmosférico?

- Explique, ¿cómo la acción antrópica está aumentando las concentraciones de carbono atmosférico?

- Observe detenidamente la siguiente tabla sobre la composición química de la atmosfera.

Gas		Volumen (%)
Nitrógeno	N ₂	78.084
Oxígeno	O ₂	20.946
Argón	Ar	0.934
Dióxido de Carbono	CO₂	0.035
Neón	Ne	0.001818
Helio	He	0.000524
Metano	CH ₄	0.000179
Kriptón	Kr	0.000114
Hidrógeno	H ₂	0.000055
Óxido Nitroso	N ₂ O	0.00003
Monóxido de Carbono	CO	0.00001
Xenón	Xe	0.000009
Ozono	O ₃	0 a 7X10 ⁻⁶
Dióxido de Nitrógeno	NO ₂	0.000002
Yodo	I ₂	0.000001
No incluido en aire seco:		
Vapor de Agua		0.40 Capas altas de la atmósfera Normalmente en la 1- 4 superficie

Si la concentración porcentual de volumen del carbono en la atmosfera es relativamente bajo, ¿cómo se explica que el fenómeno del calentamiento global se la atribuye al aumento de la concentración de éste elemento?

- ¿Explique que le puede suceder a un ecosistema si llegara perder toda la población de bacterias nitrificantes del suelo? ¿Cómo afectaría esta pérdida a los seres heterótrofos?

4. MANOS A LA OBRA

La siguiente práctica de laboratorio busca fortalecer las habilidades de pensamiento como la observación, la formulación de hipótesis y el análisis de fenómenos naturales como el ciclo del agua.

Para la realización de esta práctica los estudiantes formarán grupos de 4 integrantes; es importante solicitarles con tiempo los materiales ya que la falta de alguno de estos no permitirá construir correctamente el modelo.

Asegúrese que cuando se vaya a realizar la observación de los fenómenos físicos cada uno de los montajes lo estén replicando; si es preciso espere de uno a tres días según las condiciones climáticas del lugar.

EL CICLO DEL AGUA

Objetivo: Observar y explicar los cambios que sufre el agua a través de ciclo dentro de la biosfera.

Problema: ¿Qué fenómenos físicos y en qué lugar de la biosfera se generan los cambios físicos que atraviesa el agua durante su ciclo en los ecosistemas?

Hipótesis: (Cada estudiante escribirá la posible solución o respuesta al problema)

Materiales:

- Un frasco grande.
- Plantas.
- Recipiente con agua.
- Arena.
- Piedras pequeñas.
- Suelo.

Procedimiento:

1. Construcción del modelo:

- Tome el frasco grande y deposite en su interior una capa de piedras pequeñas aproximadamente de 3 a 4 centímetros de espesor
- A continuación, coloque sobre la capa de piedra una capa de arena y por último una capa de tierra; la altura de estas dos últimas capas puede ser de 2 centímetros aproximadamente.
- Una vez tenga formado las capas de suelo, siembre sobre él las plantas cuidadosamente a un lado del frasco.
- Luego, introduce sobre el recipiente con agua y ubíquelo al lado opuesto de las plantas.
- Para terminar el montaje tape el frasco y colóquelo en un lugar donde reciba la luz solar durante todo el día.
- Observe y describa qué sucede con el agua, al interior del frasco cuando calienta el sol.

2. Análisis de la observación

- ¿Qué elementos o componentes de un ecosistema se representan dentro del frasco?
- ¿Qué fenómenos suceden o pueden observarse al interior del modelo o experimento?

- Consulte acerca del ciclo del agua y discuta que partes de este ciclo sucede durante el experimento.
- Explique a qué se deben los resultados observado en el modelo o experimento y argumente a favor de su hipótesis. ¿Se comprobó o se rechazó su hipótesis?

3. Conclusiones

Según las hipótesis planteadas por los estudiantes y de acuerdo a los resultados obtenidos, se les solicita a los estudiantes que redacten las conclusiones de esta práctica relacionando los fenómenos observados dentro del modelo con los que suceden dentro de la biosfera. Regístrelas en su bitácora o cuaderno.

4. Aprendizaje Próximo

Con el objetivo de mejorar los procesos cognitivos se le solicita a los grupos que socialicen y compartan con sus compañeros de clase los resultados. Es de aclarar que el docente únicamente orientará el proceso con el fin de guiar a los estudiantes en sus apreciaciones. Una vez realizado el aprendizaje próximo, cada grupo de estudiantes tendrá 8 (ocho) días para presentar un informe escrito de la práctica.

*Con el fin de evaluar el proceso de aprendizaje de los estudiantes en ésta práctica de laboratorio, el docente utilizará como herramienta de apoyo una lista de chequeo donde verificará los siguientes criterios de evaluación: participación, disposición, comportamiento, trabajo grupal, argumentación en sus ideas, expresión oral y la atención y escucha. **Anexo I.** Además contará con una matriz de evaluación o rubrica para valorar el informe de resultados de la práctica de laboratorio a nivel grupal; es de resaltar que los estudiantes tendrán a disposición dicho instrumento con el fin de conocer los criterios de evaluación que se tendrán en cuenta. **Anexo P***

5. ¿QUÉ TANTO APRENDÍ?

Heteroevaluación:

Es la evaluación que realiza directamente su profesor sobre el trabajo, comportamiento, actitud y desempeños que usted como estudiante demostró durante el desarrollo de las actividades individuales y grupales. El profesor se apoyará con algunas herramientas evaluativas como lista de chequeo y matrices evaluativas o rúbricas.

El **anexo I**, es el formato para evaluar el comportamiento y actitud de cada estudiante.

El **anexo L**, es un formato para evaluar el desempeño de todo un grupo en la elaboración de una cartelera o diagrama.

El **anexo P**, es el instrumento que permite evaluar el informe de laboratorio.

Autoevaluación:

Usted como sujeto activo del proceso de educativo, evaluará sus propias acciones durante el desarrollo de toda la actividad de enseñanza – aprendizaje. Para lo cual usted utilizará el formato de autoevaluación que se encuentra en el **anexo J** de la presente propuesta de aula.

Coevaluación:

En este tipo de evaluación sus compañeros mediante la observación, tendrá la oportunidad de ser evaluadores de sus desempeños durante el desarrollo de la actividad de enseñanza – aprendizaje. Para realizar esta evaluación se utilizará el formato del **anexo K**.

F. Salida de Campo: Visita a un Bosque Alto andino

SALIDA DE CAMPO No 1 ECOSISTEMA NATURAL, BOSQUE ALTO ANDINO

Nombre del Estudiante: _____ Grado: _____

“Los seres humanos, en la búsqueda del desarrollo económico y del goce de las riquezas naturales, deberán hacer frente a la realidad de lo limitado que son los recursos y la capacidad de los ecosistemas, y deberán tener en cuenta, las necesidades de las generaciones futuras.”

Unión Internacional para la conservación de la naturaleza (UICN)

INTRODUCCIÓN:

Una de las estrategias pedagógicas que genera en los estudiantes un verdadero aprendizaje significativo son las salidas de campo, ya que el aprendiz encuentra en ellas un espacio para poder realizar la trasposición de cada uno de los conceptos adquiridos durante las actividades de aula. Por todo lo anterior, la presente guía busca brindar las herramientas básicas para que los estudiantes potencien algunas habilidades de pensamiento mediante la observación de un bosque alto andino como ecosistema natural.

El Ecosistema Natural de Bosque Alto Andino, se encuentra ubicado entre los 2800 y 3200 msnm y se distingue por su alta biodiversidad. Dentro de la flora característica de esta zona, encontramos árboles, arbustos helechos, musgos y líquenes, los cuales son parte integral de este ecosistema aportando los elementos propios de este bosque. Su ambiente es húmedo, observándose fácilmente la presencia de mantos de nubes que cubren las montañas, lo cual permite las condiciones óptimas para el desarrollo de especies epífitas como quiches, orquídeas, musgos y líquenes. Además gracias a ésta condición climática cumple funciones en la regulación del recurso hídrico el cual desciende de los páramos y también ayuda a la regulación y administración de nutrientes. (Parques Naturales de Colombia, 2011).

El ecosistema de bosque alto andino por acción del hombre ha sufrido un gran deterioro ya que es una zona donde las condiciones ambientales permiten desarrollar actividades agropecuarias como la cría de ganado vacuno y ovino y la producción de papa. Además, las constantes quemadas de las áreas deforestadas favorece el rebrote de pastos impidiendo que los bosques nativos puedan repoblar dichas áreas (Parques Naturales de Colombia, 2011)

OBJETIVO GENERAL:

- Analizar y comprender la estructura y función de los componentes de un ecosistema natural - bosque alto andino.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Observar los componentes abióticos y bióticos que interactúan en un ecosistema natural de bosque alto andino.
- Identificar las interacciones que existen entre los seres vivos que habitan un bosque alto andino.
- Describir el proceso de transporte de energía y de nutrientes dentro de un ecosistema natural.

HABILIDADES DE PENSAMIENTO

- Observar
- Comparar
- Interpretar
- Analizar

DESTREZAS

- Toma de datos.
- Registro de datos.
- Descripción y redacción de situaciones

TEMAS DE ESTUDIO QUE SE RELACIONAN

- Componentes Abióticos y Bióticos en los Ecosistemas terrestres.
- Interacciones entre los seres vivos.
- Flujo de Energía y Nutrientes en los ecosistemas.
- Alteraciones de los ecosistemas.

LUGAR DE LA SALIDA: Vereda Costa Rica, municipio de Pasca (Cund.)

MATERIALES Y EQUIPOS

- | | |
|---------------------------|----------------------|
| ▪ Lápiz | ▪ Higrómetro. |
| ▪ Colores | ▪ Brújula. |
| ▪ Colorines | ▪ Veleta |
| ▪ Block de notas | ▪ Anemómetro. |
| ▪ Termómetro de mercurio. | ▪ Cámara fotográfica |
| ▪ Altímetro. | |

Para disponer de los equipos que se necesitan en las actividades de campo, se puede hacer un acuerdo entre los estudiantes y el docente; donde el docente, puede conseguir los termómetros de mercurio, el altímetro y el higrómetro, y los demás equipos como la veleta, la brújula y el anemómetro pueden ser contruidos por los estudiantes antes de la salida de campo con la ayuda del docente. Ésta actividad puede ser extra a la presente propuesta de aula. Recuerde que en internet existe una gran variedad de páginas donde explican el diseño y la construcción de estos equipos de una manera didáctica, solo hay que tener cuidado con seleccionar la propuesta que mejor se adapte a sus requerimientos y materiales.

RECURSOS

- Bebida líquida (agua y/o jugo).
- Protección solar (cachucha)

1. ANTES DE LA SALIDA

Señor Docente, a continuación encontrará las actividades que se realizarán antes de la salida de campo; tenga en cuenta que es un espacio para recordarles las normas de seguridad y comportamiento que debe tener cada estudiante durante el desarrollo de la actividad pedagógica.

A. IDEAS PREVIAS

Con el objetivo de identificar los conocimientos e ideas que usted como estudiante maneja sobre la estructura de un ecosistema de bosque alto andino, lo invito a que resuelva los siguientes interrogantes de manera individual y posteriormente a nivel grupal:

PREGUNTA	RESPUESTA	
	INDIVIDUAL	GRUPAL
¿Qué tipo de organismos podemos encontrar en un ecosistema de bosque alto andino?		
¿Qué características ambientales tiene un ecosistema de bosque alto andino?		
¿Qué importancia podrá tener un ecosistema de bosque alto andino para la vida en el planeta?		

La actividad de las ideas previas se realizará inicialmente a nivel individual, donde cada estudiante registrará las respuestas a cada uno de los interrogantes propuestos en un periodo de 10 minutos. Una vez transcurrido el tiempo previsto para el trabajo individual, se invita a los estudiantes a formar grupos de cuatro integrantes con el fin de unificar y consolidar las respuestas que registró cada aprendiz; éste trabajo grupal tendrá una duración de 10 minutos. Para finalizar, el docente solicitará a un integrante de cada grupo tomar el cargo de relator para que socialice las respuestas grupales. Durante este espacio pedagógico el docente podrá comentarles a los estudiantes otras características diferentes sobre el lugar a visitar y las razones por las cuales se escogió.

B. ¿QUE HAREMOS?

En este espacio se realizará la lectura de la presente guía, con el objetivo de conocer las actividades que se desarrollarán durante la salida; esta actividad, se iniciará con la conformación de los grupos (cuatro estudiantes) que trabajaran en la salida a fin de poder concretar la consecución de los materiales solicitados.

Una vez analizada toda la guía, los estudiantes se ubicarán con sus respectivas sillas de trabajo (en mesa redonda), para iniciar un conversatorio sobre cuáles serán las normas de comportamiento que se deberían aplicar en la salida de campo (pacto de convivencia); donde cada estudiante tendrá la oportunidad de participar las veces que desee. Al finalizar del conversatorio cada estudiante escribirá en una hoja de block tamaño carta las normas de convivencia que se pactaron y las llevará consigo el día de la salida.

2. MANOS A LA OBRA (el día de la salida)

Una vez lleguen al lugar de estudio (Bosque alto Andino) formen los grupos (4 estudiantes) y esperen a que el docente les asigne un lugar específico para realizar las siguientes actividades, la cuales buscan mejorar sus habilidades como la observación, la toma de datos, la interpretación y el análisis.

A. EXPLORANDO EL BOSQUE. Mediante una observación detallada identifique y reconozca las siguientes características del ecosistema, puede solicitar ayuda a su profesor.

CARACTERÍSTICAS	DESCRIPCIÓN
Tipo de vegetación (Herbácea, Arbustiva, Arbórea)	
Nombre de las especies vegetales predominantes	
Cubierta del suelo	
Sub-suelo	

Especies animales	
Especies de descomponedores	
Luminosidad	
Nubosidad	
Huellas de la intervención del ser humano (efectos negativos o positivos)	

Ahora, en el siguiente recuadro realicen el dibujo del ecosistema que acabaron de describir, teniendo en cuenta de registrar el mayor número de detalles posibles.



- ¿Qué componentes abióticos y bióticos reconocieron durante la observación y el diseño del dibujo?

FACTORES ABIÓTICOS	FACTORES BIÓTICOS

B. IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES ABIÓTICOS

Antes de dar inicio a la actividad práctica los invito a que estimen el valor de los siguientes parámetros ambientales.

PARÁMETRO	Valor estimado			
	Estudiante 1	Estudiante 2	Estudiante 3	Estudiante 4
Temperatura ambiental				
Humedad ambiental				
Altitud				
Dirección del viento				
Velocidad del viento				

Ahora, para determinar los valores que tienen los factores abióticos dentro del ecosistema de bosque alto andino, solicite al docente los siguientes instrumentos:

- Termómetro de mercurio.
- Altimetro
- Higrómetro.
- Brújula.
- Veleta.
- Anemómetro.

Una vez tenga a disposición los equipos proceda a tomar los datos de la siguiente manera:

- **Temperatura:**
La radiación solar se manifiesta en forma de calor y temperatura sobre el planeta y sus ecosistemas. El calor se entiende como *“la cantidad de energía asociada con el movimiento de los átomos y las moléculas en un cuerpo de agua”*. Y la temperatura *“es una medida de la intensidad de calor, es decir, la velocidad promedio de las moléculas en*

lugar de la cantidad total de energía calórica en un cuerpo”, la cual se puede expresar en grados Celsius, Fahrenheit o Kelvin. Esta unidad de medida es de gran importancia para el funcionamiento de un ecosistema, ya que influncia: a) el metabolismo de los organismos vivos; por ejemplo, en seres vivos a temperatura cercana a los 0°C la actividad metabólica disminuye; b) la adaptabilidad al medio por parte de los organismos vivos, debido a que éstos deben regular sus procesos térmicos de acuerdo al ambiente, dando origen a nuevas adaptaciones durante los procesos evolutivos y c) la distribución de las especies sobre la biosfera, actuando sobre la reproducción, supervivencia y desarrollo(Flores, 2009).

Con ayuda del termómetro, determine la temperatura del ecosistema en diferentes espacios y tiempos, durante dos horas con intervalos de 15 minutos. Registre los datos en la siguiente tabla.

No muestra	Tiempo (hora)	Temperatura Atmosférica		Temperatura Suelo	
		Sombra	Campo abierto	Superficie	Interna
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					

▪ **Humedad:**

“Se denomina humedad ambiental a la cantidad de vapor de agua presente en el aire. Se puede expresar de forma absoluta mediante la humedad absoluta, o de forma relativa mediante la humedad relativa o grado de humedad. La humedad relativa es la relación porcentual entre la cantidad de vapor de agua real que contiene el aire y la que necesitaría contener para saturarse a idéntica temperatura, por ejemplo, una humedad relativa del 70% quiere decir que de la totalidad de vapor de agua (el 100%) que podría contener el aire a esta temperatura, solo tiene el 70%”

Tomado de: <http://es.wikipedia.org/wiki/Humedad>

Para poder determinar la humedad de la atmosfera y el suelo, utilice el higrómetro y determine sus valores en dos muestreos cada uno entre un lapso de tiempo de aproximadamente dos horas. Registre en la tabla los datos obtenidos.

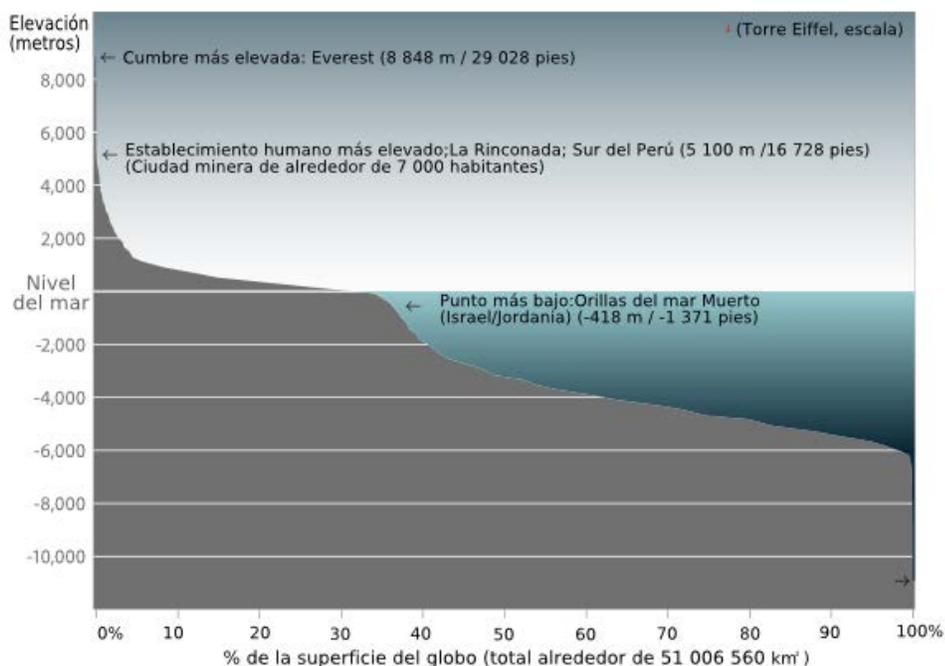
No Muestra	Tiempo (Hora)	Humedad Relativa	
		Atmosférica	Suelo
1			
2			

- **Altitud:** este parámetro hace referencia a la distancia vertical que existe entre el lugar donde se realiza la medición y el nivel del mar, el cual es cero; para ello utilice en altímetro y registre el valor en el siguiente espacio

Altitud msnm

La gráfica que se presenta a continuación, representa la elevación de la corteza terrestre (Histograma), ubique en ella el dato que se obtuvo con el altímetro.

Elevación de la corteza terrestre (Histograma)



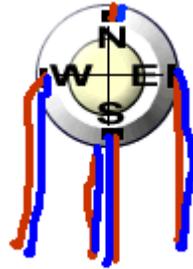
Tomado de: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Earth_elevation_histogram_2.es.png?uselang=es

- **Vientos:**
- “El viento es el flujo de gases a gran escala. En la tierra, el viento es el movimiento en masa del aire en la atmosfera. Günter D. Roth lo define como “*la compensación de las diferencias de presión atmosférica entre dos puntos*”. En metamorfosis se suelen denominar los vientos según su fuerza y la dirección desde la que soplan. Los aumentos repentinos de la velocidad del viento durante un tiempo corto reciben el nombre de ráfagas. Los vientos de larga duración tienen diversos nombres según su fuerza media como, por ejemplo: brisa, temporal, tormenta, huracán o tifón. El viento se puede producir en diversas escalas: desde flujos tormentosos que duran decenas de minutos hasta brisas locales generadas por el distinto calentamiento de la superficie terrestre y que duran

varias horas, e incluso globales, que son el fruto de la diferencia de absorción de energía entre las distintas zonas geastronómicas de la Tierra. Las dos causas principales de la circulación atmosférica a gran escala son el calentamiento diferencial de la superficie terrestre según la latitud, y la inercia y fuerza centrífuga producidas por la rotación del planeta”.

Tomado de: <http://es.wikipedia.org/wiki/Viento>

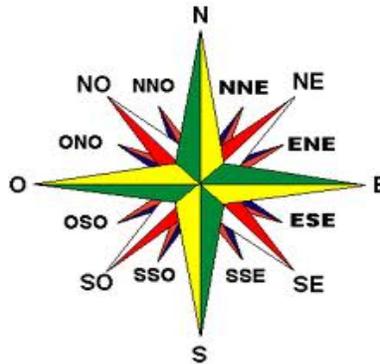
Con ayuda de la brújula y la veleta determinen la dirección que lleva el viento en un lugar despejado si es posible. Para esto coloque la veleta frente a usted, sostenga el plato por la **S** con su pulgar. Asegúrese que el plato se encuentre paralelo a la superficie del suelo. Con ayuda de la brújula oriente la letra **N** de la veleta hacia el norte. Cuando el viento se desplaza las cintas de la veleta indicarán de donde viene el viento.



Nota: si las cintas se elevan hacia el Norte el viento proviene del Sur.

Datos

Ubique en la siguiente rosa de los vientos la dirección de donde provienen los vientos que pasan por el ecosistema natural estudiado. Subraye la coordenada correspondiente.



Ahora con ayuda del anemómetro mida la velocidad del viento. Recuerde que un vaso de la veleta está marcado con el fin de poder identificar y contar cuantas vueltas gira la veleta en un minuto.



Nota: 10 vueltas en un minuto significa que la velocidad del viento es de 2 Km/hora aproximadamente.

Una vez tengan un listado amplio de organismos vivos, identifique cada una de las relaciones interespecificas que presentan en estos organismos.

ESPECIE 1	ESPECIE 2	TIPO DE INTERACCIÓN



Observen detenidamente la distribución y tamaños de la vegetación presente en el ecosistema, y elaboren un dibujo de ella teniendo en cuenta dos puntos de vista.

A. Perfil lateral.

B. Perfil superior

Recuerde que “los suelos son la parte superficial de la corteza terrestre, biológicamente activa, que tiende a desarrollarse en la superficie a partir de las rocas emergidas por la influencia de la intemperie y de los seres vivos (meteorización).

Los suelos son sistemas complejos donde ocurren una vasta gama de procesos químicos, físicos y biológicos que se ven reflejados en la gran variedad de suelos existentes en la tierra.

El suelo tiene gran importancia porque interviene en el ciclo del agua y los ciclos de los elementos y en él tienen lugar gran parte de las transformaciones de la energía y de la materia de los ecosistemas.

Además, como su regeneración es muy lenta, el suelo debe considerarse como un recurso no renovable y cada vez más escaso, debido a que está sometido a constantes procesos de degradación y destrucción de origen natural o antropológico”.

Tomado de: <http://es.wikipedia.org/wiki/Suelo>

Ahora, observe detenidamente el suelo y responda a los siguientes interrogantes:

- ¿Qué color presenta el suelo? ¿A qué se debe ese color?

- ¿Hay presencia de hojarasca? ¿Qué importancia tiene para el suelo la presencia de hojarasca?

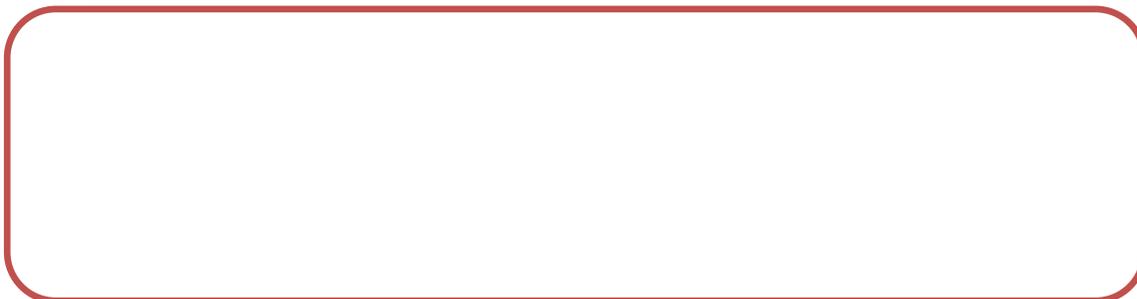
- ¿Qué tan húmedo se encuentra el suelo? ¿Qué factores intervienen para que se dé dicha condición? ¿Cómo?

- ¿Existe presencia de organismos vivos (mesofauna y macrofauna)? ¿Cuántos tipos de morfoespecies puedes reconocer?

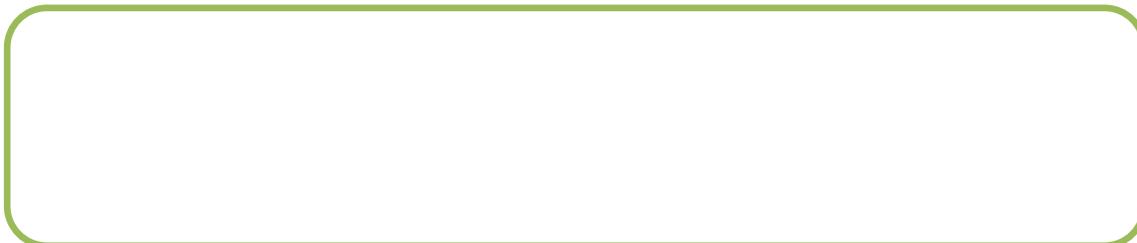
3. ¿POR QUÉ LO HICIMOS?

Con el fin de analizar e interpretar la información recolectada y observada, los invito a resolver las siguientes preguntas, y posteriormente poder determinar sus propias conclusiones.

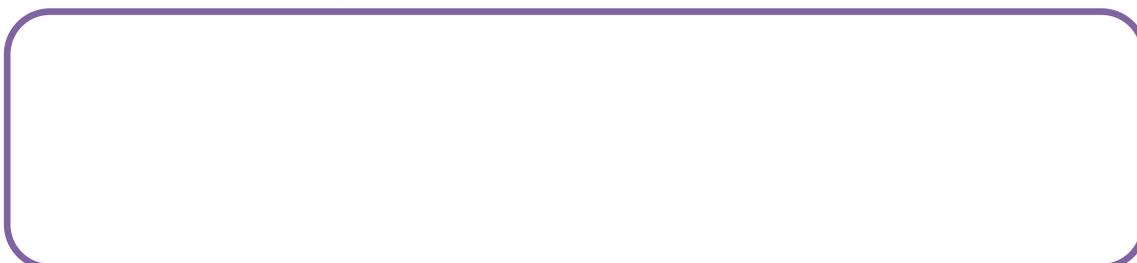
- ¿Existe alguna diferencia entre los datos registrados de temperatura? Explique su fundamento.



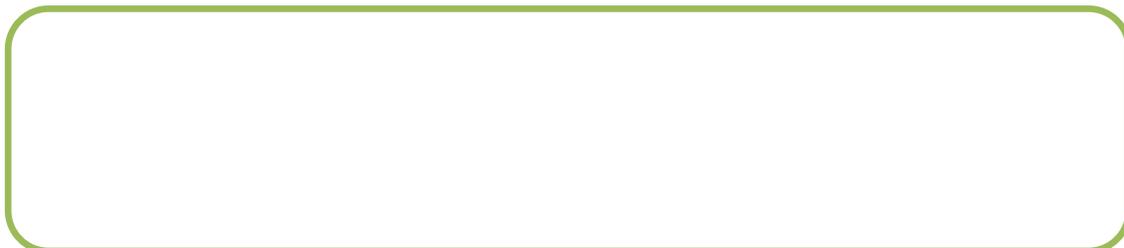
- ¿Existe alguna diferencia en los datos registrados de humedad? Explique su fundamento.



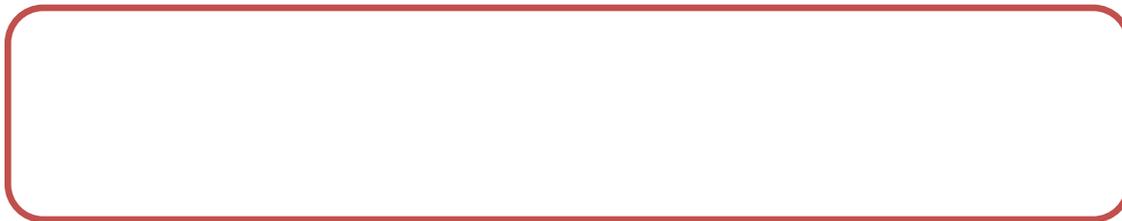
- De acuerdo a los datos tomados de temperatura y humedad en el bosque alto andino; determine si existe alguna relación entre estos factores abióticos y explique por qué.



- ¿Qué importancia tienen los organismos (mesofauna y macrofauna) para el suelo?



- Explique, ¿Por qué se afirma que la manifestación de la vida terrestre depende del suelo?



- Esquematicen en el recuadro el flujo de energía y materia que se presenta en el ecosistema de bosque alto andino. Para poder optimizar el tiempo y el espacio representen a cada organismo vivo con el nombre e identifique el paso de la energía con rojo y el paso de nutrientes con verde.

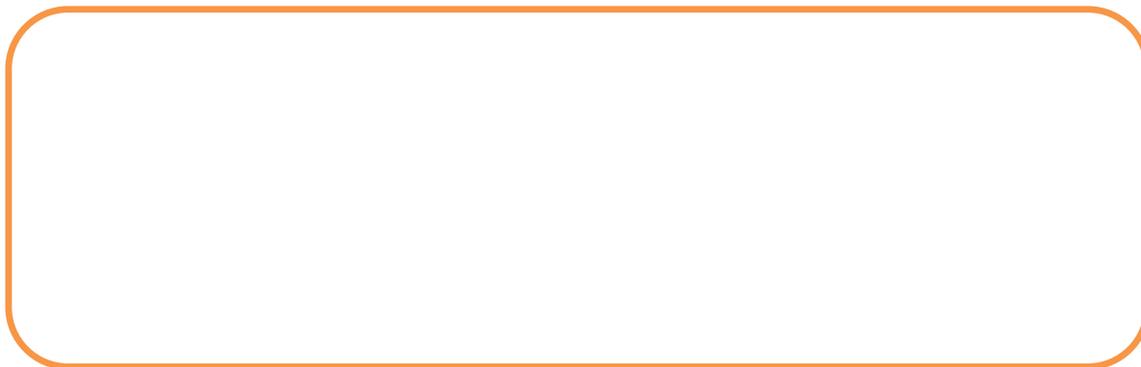


Una vez cada grupo cuente con las respuestas de los anteriores interrogantes, solicíteles ubicarse alrededor del salón con sus respectivos puestos de trabajo (en mesa redonda) para poder iniciar la socialización.

El docente tomará apuntes en el tablero de cada una de las observaciones e ideas dadas por los estudiantes, con el objetivo de poder realizar un análisis más detallado y profundo sobre aquellos conceptos e ideas que se encuentran fuera de intención pedagógica de la presente actividad práctica.

Para finalizar les solicita a todos los estudiantes que de manera individual redacten sus propias conclusiones y a manera de lluvia de ideas socialice dichas conclusiones.

- A continuación en el siguiente recuadro redacte sus propias conclusiones de la temática trabajada en la salida de campo.



Para poder tener contar con una evidencia de producto de toda la actividad práctica de la salida de campo, diseñen un informe escrito y preséntenlo ocho días después de haber terminado todo el desarrollo de la presente guía.

4. ¿QUÉ TANTO APRENDÍ?

Heteroevaluación:

Es la evaluación que realiza directamente su profesor sobre el trabajo, comportamiento, actitud y desempeños que usted como estudiante demostró durante el desarrollo de las actividades individuales y grupales. El profesor se apoyará con algunas herramientas evaluativas como lista de chequeo y matrices evaluativas o rúbricas.

El **anexo I**, es el formato para evaluar el comportamiento y actitud de cada estudiante.

El **anexo P**, es el formato para evaluar la presentación del informe de la salida de campo.

Autoevaluación:

Usted como sujeto activo del proceso de educativo, evaluará sus propias acciones durante el desarrollo de toda la actividad de enseñanza – aprendizaje. Para lo cual usted utilizará el formato de autoevaluación que se encuentra en el **anexo J** de la presente propuesta de aula.

Coevaluación:

En este tipo de evaluación sus compañeros mediante la observación, tendrá la oportunidad de ser evaluadores de sus desempeños durante el desarrollo de la actividad de enseñanza – aprendizaje. Para realizar esta evaluación se utilizará el formato del **anexo K**.

G. Salida de Campo: Visita a un Sistema de producción agrícola

SALIDA DE CAMPO No 1 ECOSISTEMA ARTIFICIAL – SISTEMA DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA CULTIVO DE CEBOLLA

Nombre del Estudiante: _____ Grado: _____

“Los seres humanos, en la búsqueda del desarrollo económico y del goce de las riquezas naturales, deberán hacer frente a la realidad de lo limitado que son los recursos y la capacidad de los ecosistemas, y deberán tener en cuenta, las necesidades de las generaciones futuras”.

Unión Internacional para la conservación de la naturaleza (UICN)

INTRODUCCIÓN:

Una de las estrategias pedagógicas que genera en los estudiantes un verdadero aprendizaje significativo son las salidas de campo, ya que el aprendiz encuentra en ellas un espacio para poder realizar la transposición de cada uno de los conceptos adquiridos durante las actividades de aula. Por todo lo anterior, la presente guía brinda las herramientas básicas para que los estudiantes potencien algunas habilidades de pensamiento mediante la observación de un cultivo de cebolla, como ejemplo de ecosistema simplificado o “artificial”.

Sistema Agrícola. Al observar los cultivos agrícolas y las producciones ganaderas se puede apreciar que cada uno de ellos presenta en su estructura funcional los componentes abióticos y bióticos y corresponden a ecosistemas simplificados por la intervención directa del hombre. En ellos se encuentran las especies vegetales cultivadas, algunas arvenses y las cercas vivas; que representan los organismos productores; el ser humano, los insectos, las aves, los bovinos, los roedores son considerados consumidores primarios o secundarios; los residuos de las cosechas, el estiércol del ganado son los detritos que van a alimentar la cadena trófica de los descomponedores constituida por hongos, lombrices, bacterias y la fauna restante del suelo. Mientras que los abonos químicos son subsidios adicionales para los ciclos biogeoquímicos y se incluyen en el transporte de los nutrientes de éstos sistemas; que se denominan también como ecosistemas artificiales (Fernández y Leiva, 2002)

Tomado de: Fernández, R y Leiva, M. Ecología para la Agricultura. Editorial Mundi – Prensa. 2002.

OBJETIVOS:

- Comprender la estructura y función de los componentes que hacen parte del sistema agrícola.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Observar los componentes abióticos y bióticos que interactúan en un ecosistema artificial – sistema agrícola (Cultivo de Cebolla).

- Identificar las interacciones de los seres vivos dentro de un ecosistema artificial – sistema agrícola (Cultivo de Cebolla).
- Describir el proceso de transporte de energía y de nutrientes que se da dentro de un ecosistema artificial.
- Identificar y explicar algunas diferencias que se presentan en la estructura y composición entre los ecosistemas de bosque alto andino y el sistema de producción de cebolla.

HABILIDADES DE PENSAMIENTO
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Observar ▪ Comparar ▪ Interpretar ▪ Analizar

DESTREZAS
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Toma de datos. ▪ Registro de datos. ▪ Descripción y redacción de situaciones

TEMAS DE ESTUDIO QUE SE RELACIONAN

- Componentes Abióticos y Bióticos en los Ecosistemas terrestres.
- Interacciones entre los seres vivos.
- Flujo de Energía y Nutrientes en los ecosistemas.
- Alteraciones de los ecosistemas.

LUGAR DE LA SALIDA: Vereda Alto del Molino, municipio de Pasca (Cund)

MATERIALES Y EQUIPOS

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Lápiz ▪ Colores ▪ Colorines ▪ Block de notas ▪ Termómetro de mercurio. ▪ Altímetro. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Higrómetro. ▪ Brújula. ▪ Veleta ▪ Anemómetro. ▪ Cámara fotográfica |
|--|--|

Para contar con los equipos que se necesitan para desarrollar las actividades de campo, se puede hacer un acuerdo con ellos donde el docente puede conseguir los termómetros de mercurio, el altímetro y el higrómetro; los demás como la veleta, la brújula y el anemómetro pueden ser contruidos por los estudiantes antes de la salida de campo con ayuda del docente como actividad extra a la presente propuesta de aula. Recuerde que en internet existe una gran variedad de páginas donde explican el diseño y construcción de estos equipos de una manera didáctica, sólo hay que tener cuidado con seleccionar las propuesta que mejor se adapten a los requerimientos y materiales.

RECURSOS

- Bebida líquida (agua y/o jugo).
- Protección solar (cachucha)

1. ANTES DE LA SALIDA

Señor Docente, a continuación encontrará las actividades que se realizarán antes de la salida de campo; tenga en cuenta que es un espacio para recordar las normas de seguridad y comportamiento que debe tener en cuenta cada estudiante durante el desarrollo de la actividad pedagógica.

A. IDEAS PREVIAS

Con el objetivo de identificar los conocimientos e ideas que usted como estudiante maneja sobre la estructura de un ecosistema artificial – Cultivo de cebolla, lo invito a que resuelva los siguientes interrogantes de manera individual y posteriormente a nivel grupal:

PREGUNTA	RESPUESTA	
	INDIVIDUAL	GRUPAL
¿Qué tipo de organismos podemos encontrar en un ecosistema natural - Cultivo de cebolla?		
¿Qué características ambientales tiene un ecosistema natural - Cultivo de Cebolla?		
¿Qué importancia podrá tener un ecosistema de ecosistema natural - Cultivo de Cebolla para la vida en el planeta?		

Compare las respuestas de las ideas previas realizadas para la salida de campo **Visita a un Bosque alto andino** y redacte sus primeras conclusiones.

La actividad de las ideas previas se realizará inicialmente a nivel individual, donde cada estudiante registrará las respuestas a cada uno de los interrogantes propuestos en un periodo de 10 minutos. Una vez transcurrido el tiempo previsto para el trabajo individual, se invita a los estudiantes a formar grupos de cuatro integrantes a fin de unificar y consolidar las respuestas que registró cada aprendiz; éste trabajo grupal tendrá una duración de 10 minutos más. Para finalizar, el docente solicitará a un integrante de cada grupo tomar el cargo de relator a fin de que socialice las respuestas grupales. Durante este espacio pedagógico el docente podrá comentarles a los estudiantes otras características diferentes sobre el lugar a visitar y las razones por las cuales se escogió.

B. ¿QUE HAREMOS?

En este espacio se realizará la lectura de la presente guía, con el objetivo de conocer las actividades que se desarrollarán durante la salida; esta actividad, se iniciará con la conformación de los grupos de cuatro estudiantes que trabajaron en la salida a fin de poder concretar la consecución de los materiales solicitados.

Una vez analizada toda la guía, los estudiantes se ubicarán con sus respectivas sillas de trabajo en mesa redonda, para iniciar un conversatorio sobre las normas de convivencias que se trabajaron en la salida de campo anterior con el fin de mejorarlas. Al finalizar el conversatorio nuevamente cada estudiante escribirá en una hoja de block tamaño carta las normas de convivencia que se pactaron y las llevará consigo el día de la salida.

2. MANOS A LA OBRA (el día de la salida)

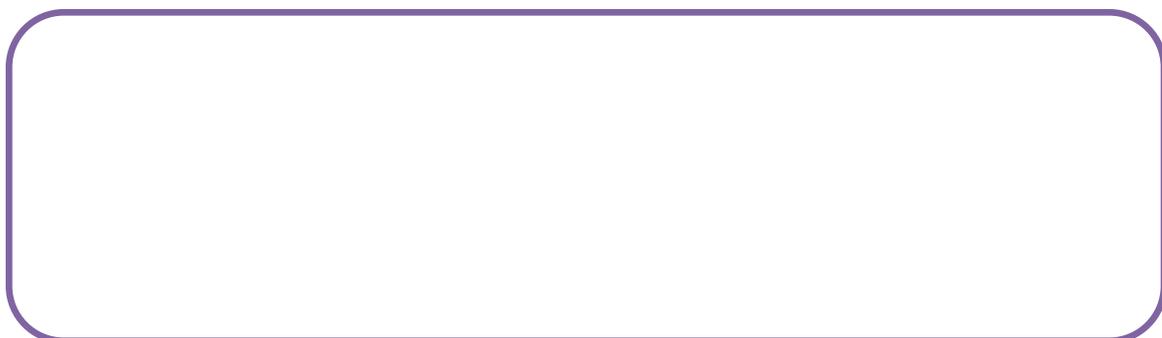
Una vez lleguen al lugar de estudio (sistema de producción de Cebolla) formen los grupos (de 4 estudiantes) y esperen a que el docente les asigne un lugar específico para realizar las siguientes actividades, la cuales buscan mejorar habilidades como la observación, la toma de datos, la interpretación y el análisis.

A. EXPLORANDO EL CULTIVO DE CEBOLLA. Mediante una observación detallada identifique y reconozca las siguientes características del ecosistema, puede solicitar ayuda a su profesor.

CARACTERÍSTICAS	DESCRIPCIÓN
Tipo de vegetación (Herbácea, Arbustiva, Arbórea)	

Nombre de las especies vegetales predominantes	
Cubierta del suelo	
Sub-suelo	
Especies animales	
Especies de descomponedores	
Luminosidad	
Huellas de la intervención del ser humano (efectos negativos o positivos)	

Ahora, en el siguiente recuadro realicen el dibujo del ecosistema que acabaron de describir, teniendo en cuenta registrar el mayor número de detalles posibles.



¿Qué componentes abióticos y bióticos reconocieron durante la observación y el diseño del dibujo?

FACTORES ABIÓTICOS	FACTORES BIÓTICOS

C. IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES ABIÓTICOS

Antes de dar inicio a la actividad práctica los invito a que estimen el valor de los siguientes parámetros ambientales.

PARÁMETRO	Valor estimado			
	Estudiante 1	Estudiante 2	Estudiante 3	Estudiante 4
Temperatura ambiental				
Humedad ambiental				
Altitud				
Dirección del viento				
Velocidad del viento				

Ahora, para poder determinar los valores que tienen los factores abióticos dentro del ecosistema artificial (cultivo de cebolla), solicite al docente los siguientes instrumentos:

- Termómetro de mercurio.
- Altimetro
- Higrómetro.
- Brújula.
- Veleta.
- Anemómetro.

Una vez tenga a disposición los equipos proceda a tomar los datos de la siguiente manera:

- **Temperatura:**

La radiación solar se manifiesta en forma de calor y temperatura sobre el planeta y sus ecosistemas. El calor se entiende como *“la cantidad de energía asociada con el movimiento de los átomos y las moléculas en un cuerpo de agua”*. Y la temperatura *“es una medida de la intensidad de calor, es decir, la velocidad promedio de las moléculas en*

lugar de la cantidad total de energía calórica en un cuerpo”, la cual se puede expresar en grados Celsius, Fahrenheit o Kelvin. Esta unidad de medida es de gran importancia para el funcionamiento de un ecosistema, ya que influye: a) el metabolismo de los organismos vivos; por ejemplo, en seres vivos a temperatura cercana a los 0°C la actividad metabólica disminuye; b) la adaptabilidad al medio por parte de los organismos vivos, debido a que éstos deben regular sus procesos térmicos de acuerdo al ambiente dando origen a nuevas especies mediante procesos evolutivos y c) la distribución de las especies sobre la biosfera, actuando sobre la reproducción, supervivencia y desarrollo(Flores, 2009).

Con ayuda del termómetro, determine la temperatura del ecosistema en diferentes espacios y tiempos, durante dos horas con intervalos de 15 minutos. Registre los datos en la siguiente tabla.

No muestra	Tiempo (hora)	Temperatura Atmosférica		Temperatura Suelo	
		Sombra	Campo abierto	Superficie	Interna
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
Observaciones:					

▪ **Humedad:**

“Se denomina humedad ambiental a la cantidad de vapor de agua presente en el aire. Se puede expresar de forma absoluta mediante la humedad absoluta, o de forma relativa mediante la humedad relativa o grado de humedad. La humedad relativa es la relación porcentual entre la cantidad de vapor de agua real que contiene el aire y la que necesitaría contener para saturarse a idéntica temperatura, por ejemplo, una humedad relativa del 70% quiere decir que de la totalidad de vapor de agua (el 100%) que podría contener el aire a esta temperatura, solo tiene el 70%.”

Tomado de: <http://es.wikipedia.org/wiki/Humedad>

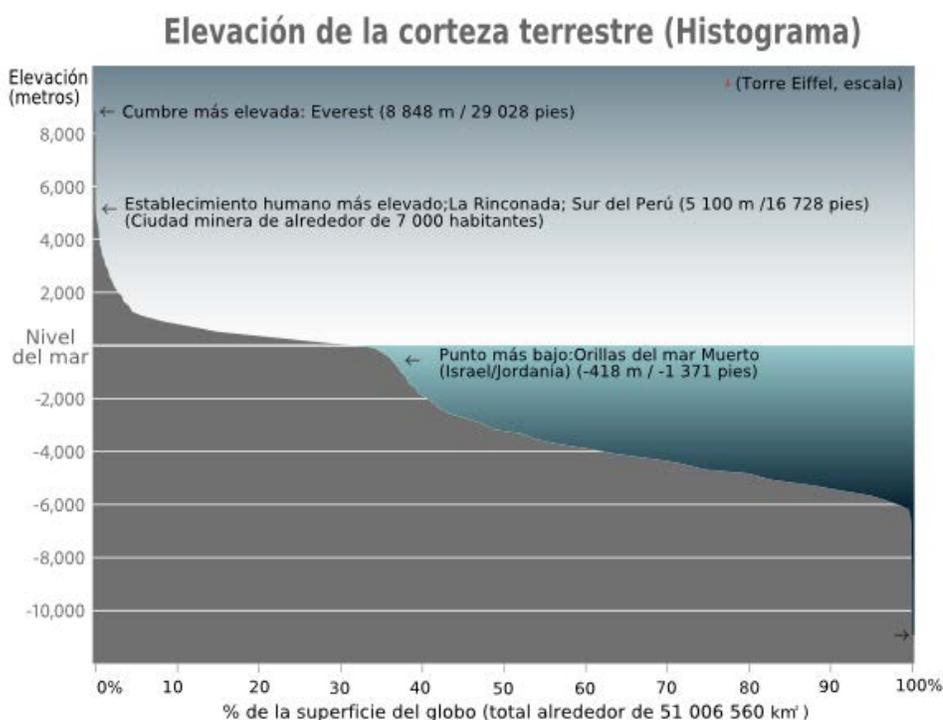
Para determinar la humedad de la atmosfera y el suelo, utilice el higrómetro y determine sus valores en dos muestreos, cada uno entre un lapso de tiempo de aproximadamente dos horas. Registre en la tabla los datos obtenidos.

No Muestra	Tiempo (Hora)	Humedad Relativa	
		Atmosférica	Suelo
1			
2			

- **Altitud:** este parámetro hace referencia a la distancia vertical que existe entre el lugar donde se realiza la medición y el nivel del mar, el cual es cero; para ello utilice en altímetro y registre el valor en el siguiente espacio.

Altitud

En la gráfica que represente la elevación de la corteza terrestre (Histograma), ubique el dato que obtuvieron con el altímetro.

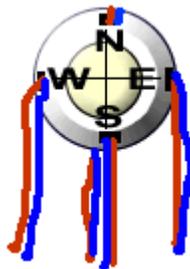


- **Vientos:**
 “El viento es el flujo de gases a gran escala. En la tierra, el viento es el movimiento en masa del aire en la atmosfera. Günter D. Roth lo define como “*la compensación de las diferencias de presión atmosférica entre dos puntos*”. En metamorfosis se suelen denominar los vientos según su fuerza y la dirección desde la que soplan. Los aumentos

repentinos de la velocidad del viento durante un tiempo corto reciben el nombre de ráfagas. Los vientos de larga duración tienen diversos nombres según su fuerza media como, por ejemplo: brisa, temporal, tormenta, huracán o tifón. El viento se puede producir en diversas escalas: desde flujos tormentosos que duran decenas de minutos hasta brisas locales generadas por el distinto calentamiento de la superficie terrestre y que duran varias horas, e incluso globales, que son el fruto de la diferencia de absorción de energía entre las distintas zonas geográficas de la Tierra. Las dos causas principales de la circulación atmosférica a gran escala son el calentamiento diferencial de la superficie terrestre según la latitud, y la inercia y fuerza centrífuga producidas por la rotación del planeta”.

Tomado de: <http://es.wikipedia.org/wiki/Viento>

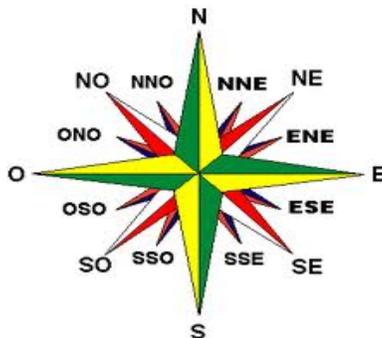
Con ayuda de la brújula y la veleta determinen la dirección que lleva el viento en un lugar despejado, en lo posible. Para esto coloque la veleta frente a usted, sostenga el plato por la S con su pulgar. Asegúrese que el plato se encuentre paralelo a la superficie del suelo. Con ayuda de la brújula oriente la letra N de la veleta hacia el norte. Cuando el viento se desplace las cintas de la veleta indicarán de donde viene el viento.



Nota: si las cintas se elevan hacia el Norte el viento proviene del Sur.

Datos

Ubique en la siguiente rosa de los vientos la dirección de donde provienen los vientos que pasan por el ecosistema natural estudiado. Subraye la coordenada correspondiente.



Ahora con ayuda del anemómetro determine la velocidad del viento. Recuerde que un vaso de la veleta está marcado con el fin de poder identificar y contar cuantas vueltas gira la veleta en un minuto.



Nota: 10 vueltas en un minuto significa que la velocidad del viento es de 2Km/hora aproximadamente.

No muestra	Intervalo de Tiempo	No Vueltas	Velocidad Estimada
1			
2			
3			

D. IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES BIÓTICOS

Son aquellos organismos que se encuentran dentro del ecosistema sean unicelulares o pluricelulares; los interactúan entre sí dentro del ambiente. Este grupo de organismos también se le conoce como Biocenosis y están representados por organismos autótrofos, organismos heterótrofos y descomponedores (Flores, 2009).

Los organismos autótrofos son también conocidos como organismos productores; estos organismos tienen la capacidad de sintetizar compuestos orgánicos mediante el proceso de fotosíntesis a partir de luz solar, agua y dióxido de carbono y el aporte de sales minerales del suelo (Sánchez, 2005), que se representa en la biomasa vegetal.

Los organismos heterótrofos, este grupo de organismos se caracterizan por alimentarse de otros seres vivos, ya sean organismos autótrofos u otros organismos heterótrofos; debido a esta cualidad se les conoce también como consumidores y se pueden clasificar en: herbívoros, los que se alimentan de vegetales; carnívoros de primer orden, los que se alimentan de los herbívoros y consumidores de segundo orden, los que se alimentan de los anteriores. De esta forma se consolidan las cadenas alimenticias (Sánchez, 2005).

Flores, R., et al. Ecología y medio ambiente. Editorial: Cengage Learning. [En línea]. 2 ed. México (2009).
Sánchez, H., et al. Ecología. Editorial: Umbral. [En línea]. 1 ed. México (2005).

Registre el mayor número de especies de seres vivos que habitan en el ecosistema observado. Con el objetivo de tener una mejor recolección de datos, registre en la siguiente tabla de datos el nombre de la especie que reconoció y/o en su defecto las principales características físicas; además escriba a que grupo de organismos pertenece (productor, consumidor primario, consumidor secundario, consumidor terciario o descomponedor).

Registre las evidencias tomando fotografías de cada ser vivo.

TIPO DE ORGANISMO	NOMBRE DE LA ESPECIE	CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

Una vez tengan un listado amplio de organismos vivos, identifique cada una de las relaciones interespecíficas que presentan en estos organismos.

ESPECIE 1	ESPECIE 2	TIPO DE INTERACCIÓN

Observen detenidamente la distribución y tamaños de la vegetación presente en el ecosistema, y elaboren un dibujo de ella teniendo en cuenta dos puntos de vista.

A. Perfil lateral.

B. Perfil superior

Recuerde que “los suelos son la parte superficial de la corteza terrestre, biológicamente activa, que tiende a desarrollarse en la superficie, a partir de las rocas superficiales y por la influencia de la intemperie y de los seres vivos (meteorización). Los suelos son sistemas complejos donde ocurren una vasta gama de procesos químicos, físicos y biológicos que se ven reflejados en la gran variedad de suelos existentes en la tierra. El suelo tiene gran importancia porque interviene en el ciclo del agua y los ciclos de los elementos y en él tienen lugar gran parte de las transformaciones de la energía y de la materia de los ecosistemas.

Además, como su regeneración es muy lenta, el suelo debe considerarse como un recurso no renovable y cada vez más escaso, debido a que está sometido a constantes procesos de degradación y destrucción de origen natural o antropológico”.

Tomado: <http://es.wikipedia.org/wiki/Suelo>

Ahora, observe detenidamente el suelo y responda a los siguientes interrogantes:

- ¿Qué color presenta el suelo? ¿A qué se debe ese color?

- ¿Hay presencia de hojarasca o vegetal en proceso de descomposición? ¿Qué importancia tiene para el suelo la presencia de éste material vegetativo?

- ¿Qué tan húmedo se encuentra el suelo? ¿Qué factores intervienen para que se dé dicha condición? ¿Cómo?

- ¿Existe presencia de organismos vivos (mesofauna y macrofauna) en el interior del suelo? ¿Cuántos tipos de morfoespecies puedes reconocer?

- ¿Qué función cumple el sistema de riego en el sistema de producción de cebolla? ¿Por qué se debe realizar?



- En épocas de lluvias, ¿Qué sucede con el agua que no es filtrada? ¿tendrá algún efecto negativo sobre la fertilidad del suelo? Explique.



- ¿Existe alguna organización simétrica en el sistema de producción agrícola? ¿Cuál? Si su respuesta es afirmativa ¿Podrá tener algún efecto sobre la fertilidad de los suelos? ¿Por qué?



3. ¿POR QUÉ LO HICIMOS?

Con el fin de analizar e interpretar la información recolectada y observada, los invito a resolver las siguientes preguntas para sacar nuestras propias conclusiones.

- Explique, ¿qué efecto puede tener la radiación solar directa sobre el suelo del sistema de producción agrícola – cultivo de cebolla en comparación al bosque alto andino?



- ¿Existe alguna diferencia entre la humedad del suelo y la atmosférica registrada en el sistema de producción de cebolla? Explique su fundamento. ¿Cómo se pueden correlacionar con estos datos con los que se tomaron en el bosque alto andino?



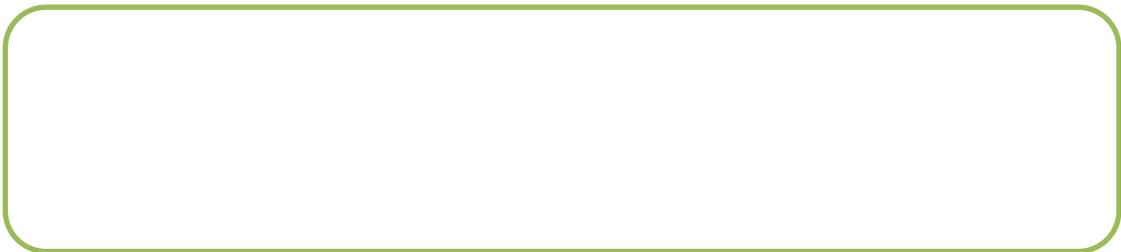
- ¿Qué efecto puede tener para una población de cebolla (organismo productor) estar como monocultivo en un terreno? Tenga en cuenta al papel de la biodiversidad en el ecosistema.



- Teniendo en conocimiento que en los ecosistemas naturales la pérdida de materia es casi mínima, debido a que durante los ciclos de los nutrientes, éstos se reciclan mediante el proceso de descomposición en el mismo lugar y la cobertura del suelo es alta. Explique, ¿cuáles son los factores que intervienen en el sistema de producción de cebolla para que este proceso no se lleve a cabo? Y si éste proceso se presenta explique cómo se realiza



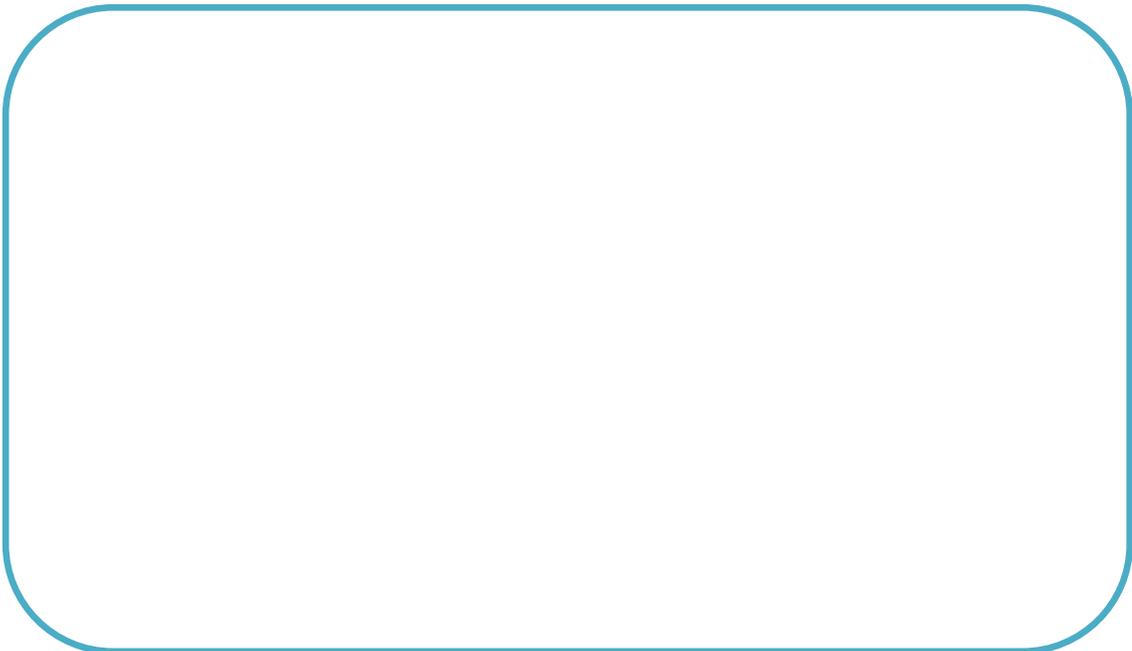
- ¿De qué manera la pérdida de nutrientes del suelo puede afectar a un ecosistema?



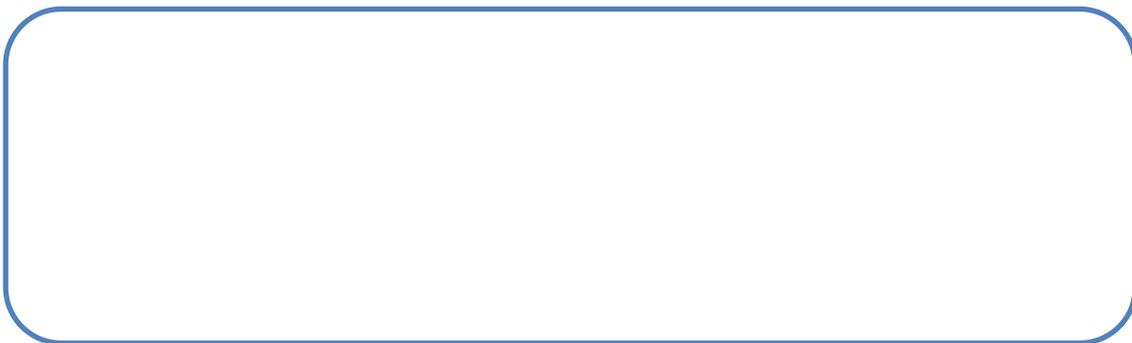
- ¿Qué efectos puede tener la ausencia de organismos en el suelo para el ecosistema?



- Esquematice en el recuadro, el flujo de energía y materia que se presenta en el sistema de producción de cebolla. Para optimizar el tiempo y el espacio represente a cada organismo vivo con el nombre e identifique el paso de energía con rojo y el paso de nutrientes con verde. Si existen fuentes de energía y de materia externas por favor menciónelas.



- ¿Existe alguna diferencia en la velocidad del viento registrada en el bosque alto andino y con la tomada en el sistema de producción de cebolla? ¿Cuál presenta mayor velocidad en el flujo de aire? ¿Qué efecto puede tener el suelo la presencia de una corriente de aire de mayor intensidad? Tenga en cuenta porque el aire transporta polvo.



Una vez cada grupo cuente con las respuestas a los anteriores interrogantes, solicíteles ubicarse alrededor del salón con sus respectivos puestos de trabajo (en mesa redonda) para poder iniciar la socialización.

El docente tomará apuntes en el tablero de cada una de las observaciones e ideas dadas por los estudiantes, con el objetivo de poder realizar un análisis más detallado y profundo sobre aquellos conceptos e ideas que se encuentran fuera de la intención pedagógica de la presente actividad práctica.

Para finalizar se les solicita a todos los estudiantes que de manera individual redacten sus propias conclusiones y a manera de lluvia de ideas socialicen las conclusiones.

- A continuación en el siguiente recuadro redacte sus conclusiones de la temática trabajada en la salida de campo.



Para poder contar con una evidencia de producto de toda la actividad práctica de la salida de campo, diseñen un informe escrito y preséntenlo ocho días después de haber terminado todo el desarrollo de la presente guía.

4. ¿QUÉ TANTO APRENDÍ?

Heteroevaluación:

Es la evaluación que realiza directamente su profesor sobre el trabajo, comportamiento, actitud y desempeños que usted como estudiante demostró durante el desarrollo de las actividades individuales y grupales. El profesor se apoyará con algunas herramientas evaluativas como lista de chequeo y matrices evaluativas o rúbricas.

El **anexo I**, es el formato para evaluar el comportamiento y actitud de cada estudiante.

El **anexo P**, es el formato para evaluar la presentación del informe de la salida de campo.

Autoevaluación:

Usted como sujeto activo del proceso de educativo, evaluará sus propias acciones durante el desarrollo de toda la actividad de enseñanza – aprendizaje. Para lo cual usted utilizará el formato de autoevaluación que se encuentra en el **anexo J** de la presente propuesta de aula.

Coevaluación:

En este tipo de evaluación sus compañeros mediante la observación, tendrá la oportunidad de ser evaluadores de sus desempeños durante el desarrollo de la actividad de enseñanza – aprendizaje. Para realizar esta evaluación se utilizará el formato del **anexo K**.

H. Anexo: Hacia una Sostenibilidad Ambiental

ACTIVIDAD DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE No 5 HACIA UNA SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL (Guía del Docente)

Nombre del Estudiante: _____ Grado: _____

Competencia:

- Analizo el impacto de algunas actividades agrícolas sobre el ambiente.
- Identifico y reconozco los principios de sostenibilidad ambiental.

Indicador de desempeño:

El estudiante reconoce el impacto que generan los sistemas de producción agrícola sobre el ambiente y la importancia de llegar a obtener una sostenibilidad ambiental.

Situación Didáctica:

Los sistemas de producción agrícola en el municipio de Pasca (Cund.), incrementan cada vez más el uso de sustancias químicas para controlar las poblaciones que dañan sus cultivos, llegando a utilizar concentraciones aún más altas de las indicadas por los técnicos profesionales. Desafortunadamente ese incremento en la dosis está provocando efectos secundarios sobre la vida útil del suelo y de la fauna acuífera de los arroyuelos y quebradas aledañas a los cultivos; debido a que es allí adonde llegan todas éstas sustancias químicas por efecto de la escorrentía. Además, existen otros factores que atentan contra la sostenibilidad ambiental de los ecosistemas como por ejemplo la mala utilización de la mecanización agrícola y el aumento de la frontera agrícola. Por todo lo anterior debemos tomar consciencia y divulgar ésta problemática e implementar estrategias que permitan obtener un mejoramiento del ambiente. Pero, ¿Qué estrategias a nivel ecológico se pueden utilizar para mitigar el impacto negativo de los sistemas de producción agrícola sobre al ambiente?

Aprendizaje Esperado	Conocimientos	Habilidades	Destrezas	Actitud	Secuencia Didáctica	Mecanismos de Evaluación
El estudiante estará en la capacidad de identificar los efectos negativos que generan los sistemas de producción agrícola tradicional sobre el mantenimiento de un ecosistema sostenible.	Previos: Interacciones entre los seres vivos. Transporte de Energía y Nutrientes. Equilibrio ecológico.	Observar. Interpretar. Analizar.	Redactar situaciones. Expresar sus ideas de manera coherente.	Trabajo individual y grupal. Motivación positiva frente al trabajo pedagógico. Orden durante el desarrollo de la actividad.	Conocimiento de las ideas previas. Observación de videos para su análisis. Lecturas y análisis.	Se aplicará una evaluación continua y permanente donde el estudiante constantemente estará demostrando su avance cognitivo.

El docente inicia la actividad de enseñanza presentando a los estudiantes la temática a trabajar en clase recalando las competencias, habilidades, destrezas, actitudes y conocimientos que se espera que cada uno de ellos alcance. Una vez realizada la presentación se prosigue a realizar cada una de las actividades planteadas.

1. ¿QUÉ TANTO CONOZCO?

Los estudiantes de manera individual contestarán los siguientes interrogantes a fin de conocer su preconcepciones acerca del impacto que tienen los sistemas de producción agrícola sobre el ambiente natural. Este trabajo individual, tendrá una duración de 10 minutos aproximadamente. Posteriormente el docente solicitará a los jóvenes formar grupos de cuatro integrantes con el objetivo de realizar un aprendizaje próximo donde cada integrante comparta sus respuestas con los demás integrantes del grupo y así poder elaborar una sola respuesta grupal para ser socializada a toda la clase. El tiempo previsto para la actividad grupal es de 10 minutos.

Para el trabajo de socialización el docente tendrá el papel de relator y modelador; cada intervención grupal se escribirá en el tablero y al final hará una intervención a fin de orientar cada una de las concepciones que se encuentren alejadas del tema.

PREGUNTA	RESPUESTAS	
	Individual	Grupal
¿Qué entiende por sostenibilidad ambiental?		
¿Los ecosistemas naturales – bosque alto andino, ayudan a mantener la sostenibilidad ambiental? ¿Por qué?		
¿Los ecosistemas artificiales – Sistema de producción agrícola tradicional, ayudan a mantener la sostenibilidad ambiental? ¿Por qué?		

2. OBSERVEMOS ALGO DE NUESTRO ENTORNO

A. Observe el siguiente video:

“Campo y plaga Prevención de riesgos en la agricultura”

<http://www.youtube.com/watch?v=bmqJ2KCdzc0>



TRABAJO INDIVIDUAL

Responda a los siguientes interrogantes.

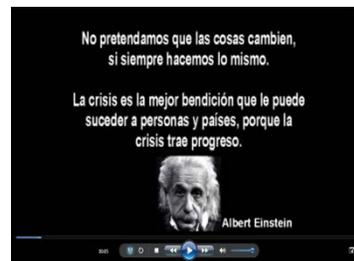
PREGUNTA	RESPUESTA
¿Qué efectos pueden tener los plaguicidas sobre la salud humana?	
¿Los plaguicidas pueden afectar a toda un población de individuos de cualquier especie? ¿Cómo?	
¿Los plaguicidas son el único medio para controlar las plagas no deseadas en los cultivos? Si conoces alguna otra medida para controlar plagas nómbrela y explique en qué consiste.	

El docente solicita a los estudiantes responder los interrogantes del cuadro anterior de manera individual, con el fin de identificar las concepciones acerca del uso de agroquímicos en los sistemas de producción agrícola apoyados en el video; el tiempo que se espera que dure esta actividad es de 10 minutos aproximadamente. Una vez todos los estudiantes han realizado la actividad individual, el docente iniciará la actividad de socialización; para ello, escogerá al azar a algunos estudiantes para que lean cada respuesta. El docente registrará en el tablero las respuestas de los estudiantes de forma sistemática con el fin de identificar y desestabilizar las ideas pre-conceptuales que se encuentren erradas y poderlas orientar hacia el objetivo de la actividad de enseñanza - aprendizaje.

B. Observen el siguiente video:

“El éxito de los fertilizantes naturales: Los fertilizantes químicos dañan el piso”

<http://www.youtube.com/watch?v=goo5rcSR6uk>



Una vez observado el video se les solicita a los estudiantes realizar la siguiente actividad a nivel individual. (Tiempo: 20 minutos)



TRABAJO GRUPAL

Respondan las siguientes preguntas

PREGUNTA	RESPUESTA
¿Por qué cada vez los sistemas de producción agrícola deben incrementar la utilización de fertilizantes químicos para ser incorporados al suelo?	
¿Qué efecto tiene la aplicación de fertilizantes químicos sobre el suelo?	
¿Qué fenómenos provocan que los suelos tengan poca capacidad de retención de nutrientes como los fosfatos? ¿Cómo se puede mitigar éstos fenómenos?	
¿Qué alternativas ecológicas se pueden utilizar para poder disminuir el impacto negativo de los fertilizantes químicos sobre el suelo?	

El docente solicita a los estudiantes responder los interrogantes del cuadro anterior de manera grupal, donde realizaran una discusión orientada al interior del grupo para poder dar solución a cada uno de los interrogantes; el tiempo que se espera que dure esta actividad es de 10 minutos aproximadamente.

Una vez todos los grupos tengan las respuestas a los interrogantes, el docente iniciará la actividad de socialización para ello, escogerá a un integrante al azar de cada grupo para que lea cada respuesta. El docente registrará en el tablero las respuestas de los estudiantes de forma sistemática con el fin de identificar y desestabilizar las ideas pre-conceptuales que encuentre erradas y poderlas orientar hacia el objetivo de la actividad de enseñanza - aprendizaje.

C. Observe el siguiente video:
"Monocultivo Vs Asociación"

<http://www.youtube.com/watch?v=M2Vwac6RWKE>



TRABAJO INDIVIDUAL

Respondan las siguientes preguntas

PREGUNTA	RESPUESTA
La implementación de cultivos mixtos tiene algún efecto sobre el desarrollo y mantenimiento de los ecosistemas.	
¿Qué relación se puede observar entre la agricultura ecológica aplicando el método de asociación de cultivos y las interacciones entre los seres vivos?	
Es posible aplicar estos método de asociación de cultivos en los sistemas de producción agrícola en el municipio de Pasca	

El docente solicita a los estudiantes responder los interrogantes del cuadro anterior de manera individual, con el fin de identificar las concepciones acerca del uso de agroquímicos en los sistemas de producción agrícola apoyados en el video; el tiempo que se espera que dure esta actividad es de 10 minutos aproximadamente. Una vez todos los estudiantes han realizado la actividad individual, el docente iniciará la actividad de socialización; para ello, escogerá al azar a algunos estudiantes para que lean cada respuesta. El docente registrará en el tablero las respuestas de los estudiantes de forma sistemática con el fin de identificar y desestabilizar las ideas pre-conceptuales que se encuentre erradas y poderlas orientar hacia el objetivo de la actividad de enseñanza - aprendizaje.



ACTIVIDAD EN CASA

Indague en que consiste la alelopatía y como se relaciona con el funcionamiento de un ecosistema natural.

Con la información recolectada diseñe y elabore un folleto donde explique la importancia de la alelopatía para el desarrollo de un ambiente sostenible y cómo se puede aplicar a los cultivos de la región.

Puede apoyarse en las siguientes páginas de internet

<http://jaidquintero.co.tripod.com/alelopatia.htm>

<http://es.wikipedia.org/wiki/Alelopat%C3%ADa>

3. EXPLORANDO A TRAVÉS DE LA LECTURA EL MUNDO DE LAS CIENCIAS

SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL

A partir del Informe de Brundtland de 1987, la población humana se dio a la tarea de trabajar en torno al concepto de sostenibilidad; el cual se define como “*El desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades*”. Esta definición ha tenido gran controversia debido a que se ha podido interpretar de dos formas; una como la existencia de límites que no son acordes a los principios básicos de la ecología y otra la de mantener un desarrollo que permita el crecimiento demográfico de la población humana. Por esta razón hay dos conceptos de sostenibilidad; la sostenibilidad débil, que se orienta hacia un desarrollo económico y la sostenibilidad fuerte, que se sitúa bajo los principios termodinámicos y ecológicos. Para el presente estudio consideramos el concepto de sostenibilidad fuerte; el cual se entiende como una interacción viable y equilibrada entre el ecosistema y el sistema socioeconómico, donde este último no podría existir sin el primero.

Sin embargo el ecosistema por ser un componente autónomo e independiente tendría la opción de permanecer sin ninguna alteración funcional aunque no existiera el sistema socioeconómico.

Esta interacción permite que las sociedades puedan incorporar a sus procesos recursos extraídos de los ecosistemas y obtener como resultado productos de desechos, los cuales a su vez provocan un cambio directo sobre el ecosistema, el cual debe ser amortiguado por éste para alcanzar un nuevo estado de equilibrio que le permita continuar su funcionamiento. Durante el proceso de reajuste los cambios en el ecosistema pueden afectar el desarrollo de la población humana y así obligar a cambiar las prácticas culturales y tecnológicas. Por lo tanto, se puede definir que sostenibilidad es la capacidad de carga que puede sostener un ecosistema durante su interacción con la sociedad. (Luffiego y Rabadán, 2000). La sostenibilidad ambiental requiere de unos principios que le permitan a los ecosistemas mantener su equilibrio ecológico, como los que se mencionan a continuación.

PRINCIPIOS DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL

PRINCIPIO	DEFINICIÓN
PRECAUTORIO	Se basa en la capacidad de precaución o cautela que debemos tener los seres humanos frente al efecto que pueden tener ciertas tecnologías y/o químicos sobre el funcionamiento de los ecosistemas, ya que pueden atentar contra la supervivencia de especies.
INTERDEPENDENCIA E INTERCONEXIÓN	Este principio explica que todo lo que existe en el planeta se encuentra interconectado formando un todo. Los ecosistemas y la sociedad trabajan de manera conjunta y cualquier error o alteración influenciada por un individuo tendrá repercusión en todo el componente sistémico.
EFICIENCIA Y MEDURA	Los seres vivos utilizamos de la naturaleza sus recursos a fin de poder subsistir; los cuales deberían ser aprovechados de manera eficiente y con gran mesura, ya que si alteramos los ciclos naturales o la tasa de reposición de los recursos renovables su impacto negativo provocaría un colapso sobre los ecosistemas. En este principio se basa la norma de las tres "R" Reducir, Reutilizar y Reciclar
INTEGRALIDAD	Este principio consiste en que todo lo que producimos tendrá que llegar a un lugar; por lo tanto, debemos tener en cuenta que cada producto, artículo, máquina, etc., tendrá una vida útil y terminará en algún lugar de la biosfera donde generará un impacto sobre los ecosistemas.
EQUILIBRIO	En la naturaleza existe un equilibrio dentro de sus estructuras; las cuales son indispensables para su correcto funcionamiento. Pero si el ser humano genera la extinción o pérdida de alguna estructura de la naturaleza, ésta tendrá que cambiar todo su funcionamiento y podrá llevar al sistema a un colapso a nivel global.

Principios de sostenibilidad ambiental. (Flores, T. 2003)

Flores, T. Principios del desarrollo sostenible. Revista trimestral latinoamericana y caribeña de desarrollo sustentable. [En línea]. Vol. 1, N° 1 (2003).

Luffiego, M. y Rabadán, J. La evolución del concepto de Sostenibilidad y su introducción a la enseñanza. En: Enseñanza de las Ciencias. [En línea]. Vol. 18, N° 4 (2000).



ACTIVIDAD GRUPAL

A continuación encontrarán una serie de preguntas que les permitirán comparar los dos ecosistemas visitados en las salidas de campo: Ecosistema natural - bosque alto andino y Ecosistema artificial – sistema de producción de cebolla, con el objetivo de visualizar la aplicación de los principios de sostenibilidad ambiental. Para esto pueden apoyarse en la lectura “Sostenibilidad Ambiental” y en las discusiones que se han generado a través de toda ésta actividad de enseñanza – aprendizaje.

- Compare, ¿cómo fluye la materia en los siguientes ecosistemas?

BOSQUE ALTO ANDINO

SISTEMA DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA CULTIVO DE CEBOLLA

De acuerdo al paralelo, explique.

¿Qué tipo de estrategia ecológica y/o ambiental se puede aplicar en los sistemas de producción agrícola con el fin de mantener constante los ciclos biogeoquímicos en los ecosistemas?

¿Qué principio de sostenibilidad ambiental se estaría aplicando?

- Compare, ¿Existe algún organismo que produzca una sustancia que afecte la supervivencia de varias poblaciones al interior de los siguientes ecosistemas?

BOSQUE ALTO ANDINO

SISTEMA DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA CULTIVO DE CEBOLLA

De acuerdo al paralelo, explique.

¿El uso de agroquímicos en los sistemas de producción agrícola se puede hacer sin ninguna restricción? ¿Por qué?

¿Qué principio de sostenibilidad ambiental **no** se estaría aplicando?

¿Qué estrategia propone para no quebrantar éste principio?

- Compare, ¿Existe algún componente, factor o fuerza que busque perjudicar la existencia de un organismo dentro de cada uno de los siguientes ecosistemas? ¿Por qué?

BOSQUE ALTO ANDINO

SISTEMA DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA CULTIVO DE CEBOLLA

De acuerdo al paralelo, explique.

¿El continuo aumento de la frontera agrícola en las zonas de bosque andino puede generar algún problema ambiental en un futuro a largo plazo? Explique por qué.

¿Qué principio de sostenibilidad ambiental **no** estaría aplicando?

¿Qué estrategia propone para no quebrantar éste principio?

- Compare, ¿A qué destino llegan los productos utilizados y generados por estos dos ecosistemas?

BOSQUE ALTO ANDINO

SISTEMA DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA CULTIVO DE CEBOLLA

De acuerdo al paralelo, explique.

El gran uso de agroquímicos en los sistemas de producción agrícola ha aumentado proporcionalmente la producción de desechos como envases y sustancias químicas. Explique, ¿Qué destino o manejo integral está utilizando el hombre para minimizar el impacto negativo de estos materiales sobre el medio ambiente?

¿Qué principio de sostenibilidad ambiental estaría o **no** se estaría aplicando?

¿Qué estrategia propone para no quebrantar éste principio de sostenibilidad?

- Compare, ¿Cuál de los dos ecosistemas estudiados presenta una mayor estabilidad ecológica a partir del flujo de energía y nutrientes para su funcionamiento?

BOSQUE ALTO ANDINO

SISTEMA DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA CULTIVO DE CEBOLLA

De acuerdo al paralelo, explique.

¿Qué efecto tiene sobre la sostenibilidad ambiental la producción y mantenimiento de monocultivos?

¿Qué principio de sostenibilidad ambiental **no** se estaría aplicando?

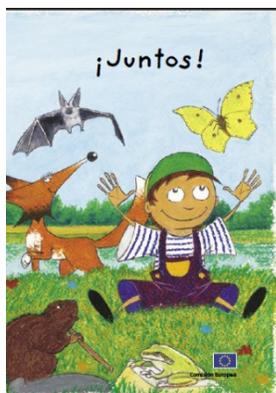
¿Qué estrategia propone para no quebrantar éste principio de sostenibilidad?

Una vez cada grupo haya resuelto las respuestas a los anteriores interrogantes, solicíteles ubicarse alrededor del salón con sus respectivos puestos de trabajo (en mesa redonda) para poder iniciar la socialización.

El docente tomará apuntes en el tablero de cada una de las observaciones e ideas dadas por los estudiantes, con el objetivo de poder realizar un análisis más detallado y profundo sobre aquellos conceptos e ideas que se encuentran fuera de la intención pedagógica de la presente actividad práctica.

Para finalizar se les solicita a todos los estudiantes que de manera individual redacten sus propias conclusiones y a manera de lluvia de ideas socialice dichas conclusiones.

CUENTO: ¡JUNTOS!



TRABAJO INDIVIDUAL

Realice la lectura del cuento ¡Juntos! obra de la DG de Medio Ambiente, y publicada por la Unión Europea.

La puede consultar en la página: <http://ec.europa.eu/environment/pubs/pdf/biodiversity/es.pdf>

Una vez concluya la lectura del cuento ¡Juntos! conteste:

PREGUNTA	RESPUESTA
¿Qué enseñanza te deja la historia narrada en el cuento ¡Juntos!?	
De una explicación del por qué el título de la obra es ¡Juntos!	
Qué tipo de acciones debemos realizar para contribuir a mantener un desarrollo ambiental sostenible?	

¿De quién depende que nuestros ecosistemas se mantengan en un equilibrio ecológico?	
¿Qué tipo de acciones estaría usted dispuesto a realizar con el fin de mantener nuestros ecosistemas en equilibrio?	

Una vez cada estudiante cuente con las respuestas a los anteriores interrogantes, solicíteles ubicarse alrededor del salón con sus respectivos puestos de trabajo (en mesa redonda) para poder iniciar la socialización.

El docente tomará apuntes en el tablero de cada una de las observaciones e ideas dadas por los estudiantes, con el objetivo de poder realizar un análisis más detallado y profundo sobre aquellos conceptos e ideas que se encuentran fuera de la intención pedagógica de la presente actividad práctica.

Para finalizar se les solicita a todos los estudiantes que de manera individual redacten sus propias conclusiones y a manera de lluvia de ideas socialicen dichas conclusiones.

4. ¿QUÉ TANTO APRENDÍ?

Heteroevaluación:

Es la evaluación que realiza directamente su profesor sobre el trabajo, comportamiento, actitud y desempeños que usted como estudiante demostró durante el desarrollo de las actividades individuales y grupales. El profesor se apoyará con algunas herramientas evaluativas como lista de chequeo y matrices evaluativas o rúbricas.

El **anexo I**, es el formato para evaluar el comportamiento y actitud de cada estudiante.

Autoevaluación:

Usted como sujeto activo del proceso de educativo, evaluará sus propias acciones durante el desarrollo de toda la actividad de enseñanza – aprendizaje. Para lo cual usted utilizará el formato de autoevaluación que se encuentra en el **anexo J** de la presente propuesta de aula.

Coevaluación:

En este tipo de evaluación sus compañeros mediante la observación, tendrá la oportunidad de ser evaluadores de sus desempeños durante el desarrollo de la actividad de enseñanza – aprendizaje. Para realizar esta evaluación se utilizará el formato del **anexo K**.

I. Anexo: Lista de Cotejo o Chequeo



Institución Educativa Rural Departamental Adolfo León Gómez

Reconocimiento de Carácter Oficial Resolución N° 005041 de Noviembre 15 de 2005

Bachiller Técnico con Especialidad en Gestión Empresarial

Articulación de la Educación Técnica con el SENA

2012

Lista de Chequeo

Docente: _____ Grado: _____

Asignatura: _____ Periodo: _____

Actividad Evaluada: _____

No	Apellidos y Nombres del Estudiante	Verificación														
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
17																
18																
19																
20																
21																
22																
Criterio de Evaluación		Participación	Disposición (Actitud)	Comportamiento	Trabajo Grupal	Argumentación en sus Ideas	Expresión Oral	Atención y Escucha								
Fecha de Evaluación: _____																

Escala	No de Si	0	1	2	3	4	5	6	7
Valorativa	Nota	1.0	1.6	2.1	2.7	3.3	3.9	4.4	5.0

J. Anexo: Bitácora (Autoevaluación)



Institución Educativa Rural Departamental Adolfo León Gómez

Reconocimiento de Carácter Oficial Resolución N° 005041 de Noviembre 15 de 2005

Bachiller Técnico con Especialidad en Gestión Empresarial

Articulación de la Educación Técnica con el SENA

2012

Bitácora (Autoevaluación)

Nombre del Estudiante: _____ Grado: _____

Actividad de Enseñanza Aprendizaje: _____

Con el objetivo de realizar la autoevaluación y de evidenciar el proceso meta-cognitivo alcanzado por usted lo invito a que diligencie este instrumento durante el transcurso de toda la actividad de enseñanza aprendizaje. Es de resaltar, que al finalizar la actividad se hará una socialización de las bitácoras con el fin de conocer su progreso cognitivo.

¿Qué aprendí?

¿Qué hice bien?

¿Qué no entendí?

¿Qué debo cambiar?

¿Qué pregunta me surgió?

Nota: Si requieres de más espacio para escribir, lo puedes hacer al respaldo de la hoja.

K. Anexo: Matriz de Coevaluación



Institución Educativa Rural Departamental Adolfo León Gómez

Reconocimiento de Carácter Oficial Resolución N° 005041 de Noviembre 15 de 2005

Bachiller Técnico con Especialidad en Gestión Empresarial

Articulación de la Educación Técnica con el SENA

2012

Coevaluación

Nombre del estudiante: _____ Grado: _____

Instrucciones: El siguiente formato le permitirá explorar junto a su grupo de trabajo el nivel o grado de dominio que usted alcanzó en la ejecución de las actividades ejecutadas. Con ayuda de sus compañeros identifique el desempeño alcanzado para cada criterio de evaluación planteado y coloréelo.

CRITERIO DE EVALUACIÓN	DESEMPEÑO SUPERIOR	DESEMPEÑO ALTO	DESEMPEÑO BÁSICO	DESEMPEÑO BAJO
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	Busca y sugiere soluciones a los problemas.	Refina soluciones sugeridas por otros.	No sugiere o refina soluciones, pero está dispuesto a tratar soluciones propuestas por otros.	No trata de resolver problemas o ayudar a otros a resolverlos. Deja a otros hacer el trabajo.
ENFOCÁNDOSE EN EL TRABAJO	Se mantiene enfocado en el trabajo que se necesita hacer. Muy autodirigido	La mayor parte del tiempo se enfoca en el trabajo que se necesita hacer. Otros miembros del grupo pueden contar con esta persona.	Algunas veces se enfoca en el trabajo que se necesita hacer. Otros miembros del grupo deben algunas veces regañar, empujar y recordarle a esta persona que se mantenga enfocado.	Raramente se enfoca en el trabajo que se necesita hacer. Deja que otros hagan el trabajo.
CALIDAD DEL TRABAJO	Proporciona trabajo de la más alta calidad.	Proporciona trabajo de calidad.	Proporciona trabajo que, ocasionalmente, necesita ser comprobado o rehecho por otros miembros del grupo para asegurar su calidad.	Proporciona trabajo que, por lo general, necesita ser comprobado o rehecho por otros para asegurar su calidad.
CONTRIBUCIONES	Proporciona siempre ideas útiles cuando participa en el grupo y en la discusión en clase. Es un líder definido que contribuye con mucho esfuerzo.	Por lo general, proporciona ideas útiles cuando participa en el grupo y en la discusión en clase. Un miembro fuerte del grupo que se esfuerza.	Algunas veces proporciona ideas útiles cuando participa en el grupo y en la discusión en clase. Un miembro satisfactorio del grupo que hace lo que se le pide.	Rara vez proporciona ideas útiles cuando participa en el grupo y en la discusión en clase. Puede rehusarse a participar.

Fuente: <http://rubistar.4teachers.org/index.php?=es&lang=es>

L. Anexo: Matriz de Heteroevaluación



Institución Educativa Rural Departamental Adolfo León Gómez

Reconocimiento de Carácter Oficial Resolución N° 005041 de Noviembre 15 de 2005

Bachiller Técnico con Especialidad en Gestión Empresarial

Articulación de la Educación Técnica con el SENA

2012

MATRIZ DE EVALUACIÓN PARA EL DISEÑO DE CARTELERA A NIVEL GRUPAL (Heteroevaluación)

Integrantes del Grupo: _____, _____, _____, _____ Grado: _____

Instrucciones: El siguiente formato permitirá explorar el nivel o grado de dominio que ustedes estudiantes, alcanzaron en la ejecución de la actividad. Este instrumento será diligenciado por el docente al momento de socializar el producto (Cartelera).

CRITERIO DE EVALUACIÓN	DESEMPEÑO SUPERIOR	DESEMPEÑO ALTO	DESEMPEÑO BÁSICO	DESEMPEÑO BAJO
CONOCIMIENTO GANADO	Los estudiantes pueden contestar con precisión todas las preguntas relacionadas a los hechos en el afiche y los procesos usados para crearlo.	Los estudiantes pueden contestar con precisión la mayoría de las preguntas relacionadas a los hechos en el afiche y los procesos usados para crearlo.	Los estudiantes pueden contestar con precisión aproximadamente el 75% de las preguntas relacionadas a los hechos en el afiche y los procesos usados para crearlo.	Los estudiantes no parecen tener conocimiento sobre los hechos o los procesos usados en la creación del afiche.
ATRACTIVO	La cartelera es excepcionalmente atractiva en términos de diseño, distribución y orden.	La cartelera es atractiva en términos de diseño, distribución y orden.	La cartelera es relativamente atractiva aunque puede estar un poco desordenada.	La cartelera es bastante desordenada o está muy mal diseñada. No es atractiva.
ELEMENTOS REQUERIDOS	La cartelera incluye todos los elementos requeridos así como información adicional.	Todos los elementos requeridos están incluidos en la cartelera	Todos, menos 1 de los elementos requeridos están incluidos en la cartelera	Faltan varios elementos requeridos.
GRÁFICOS Y CLARIDAD	Los gráficos están enfocados y el contenido es fácilmente visto e identificable desde una distancia de 2 metros.	La mayoría de los gráficos están enfocados y el contenido es fácilmente visto e identificable desde una distancia de 2 metros.	La mayoría de los gráficos están enfocados y el contenido es fácilmente visto e identificable desde una distancia de 1.5 metros.	Muchos gráficos no son claros o son muy pequeños.

Fuente: <http://rubistar.4teachers.org/index.php?=es&lang=es>

M. Anexo: Hoja de Registro - Juego

Institución Educativa Rural Departamental Adolfo León Gómez

Reconocimiento de Carácter Oficial Resolución N° 005041 de Noviembre 15 de 2005

Bachiller Técnico con Especialidad en Gestión Empresarial

Resolución de aprobación Formación de Adultos Jornada Sabatina N° 006736 de Octubre 7 de 2010

Bachiller Académico

2012

JUGUEMOS A OBSERVAR, ORGANIZAR Y DESCUBRIR

Hoja de Registro

Nombre del Estudiante: _____ Grado: _____

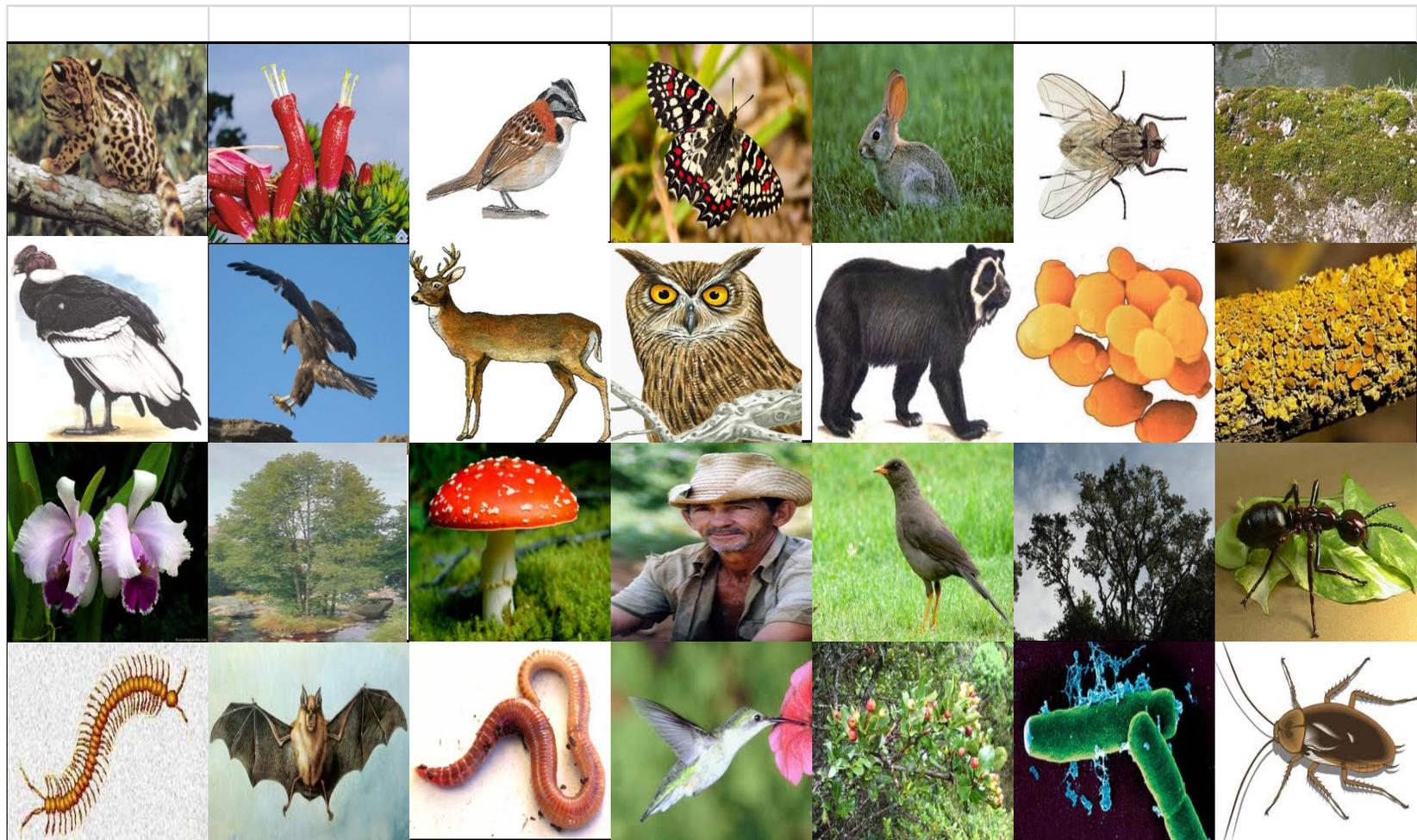
Apreciado estudiante, en esta hoja de registro usted escribirá la estrategia que utilizará para descubrir el organismo vivo que tiene oculto su contrincante. Una estrategia es el conjunto de acciones que le permitirán obtener de una manera más rápida y eficiente el triunfo del juego. Para que las preguntas que usted vaya a formular tengan gran relevancia en el juego recuerde emplear los conceptos aprendidos en esta actividad de enseñanza - aprendizaje. No olvide registrar las respuestas que le brinda su contrincante con fin de ir seleccionando y focalizando la información para encontrar el organismo vivo.

Estrategia a utilizar:

PREGUNTAS	RESPUESTAS

Organismo:

N. Anexo: Tablero Jugador 1



O. Anexo: Tablero Jugador 2



P. Anexo: Fichas del Juego



Nota: Recortar con mucho cuidado, por los bordes de cada figura.

Q. Anexo: Diagnóstico Aplicado

INSTITUCIÓN EDUCATIVA RURAL DEPARTAMENTAL ADOLFO LEON GOMEZ
CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL
Grado séptimo

PRUEBA DIAGNÓSTICA DE PRECONCEPTOS

Nombre del Estudiante: Johan Alfredo Arias Pulido

Apreciado estudiante, con el fin de conocer el alcance de su aprendizaje en el estudio de la estructura y función de los ecosistemas, lo invito a que conteste lo que sabe sobre los siguientes interrogantes. Es de aclarar que este cuestionario no tendrá ninguna valoración en su desempeño.

1. ¿Qué considera Ud. que es un ecosistema?
son los seres vivos los animales y las plantas

2. Complete el siguiente cuadro explicando las semejanzas y diferencias funcionales y estructurales entre los vegetales y los animales.

Semejanzas entre vegetales y animales
<u>la naturaleza y los nutrientes</u>
Diferencias entre vegetales y animales
<u>los animales se comen los vegetales</u>

3. Escriba cual es la importancia de los vegetales para mantener la vida en el planeta
los plantas para tener la vida en el planeta

4. Defina que es para usted materia, mencionando donde se encuentra y como fluye dentro de un ecosistema.

5. En la siguiente dibujo identifique los factores abióticos y bióticos que hacen parte de un ecosistema coloreándolos de azul: Factores abióticos y verde: Factores bióticos.



Justifique su respuesta:
los factores bióticos tienen vida, los factores abióticos no tienen vida

6. A continuación encontrará la relación alimenticia que se puede presentar en los ecosistemas con el fin de permitir el flujo de energía dentro de sus componentes. Coloree cada componente según las siguientes instrucciones: Amarillo: organismos productores y Naranja: Consumidores secundarios



Justifique su respuesta:
que los terrestres son productores y consumidores secundarios, y los peces son consumidores secundarios.

7. En la estructura trófica de un ecosistema encontramos los descomponedores, los cuales constituyen un eslabón fundamental en el flujo de la energía. Describa cuál es la función de estos organismos y mencione dos de ellos
los descomponedores son los que desmenujan por ejemplo: el trigo o el león

8. Explique cómo un conejo silvestre utiliza la energía y la materia que incorpora a su organismo mediante su alimentación.
por medio del metabolismo

9. Defina que entiende por recurso natural
es como un recurso de la naturaleza

10. Escriba que entiende por Biodiversidad.
es como los plantas animales y los seres vivos

11. Explique qué importancia tiene para los ecosistemas la biodiversidad de organismos
la importancia es que hace muchas funciones

12. Describa cual es la importancia del carbono, el nitrógeno y el fósforo en los ecosistemas
que con ellos sirven para prevenir el fuego

13. Mencione el lugar donde se almacena el carbono, el nitrógeno y el fósforo dentro de un ecosistema
en algunas partes de Colombia

14. Dentro de un ecosistema terrestre es fácil encontrar una gran cantidad de organismos vegetales (Arboles, Hierbas, arbustos, etc.) en menor cantidad animales que se alimentan de estos vegetales como los insectos, las aves y algunos vertebrados y en una mínima cantidad organismos que se alimentan de estos últimos como las serpientes, aves y ratas. Explique a que se debe la presencia de la anterior secuencia o patrón dentro del ecosistema

15. Explique qué función cumple el Sol dentro de un ecosistema
estarse quieto dentro del ecosistema

16. Explique cuál es el papel de la fotosíntesis dentro de un ecosistema

17. Explique qué función cumple la respiración dentro del ecosistema.
para tener vida y tener el aire

18. Explique qué efectos puede tener la deforestación sobre el ciclo del carbono

19. Describa en que consiste el ciclo del agua y explique cuál es su importancia en los ecosistemas
el ciclo de agua y la importancia para la vida de un ecosistema

20. ¿Qué es para usted el efecto invernadero?

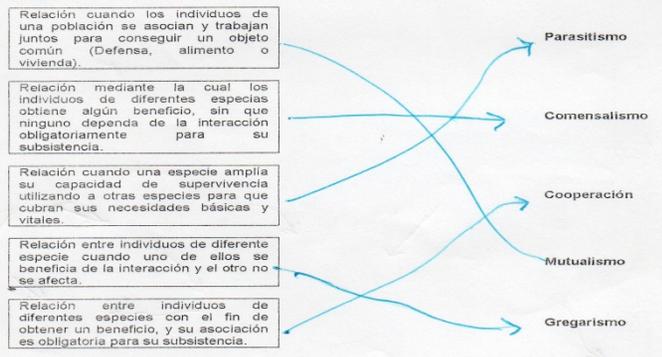
21. ¿Qué es un ciclo biogeoquímico?

22. Explique por qué el aumento de la temperatura terrestre está generando alteración en la atmósfera y en el ciclo del agua.

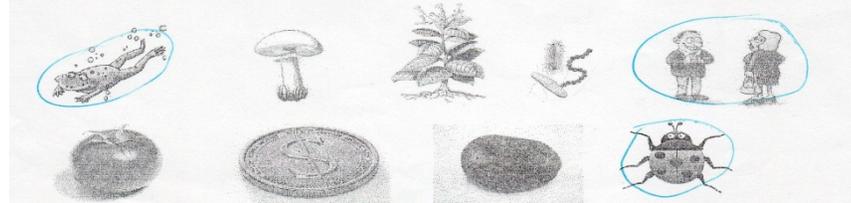


Justifique su respuesta:

Dentro de un ecosistema los individuos no viven aislados, sino que interactúan de diferentes maneras con individuos de otras especies. Mediante líneas relacione cada término con su respectivo concepto.



La respiración es un conjunto de reacciones metabólicas que se generan por la oxidación de compuestos orgánicos como la glucosa; a partir de la cual se producen sustancias inorgánicas y moléculas energéticas como el O_2 , para ser aprovechadas por las células. Observe detenidamente las siguientes imágenes y encierra en un círculo aquellos organismos que respiran.



Bibliografía

Ballester, A. El aprendizaje significativo en la práctica. Cómo hacer el aprendizaje significativo en el aula. España. [En línea]. 2002, 16 – 21 p. [Consultado el 9 de noviembre de 2011] Disponible en:

http://www.aprendizajesignificativo.es/mats/El_aprendizaje_significativo_en_la_practica.pdf

Bartra, A. Fin de fiesta. El fantasma del hambre recorre el mundo Argumentos. México. [En línea]. 2008, V.21 No.57 [Consultado el 28 de mayo de 2012] Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0187-57952008000200002&script=sci_arttext

Dajoz, R. Tratado de Ecología. 2 Edición. México: Grupo Mundi Prensa. [En línea]. 2001, 280 p. [Consultado el 25 de octubre de 2011] Disponible en:

http://books.google.com.co/books?id=Dts0snayvm8C&pg=PA280&dq=ecosistema&hl=es&ei=GkanTtuxltDD0AG4-eGNDg&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=1&ved=0CCoQ6AEwAA#v=onepage&q=ecosistema&f=false

Fernández, R y Leiva, M. Ecología para la Agricultura. Editorial Mundi – Prensa. 2002. [Consultado el 21 de enero de 2012] Disponible en: <http://books.google.com.co/books?id=GefbAl5mJh4C&pg=PA19&dq=ecosistema&hl=es&sa=X&ei=mDwbT8XTCIWYgwePy4DeCw&ved=0CF8Q6AEwCA#v=onepage&q=ecosistema&f=true>

Flores, R., et al. Ecología y medio ambiente. Editorial: Cengage Learning. [En línea]. 2 ed. México (2009). [Consultado el 27 de enero de 2012] Disponible en: <http://books.google.com.co/books?id=RrggjB9p970C&pg=PA50&dq=componentes+de+u>

[n+ecosistema&hl=es&sa=X&ei=R1MjT6CDH9HwggfX9oD1CA&ved=0CEIQ6AEwBA#v=onepage&q=componentes%20de%20un%20ecosistema&f=false](#)

Flores, T. Principios del desarrollo sostenible. Revista trimestral latinoamericana y caribeña de desarrollo sustentable. [En línea]. Vol. 1, N° 1 (2003). [Consultado el 14 de mayo de 2012] Disponible en: http://www.revistafuturos.info/futuro_1/teresa1.htm

Fournier, L. Recursos Naturales. 2 Edición. San José, Costa Rica: Editorial EUNED. [En línea]. 1993. 3 – 5 p. [Consultado el 24 de octubre de 2011] Disponible en: http://books.google.com.co/books?id=gar7lpEwuZ0C&pg=PA3&dq=estructura+del+ecosistema&hl=es&ei=F_yITp2RFcLOgAfP4tm9BQ&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=1&ved=0CCoQ6AEwAA#v=onepage&q=estructura%20del%20ecosistema&f=false

Hernández, E. Importancia del Agua para los seres vivos. En: Elementalwatson “la” Revista. [En línea]. Vol. 1, N° 1 (2010). [Consultado el 28 de enero de 2012] Disponible en: <http://www.elementalwatson.com.ar/Revista%201%20N%201b.pdf>

IDEAM, 2002. SIAC Tomo III Perfil

León, T. Medio ambiente, tecnología y modelos de agricultura en Colombia. Hombre y Arcilla. Bogotá: Ecoe Ediciones. 2007. 61 – 62 p.

Luffiego, M. y Rabadán, J. La evolución del concepto de Sostenibilidad y su introducción a la enseñanza. En: Enseñanza de las Ciencias. [En línea]. Vol. 18, N° 4 (2000). [Consultado el 1 de noviembre de 2011] Disponible en: <http://ddd.uab.es/pub/edlc/02124521v18n3p473.pdf>

Maass, J. y Martínez A. Los ecosistemas: definición, origen e importancia del concepto. [En línea] 1990, 10 – 20 21 p. [Consultado el 23 de enero de 2012] Disponible en <http://www.ejournal.unam.mx/cns/espno04/CNSE0403.pdf>

Mahmud, M. y Gutierrez, O. El cambio conceptual en la transformación de las preconcepciones en las ciencias naturales. En: Revista Educare. [En línea]. Vol. 12, N° 2 (2008). [Consultado el 1 de noviembre de 2011] Disponible en: <http://revistas.upel.edu.ve/index.php/educare/article/view/62/55>

Ministerio de Educación Nacional. Estándares básicos de competencias en ciencias naturales y ciencias sociales. Formar en ciencias: ¡el desafío! Lo que necesitamos saber y saber hacer. 2004. [Consultado el 4 de junio de 2012] Disponible en: http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-81033_archivo_pdf.pdf

Ministerio de Educación Nacional. Estándares básicos de competencias ciudadanas. Formar para la ciudadanía ¡Si es posible! 2004. [Consultado el 15 de diciembre de 2011] Disponible en: <http://www.eduteka.org/pdfdir/MENEstandaresCompCiudadanas2004.pdf>

Nebel, B. y Wright, R. Ciencias Ambientales. Ecología y desarrollo sostenible. 6 Edición. México: Pearson Educación. [En línea]. 1999. 27 – 28 p. [Consultado el 24 de octubre de 2011] Disponible en: http://books.google.com.co/books?id=sy0dCa8xC5MC&pg=PA27&dq=estructura+del+ecosistema&hl=es&ei=F_yITp2RFcLOgAfP4tm9BQ&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=5&ved=0CD8Q6AEwBA#v=onepage&q=estructura%20del%20ecosistema&f=false

Parques Naturales de Colombia. Bosque andino o niebla. [En línea]. [Consultado el 10 de noviembre de 2011] Disponible en: <http://www.parquesnacionales.gov.co/PNN/portel/libreria/php/decide.php?patron=01.201203>

Rivera, J. El aprendizaje significativo y la evaluación de los aprendizajes. En: Revista de investigación educativa. [En línea]. Vol. 8, N° 14 (2004). [Consultado el 9 de noviembre de 2011] Disponible en: http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/publicaciones/inv_educativa/2004_n14/a07.pdf

Rodríguez, M. La teoría del Aprendizaje Significativo. [En línea] (2004). [Consultado el 18 de enero de 2012] Disponible en: <http://cmc.ihmc.us/papers/cmc2004-290.pdf>

Sánchez, H., et al. Ecología. Editorial: Umbral. [En línea]. 1 ed. México (2005). [Consultado el 01 de febrero de 2012] Disponible en:
<http://books.google.com.co/books?id=Zo2tr6uOmGIC&printsec=frontcover&dq=ecolog%C3%ADa&hl=es&sa=X&ei=e84pT8jsGMn9ggel1bncBA&sqi=2&ved=0CDwQ6AEwAw#v=onepage&q=ecolog%C3%ADa&f=false>

Salazar-Holguín F., et al. Informe sobre el Estado de los Recursos Naturales Renovables y del Ambiente 2009. [En línea] 2010. [Consultado el 28 de mayo de 2012] Disponible en:
http://www.humboldt.org.co/iavh/documentos/inf_estado_recursos_naturales_2009.pdf

[Sutton, D. Fundamentos de ecología. Mexico D.F. Noriega editores. 2001. 61 – 86 p](#)

[Tovar, J. anotaciones sobre ecología. Cali. Impresora Feriva S.A. 2002. 133 – 144 p](#)

[Urquiza, M. Manejo sostenible de los suelos. Compendio. \[En línea\]. 2002 . \[Consultado el 29 de enero de 2012\] Disponible en:](#)
<http://www.medioambiente.cu/deselac/downloads/Compendio%20Manejo%20Sostenible%20de%20suelos.pdf>

Zabala, A y Anuri. Once ideas claves. Como aprender y enseñar competencias. Barcelona. Editorial Grao. 2007. [Consultado el 15 de diciembre de 2011] Disponible en:
<http://www.xtec.cat/~ilopez15/materials/competenciesbasiques/comoaprenderyensenarcompetencias.pdf>