



MINISTERIO DE EDUCACIÓN

DINFOCAD/UCAD

DINESST/UDCREES

PLANCAD
SECUNDARIA 2000

CIENCIA, TECNOLOGÍA Y AMBIENTE



Fascículo Autoinstructivo

1.1

Ecosistema

Producción y Publicación:
MINISTERIO DE EDUCACIÓN
DINFOCAD/UCAD/PLANCAD
Van de Velde 160 San Borja
Lima.

Autoría:
Universidad Peruana Cayetano Heredia
Facultad de Educación
Equipo de Trabajo:
Alina Gómez Loarte
Luis Huamán Mesía
Carmen Lauro Guzmán
César A. Quiroz Peralta
Diagramación:

Revisión de textos:
PLANCAD:
Jorge Jhoncon Kooyip
UDCREES:
Jorge López Balarezo
Héctor Yauri Benites
Irma Zúñiga Estrada

INTRODUCCION A LOS MODULOS PLANCAD

En la actualidad, los docentes de educación secundaria, del Area de Ciencia, Tecnología y Ambiente, tienen que enfrentar muchas dificultades para acceder a información actualizada que les permita profundizar en contenido científico actualizado; y, en forma paralela, familiarizarse y manejar estrategias metodológicas dinámicas para facilitar el aprendizaje del Area a sus alumnos.

Por ello, el Ministerio de Educación, a través del Programa de Mejoramiento de la Calidad de la Educación Peruana y del Plan Nacional de Capacitación Docente 2000, con la colaboración de la Universidad Peruana Cayetano Heredia a través de la Dirección de Educación Continua, de su Facultad de Educación, ha elaborado cuatro Módulos Autoinstructivos, para satisfacer esta necesidad y así contribuir al mejoramiento de la calidad de la educación nacional, vía el enriquecimiento personal y profesional del potencial humano que existe en el cuerpo docente del país.

El módulo consiste en ocho (8) fascículos monotemáticos¹, con contenidos seleccionados de aquellos que conforman la Estructura Curricular Básica para educación secundaria, en el Area de Ciencia, Tecnología y Ambiente.

Cada fascículo ha sido desarrollado para cubrir dos aspectos fundamentales de la actividad educativa. Por un lado, contiene información científica actualizada, trabajada de manera accesible para ser asimilada con facilidad y, al mismo tiempo, adecuarla a las necesidades y posibilidades de acción en el aula. Por otro lado, ofrece estrategias metodológicas dinámicas que promuevan la participación activa en el análisis de los temas y materiales presentados en una situación de aprendizaje para facilitar, en los alumnos, la construcción de sus propios conocimientos.

La estructura del fascículo está diseñada para ser desarrollado a través de tres momentos de actividad en el aula.

** Actividades iniciales o de entrada.*

** Actividades de Proceso, incluyendo acciones de Investigación-Experimentación*

** Actividades de Salida o finales*

Al final de cada fascículo, se presenta una síntesis de los contenidos tratados, seguida de una autoevaluación final. Se incluye, también, un glosario básico que explica o define aquellos términos que son nuevos o que aún siendo conocidos, son a menudo utilizados erróneamente. El fascículo se completa con unas referencias bibliográficas acerca de los materiales consultados o que pudieran servir para una mayor profundización en función del interés del docente usuario de este material.

Ahora, apreciado amigo y colega te invitamos a conocer cada uno de los fascículos en la medida en que vayan llegando a tus manos, disfrutar con ellos tratando de redescubrir como funciona el mundo en que vivimos y enriquecerte, personal y profesionalmente.

¹ Esto es, elegidos en un campo temático especial (de allí lo de monotemático) del saber humano, pero analizados desde varios de sus diferentes aspectos constitutivos, con el auxilio de instrumentos cognoscitivos de diferentes disciplinas curriculares.

MODULO AUTOINSTRUCTIVO No. 1.1.

Area: CIENCIA, TECNOLOGIA Y AMBIENTE

Nivel: EDUCACION SECUNDARIA

Grado: PRIMERO

Fascículo No.	Contenido temático
1	ECOSISTEMA. Elementos, Factores. Su relación con la Ecología. Desarrollo de capacidades hacia la conservación del ambiente
2	ENERGIA 1
3	CLIMA
4	CONSERVACION AMBIENTAL
5	PROBLEMAS AMBIENTALES
6	IMPACTO AMBIENTAL DE LA MINERIA
7	SALUD HUMANA 1
8	APLICACIONES MISCELANEAS

A modo de nota introductoria

Este Fascículo Autoinstructivo es el primero de una serie de instrumentos educativos, cuya intención primera, es contribuir al mejoramiento de tu formación, tanto científica como profesional docente, en el campo de las interrelaciones entre la **Ciencia**, sus aplicaciones – **Tecnología**– en beneficio de las personas y grupos sociales humanos y el impacto de la actividad humana sobre los entornos físico y social, en un espacio que se define como **Ambiente**.

En este fascículo que ha sido diseñado para introducirte en el estudio y comprensión de la Naturaleza y su dinámica, así como en la investigación y comprensión del impacto de las interrelaciones entre los seres vivos, como individuos y como poblaciones, con el entorno geográfico en el cual desarrollan sus actividades cotidianas.

Se orienta, también, a ayudarte en el descubrimiento de las causas o fenómenos ambientales que afectan, positiva o negativamente el equilibrio ecológico de tu espacio circundante y, comprendiéndolo, inducirte a buscar, en acción conjunta con tus discípulos y con los miembros de la comunidad de la cual eres parte, opciones alternativas de manejo, cuidado, recuperación y protección de todos aquellos factores ambientales que, utilizados como recursos, contribuyen al sostenimiento de los mejores niveles posibles de calidad de vida para los seres humanos.

Por otro lado, tanto el contenido cognoscitivo, como el metodológico, han sido elaborados teniendo en mente la posibilidad de trabajo con los propios alumnos en el desarrollo regular de clases normales en el aula. Naturalmente, algunos contenidos cognoscitivos deberán ser adaptados, adecuados y manejados racionalmente por el propio docente usuario, quien conoce mejor las posibilidades recursivas locales y las habilidades y capacidades intelectuales de sus estudiantes.

Objetivos

1. Contribuir a la actualización en la formación de los² docentes de educación secundaria, especialmente de aquellos cuya actividad se desarrolla en el marco del Área Curricular de Ciencia, Tecnología y Ambiente para Educación Secundaria.
2. Proporcionar información científica y conceptual actualizada en materia ambiental, así como en materiales e instrumentos educativos dinámicos y familiarizarlo con su uso.
3. Estimular la curiosidad y la capacidad investigativa del usuario de este fascículo, e inducirlo a hacer lo mismo con sus discípulos.
4. Contribuir en la formación de actitudes ambientalistas positivas orientadas a la recuperación, conservación y uso racional de los recursos locales, tanto naturales, como culturales y sociales, de manera de alcanzar mejores niveles de calidad de vida para todas las personas.
5. Apoyar el logro de los objetivos de la educación peruana, especialmente de aquellos orientados a la formación de la persona humana como un agente de desarrollo comunitario local, regional y nacional

² Con el objeto de evitar la no muy grata y siempre tediosa presentación de expresiones referidas a género, como: los y las, los(as) y otras variaciones, en general, se utilizará la forma plural que involucra, gramaticalmente, a ambos géneros.

Instrucciones para el manejo del fascículo

1. Te sugerimos hacer, primero, una lectura general del texto para tener una idea panorámica de su contenido. Probablemente, encontrarás términos y conceptos que no te son familiares o que, por razón de uso común, los tienes distorsionados y confusos.
2. En una segunda lectura, realiza las actividades que te son sugeridas a intervalos intercalados en el texto y cuyo propósito es ayudarte a entender el contenido científico precedente y con ello construir tu propio conocimiento, respecto del tema que has estado tabaleando. Sabrás que tu conocimiento ha variado cuando intentes explicar los fenómenos ecológicos y/o los ambientales que observas en rededor tuyo.
3. Aunque todas las actividades las puedes realizar tu solo, la mayoría de ellas, sin embargo, han sido diseñadas para ser ejecutadas en grupo. Esto te da la oportunidad de compartir tus descubrimientos con otras personas y exponer tus ideas al juicio crítico de esas personas; y, viceversa, así, tu puedes tener, también, la posibilidad y oportunidad de contribuir con tu juicio, al esclarecimiento del conocimiento de las personas que comparten tu actividad de aprendizaje.
4. Una forma de concretar la recomendación precedente, es la de incorporar el material que te presenta este fascículo y los demás de la serie, en tu programación curricular regular y trabajar su contenido con tus estudiantes. En realidad, reiteramos, este instrumento educativo ha sido construido pensando principalmente en facilitar la actividad docente en el aula en esta área temática del Plan Curricular para educación secundaria.
5. Es importante tener en cuenta que la creación y construcción del conocimiento es un fenómeno y proceso intelectual personal. El conocimiento, como tal, **no es transferible**. Lo que expresamos e intercambiamos en nuestra conversación con otras personas es solamente información, bajo la forma de opiniones que se apoyan en nuestro conocimiento de la realidad concreta. El contenido de este documento –y para el caso, de cualquier libro o documento en cualquier forma de presentación: impresa, audiovisual, virtual, etc.- no es **el** «conocimiento» del o de los autores; solamente es información acerca de su conocimiento, el cual, como es fácil comprender, es mucho más rico y más amplio que lo expresado.

En consecuencia, nuestro trabajo docente y nuestra preocupación debe centrarse en ofrecer a nuestros alumnos, la mejor información accesible posible, así como los instrumentos y estrategias intelectuales que le permitan ejercitar su capacidad de razonamiento y reflexión para crear su propio conocimiento. Sabremos que lo ha logrado cuando al aplicar estímulos apropiados de evaluación, su comportamiento muestre los cambios que se esperaban como resultado del proceso educativo y formativo.

EVALUACION INICIAL

Instrucciones. Antes de iniciar el estudio de este fascículo, te invitamos a responder las cuestiones que se plantean en esta evaluación inicial. Esta evaluación, tiene el objeto de establecer tu punto de partida cognoscitivo línea de base en el conocimiento de los diferentes aspectos del tema central de este fascículo. Puesto que no es un examen promocional, no tiene calificación cuantitativa, esperamos que formules tus respuestas sin mirar el contenido ni usar la ayuda de otros materiales; esto, te permitirá determinar por ti mismo, tu conocimiento presente sobre el tema y, tal vez, definir también tus expectativas de crecimiento, tanto personales como profesionales.

1. En una hoja en blanco o un cuaderno de notas, escribe el concepto que te sugieren los siguientes términos.
 1. Ecosistema
 2. Ecología
 3. Ambiente
 4. Resiliencia
 5. Fragilidad
 6. Seres bióticos
 7. Factores abióticos
 8. Biomasa
 9. Pirámides ecológicas
 10. Biodiversidad
 11. Efecto invernadero
 12. Cambio climático
 13. Desertificación
 14. Nivel trófico
 15. Comunidad biótica
 16. Comunidad educativa
 17. Problema ambiental
 18. Nivel Productor
 19. Nivel Consumidor
 20. Fotosíntesis
 21. Area natural protegida
 22. Pirámide de números
 23. Desarrollo
 24. Proceso de observar
 25. Flujo energético
2. Cuales son tus expectativas al participar en este programa de capacitación docente en el Area de Ciencia, Tecnología y Ambiente.
3. En tu opinión, ¿Qué es un inventario ambiental?
4. ¿Cuántos ecosistemas puedes reconocer y nombrar en tu localidad?
5. Desde tu punto de vista docente, ¿qué relación se puede establecer entre el estudio de los ecosistemas y la Educación Ambiental?
6. Desde el mismo punto de vista, ¿Cómo se puede articular la educación ambiental con el Area de Ciencia, Tecnología y Ambiente y con el resto del currículo de educación secundaria?

Ahora que terminaste este ejercicio conceptual, seguramente te habrás hecho consciente de ciertas carencias cognoscitivas y metodológicas. Por lo tanto, te invitamos a trabajar el contenido de este fascículo, con la esperanza de que a través de él encuentres respuesta y material de enriquecimiento de tu conocimiento sobre el tema y, al mismo tiempo, te sirva de estímulo para crear nuevas inquietudes de investigación y con ello, mejores posibilidades de ayudar, también, a tus alumnos a conocer, amar, respetar y proteger el espacio de vida que la naturaleza nos ha dado como terruño, como país y como planeta.

INTRODUCCION AL ESTUDIO DE ECOSISTEMAS

Ecosistema: Elementos, Factores. Su relación con la Ecología. Desarrollo de capacidades hacia la conservación del ambiente

Sistemas ecológicos y sistemas ambientales

La comprensión del funcionamiento de la Naturaleza, parte de tratar de conocerla y entenderla desde una visión sistémica, antes que como una acumulación de objetos estáticos distribuidos en el paisaje como para una fotografía. Así, pues, introduzcámonos en el estudio de los ecosistemas.

Conceptualización de Ecosistema

Sobre la base de tu conocimiento actual, esquematiza en este espacio tu idea de un Ecosistema y señala en él los elementos que lo constituyen



Ahora, escribe a continuación tu concepto de Ecosistema:

Desde un punto de vista ecológico, el **ecosistema** -o sistema ecológico- se define como "la unidad estructural de organización y funcionamiento de la vida".

Las relaciones entre una comunidad biológica y su medio son tan estrechas en los ciclos, físicos, químicos y biológicos del mundo natural, que hacen que el ecosistema, como se ve más adelante, sea considerado como la unidad funcional básica de la naturaleza.

Por otro lado, un sistema ambiental, en principio, tiene las mismas características de un sistema ecológico, a las que hay que añadir la influencia modificadora -para bien o para mal- de la actividad humana. Desde este punto de vista, un sistema ambiental puede definirse, también como Ecosistema Humano.

Elementos del Ecosistema.

Un ecosistema cualesquiera consiste en

- (a) una comunidad biótica (constituida por vegetales y animales) que habita una determinada área geográfica;
- (b) todas las condiciones abióticas, físicas y químicas (suelo, clima, humedad, temperatura, etc.), que lo caracterizan; y,
- (c) todas las interrelaciones que se pueden establecer entre los elementos a y b.

El ecosistema, constituye, en sí mismo, el nivel más alto de integración de la biósfera. Es, así mismo, como espacio geográfico, la unidad referencial de análisis que utiliza la Ecología, con características bióticas y abióticas que tipifican y diferencian un ecosistema de otros.

Es importante hacer notar que lo realmente significativo en un ecosistema, no son los elementos componentes en sí mismos, sino y principalmente, las interrelaciones que se pueden establecer entre ellos y que dan vida al ecosistema. La figura N° 1, en la siguiente página, resume este enfoque conceptual.

Características dinámicas de un ecosistema

Como se ve en la Figura No. 1, en la siguiente página, las principales características dinámicas del ecosistema, además de la red (telaraña) de **interrelaciones** que se establecen entre sus elementos o componentes (bióticos y abióticos) son:

Fragilidad; esto es, su sensibilidad al impacto de fenómenos naturales y antropógenos -inducidos por acción humana-. Esta característica hace que un ecosistema pueda cambiar (positiva o negativamente) con mucha facilidad.

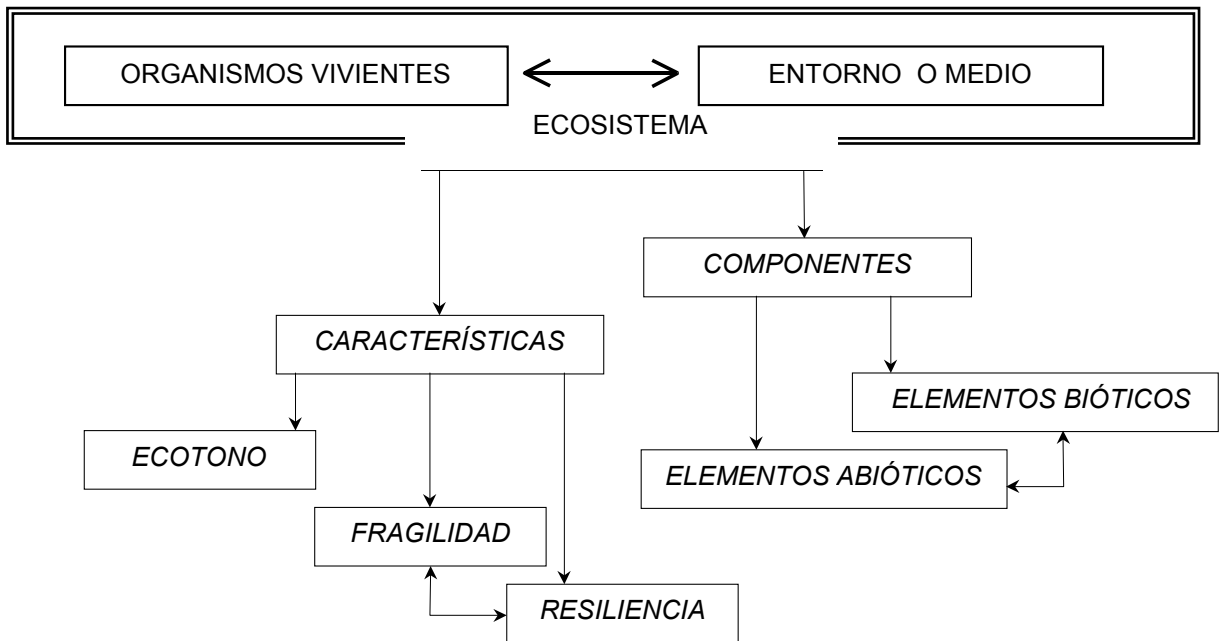
Resiliencia o resistencia al cambio, que se define como la capacidad de recuperar su equilibrio cuando cesa el efecto del fenómeno que lo afecta. La resiliencia considerada como un factor de elasticidad frente a condiciones adversas, sin embargo, tiene un límite más allá del cual ya no hay posibilidad de recuperación del equilibrio original; no obstante, el ecosistema tiende siempre a buscar un estado de equilibrio en las relaciones entre los elementos que lo constituyen en un momento dado.

Esta consideración es muy importante, especialmente en relación con el efecto de los impactos antropógenos negativos. Los daños pueden resultar irreversibles poniendo en riesgo de extinción a muchas especies y deteriorando la calidad de la vida humana.

Ecotono; esto es, la línea o franja de separación entre un ecosistema y el vecino. En este espacio se encuentran organismos y condiciones de transición entre uno y otro ecosistema. A veces, las condiciones o factores que condicionan un ecosistema, son tan severos que se constituyen en **barreras** para el movimiento migratorio de los organismos vivientes.

Ahora, tomando en consideración los conceptos precedentes, observa detenidamente el diagrama de la figura No. 1 y luego, desarrolla la guía de análisis y razonamiento que sigue a continuación de la figura.

Figura N° 1. **DIAGRAMA CONCEPTUAL DE ECOSISTEMA**



Guía de análisis y razonamiento No. 1

Tomemos como ejemplo de ecosistema el río que pasa cerca ¿Cómo se llama? _____

¿Qué características tienen su lecho, sus riveras, el curso de agua que discurre por él?

Ahora, haz un breve inventario de algunos de los ecosistemas que caracterizan el espacio geográfico donde está situado tu centro educativo:

¿Qué ecosistemas naturales (que no hayan sido modificados por acción humana) puedes identificar en tu área de residencia?

¿Qué ecosistemas modificados puedes identificar en el mismo espacio geográfico?

En un jardín de tu centro educativo, de tu casa o de tu vecindad, identifica los componentes bióticos (plantas y animales que lo constituyen)

¿Qué condiciones abióticas hacen posible la vida de esos organismos en ese lugar?

¿Qué interrelaciones puedes establecer entre los organismos vivos y los factores físicos que los rodean, que hacen posible y facilitan su existencia?

¿Qué conclusiones respecto del concepto de ecosistema puedes formular en base a lo que has observado y anotado?

NOCIONES DE ECOLOGÍA

El ecosistema, tal como ha sido resumido en las páginas precedentes, es el principal objeto de estudio de una disciplina del grupo de las llamadas Ciencias Naturales, la Ecología. Empecemos por conocer conceptualmente esta ciencia de la naturaleza.

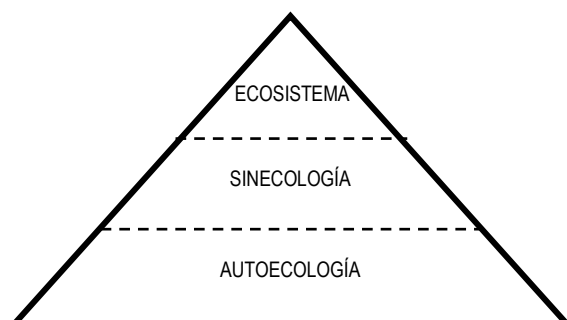
Conceptualización del término «Ecología»

Término fue acuñado por E. H. Haeckel alrededor de los años 60 en el siglo pasado (S.19), derivándolo de dos voces griegas, **oikos**³ y **logos**, para denominar una disciplina que junto con la botánica, la zoología, la anatomía, la física, la química, la astronomía y otras ciencias similares constituye el grupo de las llamadas **Ciencias Naturales**. Las personas que dedican su interés científico a esta disciplina y trabajan en ella se llaman **Ecólogos**.

El objeto principal de estudio de la ecología⁴, es el de las **relaciones** entre sus dos principales componentes, un organismo vivo (**protista, planta o animal, incluida la especie humana**) con el entorno o medio en que éste vive y desarrolla su actividad. Se orienta a investigar y explicar los diferentes mecanismos de **adaptación morfológica, fisiológica y etológica** del organismo objeto de estudio, a las condiciones y posibilidades de supervivencia que le ofrece su medio.

Principales áreas de estudio de la Ecología

La Ecología incluye tres niveles de organización entre sus objetos de estudio:



- a. **Ecología de individuos, (autoecología)**, que estudia las técnicas mediante las cuales sobreviven los individuos, obtienen sus alimentos y se comportan en su espacio natural; en otras palabras, su estudio se dedica al análisis y comprensión de las relaciones entre el individuo (o especie) y su entorno o medio.
- b. **Ecología de poblaciones, (sinecología)** primordialmente relacionada con el crecimiento de las poblaciones y con las interacciones entre ellas, mediante competición por el espacio y sus recursos, o predación.
- c. **Ecología de comunidades y ecosistemas.** Una Comunidad esta constituida por todas las poblaciones que conviven en una región de terminada (un valle, una meseta, una planicie, la alta montaña, etc.); generalmente se designa por la población clímax (la de tamaño o numero de individuos mayor y mejor establecida). El ecosistema es el conjunto de

³ El vocablo griego **oikos**, es una raíz común, también, para el término **ecología**, tratado en este mismo manual autoinstructivo. Las terminaciones **logos** significa discurso, explicación, tiene también origen griego.

⁴ A esta altura del discurso conviene hacer una aclaración respecto de los términos **ECOLOGÍA** y **AMBIENTE**. A menudo se toman como sinónimos y ellos no lo son. La Ecología es una ciencia, con un objeto de estudio propio –las interrelaciones entre un organismo vivo y su medio- y con un conjunto de leyes, métodos y técnicas de trabajo. El Ambiente, en cambio, es un objeto de estudio sobre el cual confluyen los intereses de varias ciencias, entre ellas, la Ecología. (Ver, también, el Cuadro No. 1, en la siguiente página)

poblaciones con y en interacción con las características y condiciones del entorno en el que viven.

Desde el punto vista taxonómico (y relacionado con el concepto de sinecología), por ejemplo, hablamos de una ecología de **gramíneas**, de **mamíferos**, etc. Y, si tomamos como referencia los medios en que se desarrolla la vida, podemos referirnos a la ecología de un **lago**, de un **estanque**, de un **desierto**, o de una **ciudad**. En este último caso se habla, también, de una ecología **humana** o **social**.

Una distinción conceptual necesaria

En el uso diario, existe una cierta tendencia generalizada a confundir los conceptos de Ecología, Ambiente y Naturaleza y utilizarlos como sinónimos, especialmente por los medios de comunicación social y, naturalmente, por los docentes y aún por funcionarios de los sectores público y privado. El Cuadro No. 1. ofrece una distinción conceptual entre esos términos. Estúdialo con detenimiento

Cuadro N° 1. **CLARIFICACIÓN CONCEPTUAL DE TÉRMINOS:**
ECOLOGÍA, NATURALEZA Y AMBIENTE

Convergencia y divergencia conceptual

A menudo se suelen confundir estos términos, especialmente en los medios de comunicación social, lo que a la larga distorsiona la concepción de la gente respecto de su contenido.

- **ECOLOGÍA** es el nominativo de una ciencia, con sus leyes, principios, métodos y técnicas de trabajo y, por supuesto, con un objeto específico de estudio. Es, por su función, un instrumento académico y de investigación, junto con otros para contribuir a descifrar y entender la Naturaleza y el Ambiente (NO NECESITA DEFENSA -"DEFENDAMOS LA ECOLOGÍA"-).
- **NATURALEZA**, es un término genérico que se refiere al mundo natural y todo lo que en él existe y ocurre espontáneamente, independientemente de la influencia de la actividad humana (¡NECESITA DEFENSA Y CUIDADO!).
- **AMBIENTE**, por otro lado, es una concepción antrópica, dinámica, que se refiere al producto de un sistema adaptativo complejo de interrelaciones entre la sociedad y la naturaleza. Es consecuencia directa de la actividad humana y, por lo tanto, sólo existe en los espacios naturales ocupados e influidos por seres humanos y que, a su vez, influyen sobre ellos. (¡NECESITA DEFENSA Y CUIDADO!).
- ❖ En ausencia de la especie humana, en el resto de espacios naturales existen **medios de vida** (acuático, aéreo, terrestre).

A continuación, las dos columnas muestran paralelamente, situaciones naturales y situaciones ambientales comparadas.

Fenómenos (hechos) naturales	Hechos ambientales
<p>Ocurren de manera espontánea sin la participación (creativa/destructora) humana. Ejemplos: día/noche, calor, materia, meteoros, diversidad biológica, clima, avalanchas, sismos, tormentas, atmósfera, etcétera...</p> <p>El EFECTO INVERNADERO es un interesante caso particular, pues es un fenómeno natural, pero puede convertirse –y de hecho se ha convertido– en un problema ambiental por acción humana.</p>	<p>Son consecuencia de la influencia e impacto de la actividad humana en las características y condiciones del entorno natural y viceversa. Ejemplos: ciudades de todo tamaño; migraciones humanas; domesticación y cultivo de organismos vivos (manipulación genética); todo lo producido por la humanidad como cultura en su más amplia acepción y que tiene un efecto transformador sobre el espacio natural (arquitectura, agricultura, ingeniería hidráulica -represas-, artes plásticas, uso de fuentes alternativas de energía), etcétera.</p> <p>Los hechos ambientales pueden ser positivos o negativos; en este último caso, se convierten en</p>

Movimiento ecologista

En la década de los años '60, y partiendo de la toma de conciencia del riesgo de destrucción de los **ecosistemas terrestres** (principalmente con la aparición del libro "Silent Spring" de Rachel Carson⁵ -1962-), los ecólogos iniciaron una campaña para proteger los recursos naturales contra los procesos de **contaminación, destrucción y extinción** de recursos físicos naturales y de biodiversidad y garantizar, de ese modo, la persistencia de la vida en la Tierra. A ellos se sumaron activistas, que fueron conformando grupos de denuncia y de acción ciudadana, y que posteriormente fueron denominados **ecologistas**. Unos y otros conforman el denominado **movimiento ecologista** (impropiamente denominado «movimiento verde», en la falsa asunción, intelectualmente daltónica, de que la Naturaleza es solamente verde, obviando su variegado matiz multicolor).

Guía de análisis y razonamiento No. 2

Apoyándote en la información precedente y en tu conocimiento del espacio geográfico que te rodea, identifica cinco (5) características **ecológicas** que definen el lugar donde vives

¿Puedes señalar cinco características **ambientales** del mismo lugar? _____

La erosión producida en la ladera de la montaña por donde pasa la carretera que une a tu ciudad con otras del país: es un fenómeno natural _____ es un hecho ambiental _____

Explica tu respuesta _____

¿Qué diferencia conceptual podemos establecer entre **medio** (como espacio de vida) y **ambiente**?

En tu opinión, la ciudad donde vives (y para el caso, cualquier ciudad) ¿es parte de la naturaleza? _____

Explica tu respuesta _____

¿Qué o cuáles elementos del paisaje local consideras que son factores condicionantes del ambiente en que tu, tu familia y tu comunidad, desarrollan su actividad cotidiana?

⁵ Bióloga y periodista conservacionista estadounidense, fue una pionera en el despertar y estimular el desarrollo de la conciencia ambiental que se cristalizó con realización de la primera Cumbre de la Tierra: la CONFERENCIA DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL MEDIO HUMANO: «UNA SOLA TIERRA», celebrada en Estocolmo, Suecia en junio de 1972.

taller sobre
LEVANTAMIENTO DE UN INVENTARIO AMBIENTAL
Investigación de los Factores Ecológicos y Sociales que lo determinan

Sugerencias para el desarrollo del taller de exploración del ecosistema «escuela»

Para entrar en el terreno de la acción concreta de tomar contacto con el ambiente y con sus elementos constitutivos, es necesario hacer un breve raciocinio metodológico; así pues consideremos lo siguiente:

1. LA NATURALEZA Y NOSOTROS

Quizá, a diferencia de los moradores rurales, los viajeros urbanos en este Planeta Azul, entre asfalto, ladrillos y máquinas de todo tipo, nos olvidamos muchas veces, que somos arte y parte de la naturaleza toda. Televidentes empedernidos, maravillados por escenas de acción y violencia entre agresores y agentes del orden (o del caos) de las series nativas y de las importadas; o por las truculencias de situaciones que pretenden, groseramente, representar a la vida real, olvidamos nuestra raíz telúrica y se nos dificulta extender la vista al paisaje que nos rodea y que se extiende más allá de nuestras ventanas y puertas. En fin, percatarnos, entre otros fenómenos, de la calidad de aire que entra a nuestros pulmones y del ruido y bullicio que nos rodea y arruina nuestra vida y la de nuestra gente.

Pues bien, ¿como vamos viajando en esta nave sideral?; ¿Qué estamos haciendo con nuestra tierra y con nosotros mismos?; ¿Que hacen los demás y como afecta ello a nuestro futuro?... Estas son preguntas que pueden ser punto de partida para otras muchas como, ¿De dónde partimos y dónde estamos?; ¿Quiénes somos y quiénes nos acompañan en este viaje sideral por el Cosmos?; ¿Qué queremos y qué hacemos para alcanzar (o perder) lo que deseamos?; ¿Hacia dónde vamos y por qué o para qué?... y otras preguntas más que tu, colega maestro, y tus alumnos pueden formularse y cuya respuesta trataremos de buscar en este taller.

2. PARA EMPEZAR

Esta guía ha sido diseñada para acompañarte y facilitar la investigación y reflexión sobre las características ecológicas y ecosistémicas que tipifican los espacios (medio) físico y social, donde desarrollamos las diversas actividades de nuestra acción educativa, con la compañía de otros organismos vivientes. Pero... no está diseñada sólo para coleccionar información y meditar.

Nos acompañará abierta en las manos, conduciendo nuestros pasos a través del campo de la ecología. Quiere revolotear al viento junto con nosotros y sentir que el lápiz o bolígrafo se mueva sobre sus páginas y sus cuadros, dejando notas y datos de lo que ven nuestros ojos y perciben nuestros sentidos por el camino de la ecología.

3. OBSERVAR... ¿ES SUFICIENTE?

Desde nuestra casa vamos a nuestro centro educativo cada mañana. Cruzamos calles, plazas, parques, lugares agradables y espacios feos o irritantes. Nuestros sentidos, vista, oído, olfato y tacto y, tal vez, también el gusto, ven, oyen, tocan, perciben olores y sabores, en el curso de nuestro camino cotidiano.

Llegamos a clase inquietos, a veces incómodos y retrasados. Tal vez, el ómnibus, el micro o el tráfico congestionado, hicieron que nuestro viaje no resulte todo lo rápido y grato que nos hubiera gustado; nos empujaron, un pasajero, hasta nos insultó por que nuestra mochila golpeó su cabeza -tal vez, sin percatarnos nosotros y quizá, tampoco nos disculpamos con él-; o quizá, fue el largo camino que tuvimos que recorrer y que hoy nos pareció mas largo por que nos dormimos o salimos tarde de la casa y tuvimos que apurar el paso y ello nos privo de disfrutar del paisaje y nos fatigó.

Ruidos agobiantes, mezcla de música (¿?) estridente, bocinazos, motores ruidosos, sirenas... nos acompaña en todo el trayecto. O, tal vez, ni siquiera nos hemos hecho conscientes de ello; sólo estamos incómodos y no sabemos por qué. Llegamos a clase, muchas veces, malhumorados, perdido el olor del aroma de nuestro baño matinal y perdida la noción del equilibrio y de la paz.

Hagamos un alto en el trajinar diario y miremos dónde estamos y que está ocurriendo en torno a nosotros. Observemos... Miremos, toquemos, olemos, degustemos, oigamos y hagámonos conscientes de la infinita variedad de estímulos que pueblan nuestro entorno... Por supuesto observar no es suficiente, pero esa acción nos permite empezar a ver y entender nuestro mundo y sus fenómenos. Es el punto de partida para hacernos conscientes de la necesidad de acción y buscar la forma de hacerla constructivamente.

4. RUTA DE INVESTIGACIÓN Y ACCIÓN

El trabajo de campo sugerido, incluye la realización de una serie de acciones en lo que hemos denominado “estaciones de observación”, que aparecen en el recuadro de la siguiente página.

Para su realización ha sido elaborado un documento-guía semiestructurado (ubicado a continuación), que nos ayudará a caminar con cierta seguridad por los diferentes caminos y rumbos de nuestro trabajo de campo y del análisis y comprensión de sus resultados, y después de hacernos conscientes de los problemas encontrados – que algunos los llaman “patologías”-, podríamos pensar y diseñar proyectos que incluyan estrategias de acción para contribuir a resolverlos, así como aquellas orientadas a la búsqueda de diversas formas de ayuda fuera de la escuela -financiera, técnica, científica, cultural, de compromiso personal, etc.-, más allá de nosotros mismos y de nuestro ámbito educacional.

Por otro lado, estas «estaciones de observación» nos permitirán hacer una reflexión sobre su estado actual de ellas y acerca del papel que cumplen para proporcionarnos una vida agradable o, por lo contrario, mortificarnos. Nos permitirán, también, recoger información útil para analizar los problemas ecológicos -que a veces se hacen ambientales-, así como analizar la parte que nos toca en este estado de cosas y como deberemos modificar nuestro comportamiento para mejorar las condiciones ecológicas de este, hasta ahora amorfo y casi desconocido, ecosistema que llamaremos «Área de Influencia de nuestro Centro Educativo»

5. Y DESPUÉS... ¿QUÉ?

Cuando hayamos llegado al final de nuestro periplo, habremos observado, es decir, mirado, visto, oído, palpado, oído y degustado las muchas manifestaciones fenomenológicas con las que nos haya cupido enfrentarnos. Habremos hecho anotaciones y formulado conclusiones... ¿Para qué todo ese trabajo?, ¿Podríamos hacer algo más?...

Con seguridad, mientras hacías tus observaciones y registrabas tus anotaciones y discutías con tus amigos los datos recogidos, han acudido a tu pensamiento ideas ..., posibles soluciones a los problemas emergentes..., actividades posibles de realizar para mejorar esos espacios y para mover a otras personas a colaborar en esas acciones...

Quizá, solo quizá, surge en nuestra mente la pregunta ¿Qué podemos hacer?, si, finalmente, estos problemas tal vez son incumbencia de otras personas en el entorno en que nos encontramos...

Un primer después: **HAGÁMONOS CONSCIENTES DE CUÁL ES NUESTRA «CONTRIBUCIÓN» PERSONAL A ESTE ESTADO DE COSAS** y acto seguido, **RECONSIDEREMOS NUESTRO COMPORTAMIENTO Y HAGAMOS EL PROPÓSITO DE CORREGIRLO, SI ES NECESARIO, Y DE INDUCIR Y ESTIMULAR A OTRAS PERSONAS EN NUESTRO ENTORNO, PARA ACTUAR CONSTRUCTIVAMENTE...** Luego vendrán otros después constructivos que aglutinen fuerzas, entusiasmo y acción colectiva para mejorar lo que haya que mejorar y mantener en el mejor estado posible lo que tenemos bien. En ello va, también, parte de nuestra salud física y mental...

Naturalmente un siguiente después, es **PLANIFICAR PARA LA ACCIÓN**, es decir, diseñar un perfil de proyecto concreto, para atacar una situación problema y procurar su solución...

¿ESTAMOS LISTOS?...

Pues bien, este paseo te tomará aproximadamente unos 45 minutos. ¡Manos a la obra!... ¡que la fuerza del Amor por la Vida esté contigo y con los que te acompañan en tu acción constructiva y los guíe en este camino!. ¡Buen viaje exploratorio!

INSTRUCCIONES PARA LA ACCIÓN

Para realizar las observaciones y que se indican a continuación y recoger información, te sugerimos asociarte con algunos colegas y formar un grupo de trabajo de tres o cuatro personas. El grupo debe elegir un espacio de entre uno y cuatro metros cuadrados en cada estación del área de estudio para hacer sus observaciones y registrar sus anotaciones.

Te sugerimos realizar tus observaciones, con detenimiento y hacer tus anotaciones con la mayor prolijidad y detalle posibles.

En este ejercicio para empezar a conocer el Ambiente de nuestro centro educativo y caracterizar su dinámica; esto es, lo que ocurre y existe en él, visitaremos las siguientes cinco «estaciones» de investigación:

- a. El salón de clase y el local escolar
- b. Un bosquecillo en la cercanía del centro de estudios
- c. Un área de jardín o huerto
- d. Un «área verde» que perdió su color o que nunca alcanzó a tenerlo
- e. El espacio sociocultural del centro educativo

Ahora, adelante y buena disposición para realizar el recorrido de investigación. ¡Éxito en la acción!.

Estación A. El salón de clase y el local escolar

A1. ¿Qué es, o cómo defines, un salón de clase?

--

A2. Observemos el aula en la que nos encontramos, vista como un ecosistema.

¿Cuáles son sus componentes naturales?	¿Cuáles, sus componentes modificados por acción humana?	¿Qué interrelaciones se pueden identificar?

A3. De este salón de clase,

¿Qué te gusta?	¿Qué te disgusta o no te gusta?

Ahora, salgamos del aula y visitemos las diferentes áreas de nuestro local escolar.

A4. ¿Que características físicas tiene y qué facilidades ofrece el local escolar?

Características Físicas	Facilidades

Bien, tus respuestas anotadas en los cuadros A3 y A4, son tu punto de vista personal.

A5. Ahora, veamos ¿qué nos afecta (impacta) a todos, estudiantes y profesores?:

¿Positivamente?	¿Negativamente?

Posiblemente esos son **problemas ambientales**. ¿Que piensas?

--

Estación B. El bosque

B1. ¿Que es un bosque?

--

B2. ¿Qué utilidad o finalidad tiene en la Naturaleza?

--

B3. ¿Cómo puede afectar nuestra vida?

--

B4. El bosque en observación ¿es bosque nativo o modificado por acción humana?

B5. Características de este bosque

Datos referenciales	Hora de observación: _____ Condiciones climáticas: _____ Superficie estimada: _____(m ²)
Estado de sus componentes naturales	Aire Luz Sonidos Organismos vivos <div style="float: right;"> Agua Olores Suelo </div>
Indicadores de presencia humana	Cuidado Desperdicios (basura) Señalización Otros indicios

B6. Conclusiones (Para ser trabajadas en grupo, en el aula)

Estación C. El Jardín o área de cultivo (huerto)

C1. ¿Que es un jardín o un huerto?

C2. ¿Qué finalidad y/o utilidad tiene?

C3. Características de este jardín (huerto)

Datos referenciales	Hora de observación: _____ Condiciones climáticas: _____ <div style="text-align: right;">Superficie estimada: _____(m²)</div>
Estado de sus componentes naturales	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>Aire</div> <div>Agua</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>Luz</div> <div>Olores</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>Sonidos</div> <div>Suelo</div> </div> <div>Organismos vivos</div>
Indicadores de presencia humana	Cuidado Desperdicios (basura) Señalización Otros indicios

C4. Conclusiones (Para ser trabajadas en grupo, en el aula)

Estación D. El Area que perdió su color

D1. ¿Que es un «área verde»?

D2. ¿Qué utilidad o finalidad tiene?

D4. Características de esta área que perdió su color

Datos referenciales	Hora de observación: _____ Condiciones climáticas: _____ Superficie estimada: _____(m ²)
Estado de sus componentes naturales	Aire Luz Sonidos Organismos vivos <div style="float: right;"> Agua Olores Suelo </div>
Indicadores de presencia humana	Cuidado Desperdicios (basura) Señalización Otros indicios

D5. Conclusiones (Para ser trabajadas en grupo, en el aula)

Estación E. El Espacio socio-cultural del Centro Educativo

E1. ¿Qué es o cómo entiendes una «Comunidad Educativa»?

E2. ¿Cuáles son los elementos componentes de tu Comunidad Educativa?

E3. ¿Cómo ves las relaciones interpersonales en tu comunidad educativa?

Entre profesores

Entre estudiantes

Entre maestros y alumnos

Entre el nivel de dirección (Directivo) y el de ejecución (Docente)

Entre todos los miembros de la comunidad educativa

E4. ¿Cómo se percibe al Centro Educativo desde la comunidad local? (¿Qué imagen tiene?)

E5. Conclusiones (Para ser trabajadas en grupo, en el aula)

Aquí termina nuestro paseo de inventario ambiental en el espacio de nuestro Centro de Estudios. Y, acá empezamos a pensar y planificar para la acción...

En nuestro paseo hemos encontrado muchas cosas que nos han gustado y que hay que fortalecerlas y conservarlas; pero..., también hemos identificado muchas otras, tanto en el espacio físico como en el espacio social, que nos disgustan o que nos incomodan, que dificultan nuestro trabajo y nuestras posibilidades de aprendizaje y de una vida en común saludable. Esas hay que cambiarlas o mejorarlas. Y para ello es que debemos planificar y prepararnos decididamente para actuar...

Conclusión

Discute con tus colegas las anotaciones registradas en cada estación, formula una conclusión que las sintetice en cada caso; y luego, resume en el espacio que aparece a continuación, tus principales conclusiones respecto al inventario que acabas de realizar.

Guía de análisis y razonamiento No. 3.

¿Qué conocimiento nuevo has ganado a través de esta visita de campo, acerca de tu centro de trabajo y del tema de este de este fascículo?

¿Qué valores sociales y culturales consideras que debes reforzar y/o cultivar con tu familia y con tus alumnos respecto del mejoramiento de las condiciones ambientales en tu lugar de trabajo y por extensión en tu área de residencia?

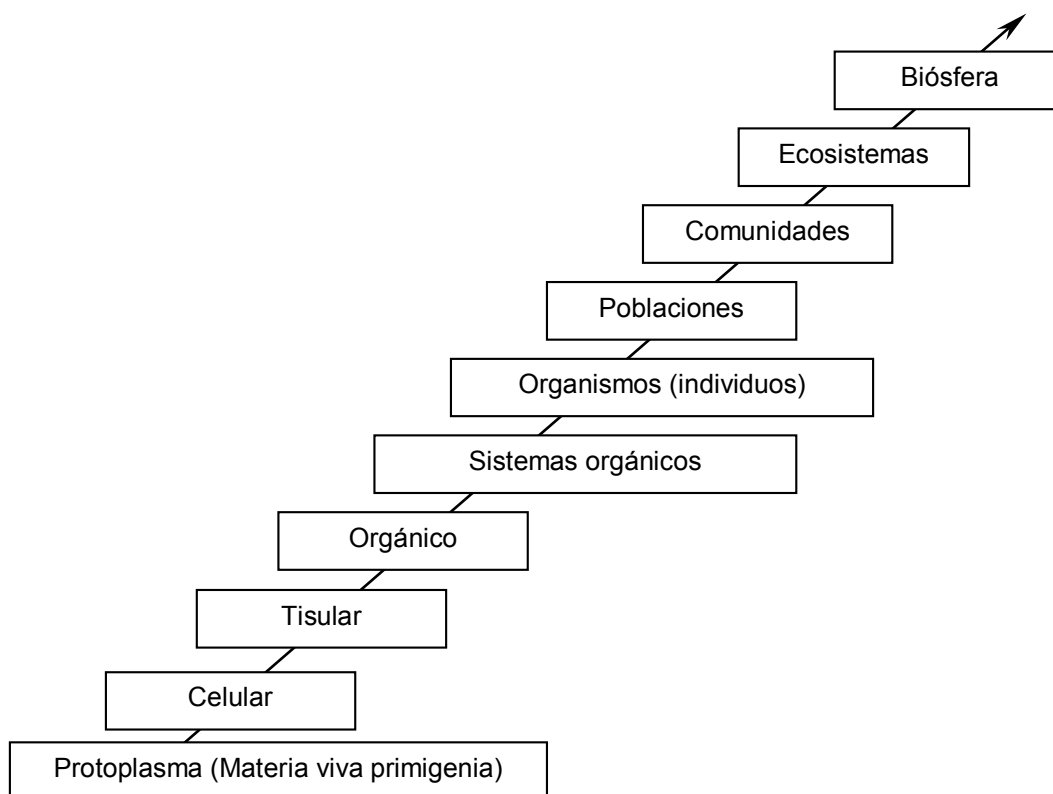
¿Qué habilidades o destrezas intelectuales y prácticas crees que necesitas desarrollar o fortalecer para contribuir al mejoramiento de las condiciones de vida de tu comunidad educativa, familiar y social?

¿Qué otras reflexiones educativas te sugiere el trabajo realizado?

Niveles de organización ecológica

La figura Nº 2, en la siguiente página, presenta, en escala ascendente, los diversos niveles de organización ecológica, desde el más general y relativamente simple, el nivel protoplasmático, hasta el más estructurado y complejo, la biosfera, que incluye a toda forma viviente y sus interrelaciones sobre la corteza terrestre.

Figura Nº 2. **NIVELES DE ORGANIZACION ECOLOGICA**



Niveles tróficos.

Se denomina nivel trófico, en una escala termodinámica, a la ubicación en la cual, una determinada cantidad de energía química contenida en los alimentos, es utilizada por un organismo viviente -planta o animal- para la realización de todas sus funciones vitales. En el ecosistema terrestre, la fuente primaria de energía es el Sol.

Así, a las plantas verdes les corresponde el primer nivel, pues ellas toman energía solar, para realizar sus procesos fotosintéticos y producir alimentos. La cantidad de energía acumulada por ellos en su propia materia biológica es cedida a los herbívoros, segundo nivel trófico; éstos utilizan una parte de esa energía para realizar sus funciones y vitales y acumulan otra parte pequeña en su carne y el resto lo devuelven al entorno como calor.

Parte de la energía acumulada pasa a los carnívoros, tercer nivel trófico, y ocurre lo mismo que antes. De nuevo, parte de la energía es acumulada por ellos en la materia de su cuerpo y pasa a otros carnívoros que se alimentan de carnívoros, cuarto nivel trófico, otra parte es utilizada en su metabolismo y el resto es convertido en calor y disipado al entorno.

El último nivel trófico los constituyen los organismos **degradadores** o **descomponedores**, generalmente microorganismos, que descomponen la materia orgánica procedente de cualquiera de los organismos de los otros niveles y del suyo propio, en las sustancias o compuestos químicos primarios, que son devueltos al medio para ser reutilizados y reincorporados a nuevas **cadena alimenticias**.

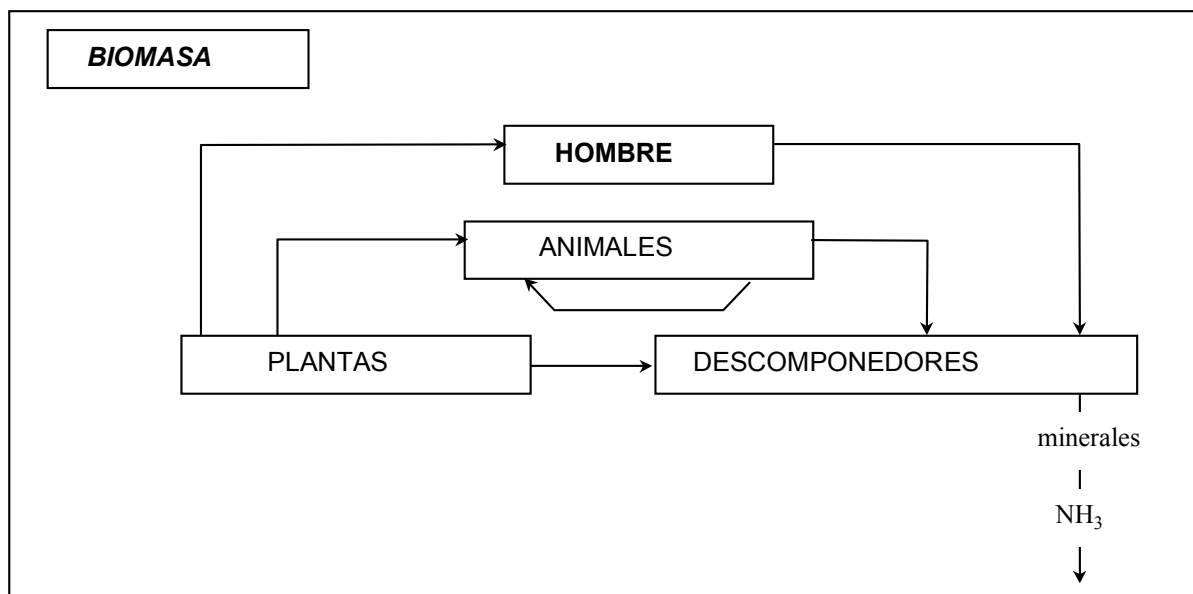
Desde un punto de vista sistémico, esos niveles tróficos incluyen:

- **Productores**, constituidos por todas las plantas verdes; la denominación de este nivel alude al hecho de que esas plantas, gracias a su contenido de **clorofila**, producen alimentos vía procesos fotosintéticos, utilizando agua, anhídrido carbónico y minerales –nutrientes–;
- **Consumidores primarios o herbívoros**. En este nivel están todos los animales herbívoros (ej. ganado vacuno). Mediante procesos nutricionales, digieren la hierba y la convierten finalmente en su propia materia biológica, la carne;
- **Consumidores secundarios o carnívoros**. Estos son todos los organismos que se alimentan de animales herbívoros, por ejemplo, el gato (carnívoro) que se come al ratón (frugívoro). ;
- **Consumidores terciarios**. En este nivel de la cadena trófica están los carnívoros que se alimentan de otros carnívoros, ej. el águila, cuando se alimenta con carne de cachorro de puma.

El ser humano, puede ubicarse en cualquiera de los tres últimos niveles, según que se alimente de vegetales, de herbívoros o de carnívoros. Por esto, él y cualquier organismo que se alimente de fuentes tan variadas de alimentos se dice que son **consumidores omnívoros** (que comen de todo) y, a veces, se incluye en la sistematización anterior un quinto nivel con esta denominación.

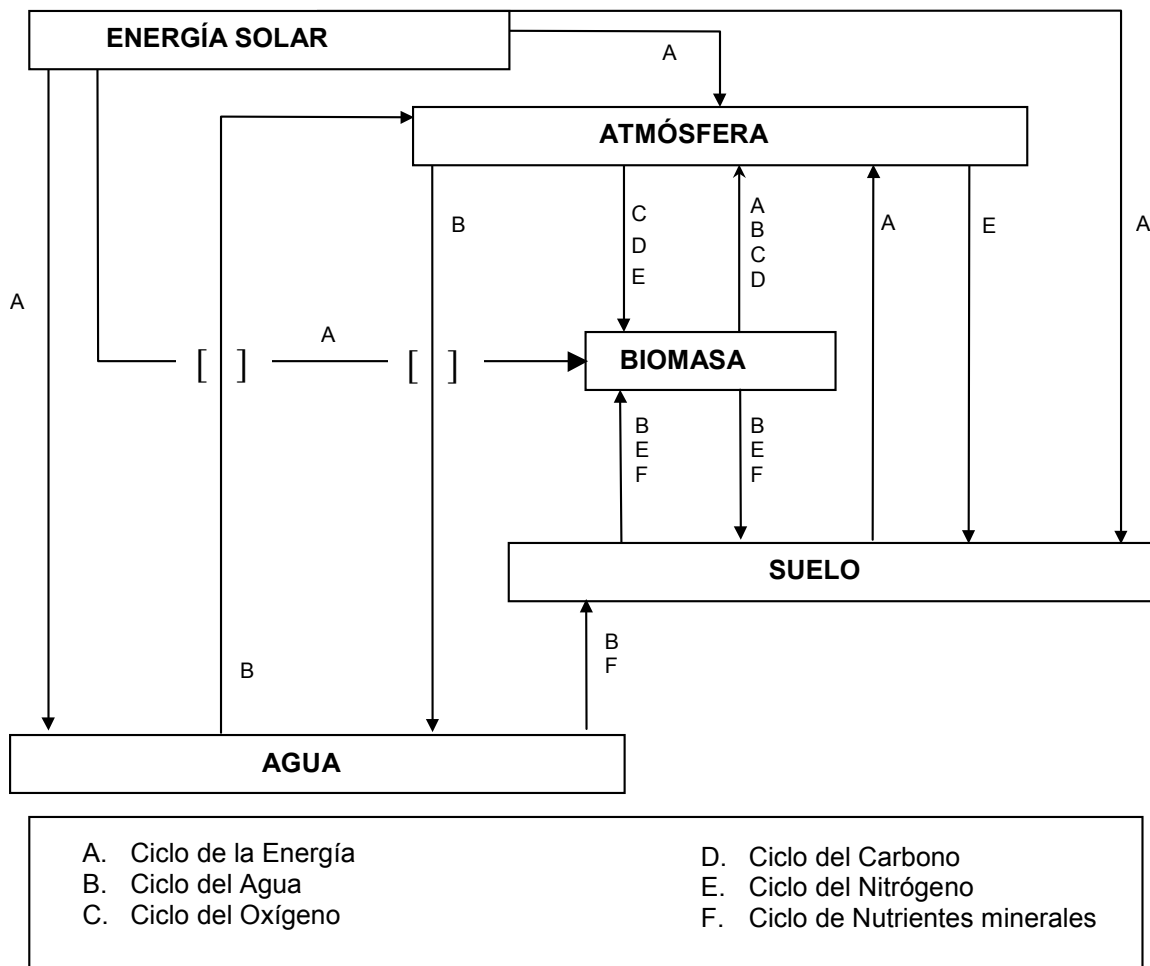
Ahora, observa con detenimiento la figura No. 3 y ensaya una explicación de los flujos energéticos que se señalan allí.

Figura N° 3. **FLUJO ENERGÉTICO EN LA BIOMASA**



En la figura anterior, los flujos se muestran ocurriendo solamente entre los organismos vivientes del ecosistema. Observa ahora la figura 5 y utilizando la clavé que aparece al pie de ella, trata de identificar los diferentes ciclos que se encuentran graficados en ella.

Figura N° 4. **CICLOS ENERGETICOS Y NUTRITIVOS EN LA NATURALEZA**

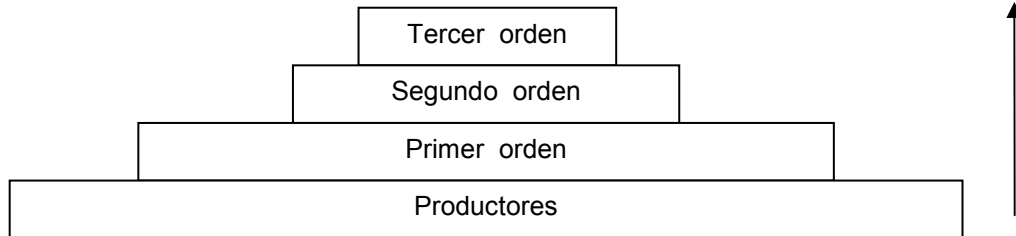


A los niveles mencionados, hay que añadir uno de base, el sustrato físico (suelo, agua, aire) sobre el cual se establecen tanto las cadenas alimenticias, como los niveles tróficos correspondientes a cada eslabón de esas cadenas.

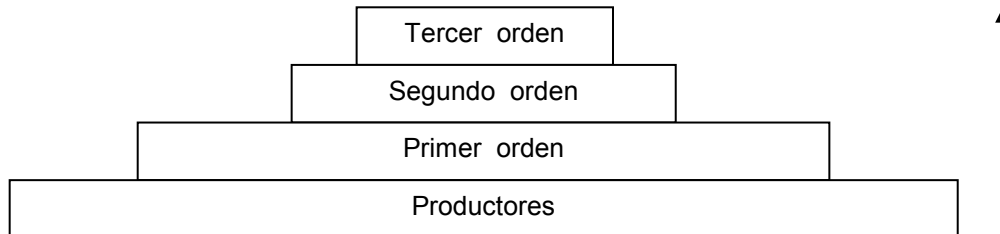
Los gráficos precedentes (en las figuras 2, 3 y 4) y los que aparecen en la figura 5, en la siguiente página, resumen estas relaciones. Estúdialos con detenimiento para que queden claras las relaciones ecológicas y ambientales que se sintetizan en ellos.

Figura N° 5. **PIRAMIDES ECOLOGICAS**

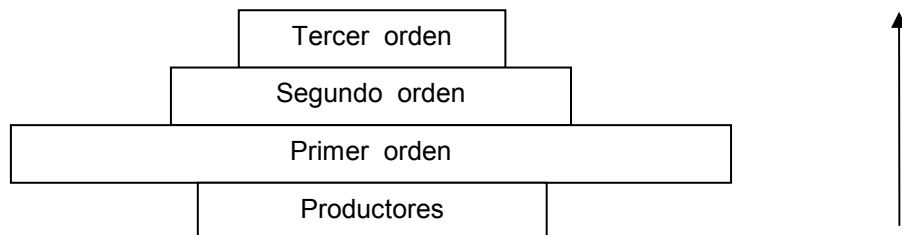
PIRAMIDE ENERGETICA



PIRAMIDE DE NUMEROS



PIRAMIDE DE BIOMASA



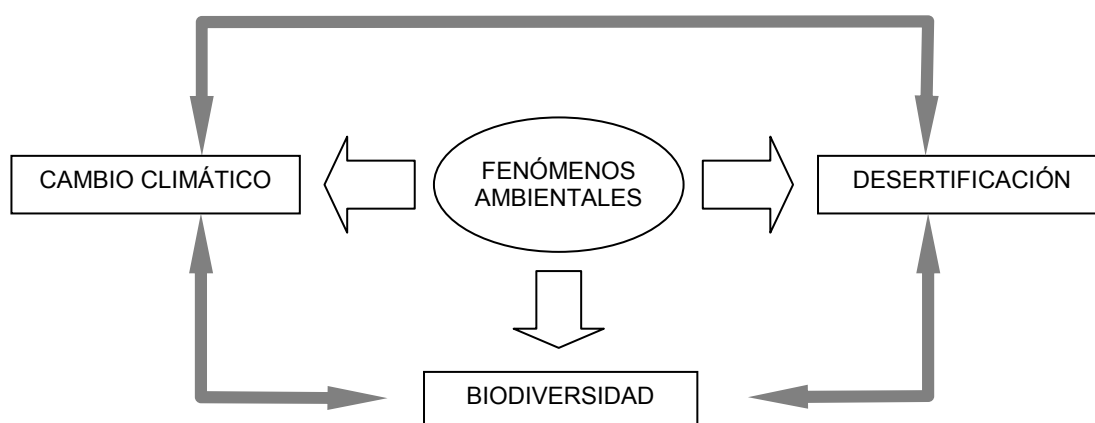
NOTA: En las pirámides de Biomasa y de Números, la franja de base (Productores) puede variar en tamaño [longitud] y ser menor que las superiores; esto en razón de que el flujo de movilización de la energía vs producción de alimentos puede ser muy rápido o la población de productores puede estar configurada por organismos muy pequeños (microplancton).

Fenómenos Ambientales Globales

Desde un punto de vista ambiental, esto es de interacciones sociedad-naturaleza, un factor de suma importancia en el desarrollo de la vida y de las actividades humanas, es el que relaciona tres fenómenos globales importantes, como el de cambio climático, desertificación y biodiversidad.

Este factor, como se muestra en el gráfico de la Figura No. 6, se manifiesta como un hilo conductor que asocia estrechamente un número importante de fenómenos -naturales y antropógenos- que, de manera diversa, afectan la vida en todas sus formas, incluida la humana, en nuestro Planeta Azul.

Figura No. 6. INTERRELACIONES AMBIENTALES GLOBALES



Al menos tres fenómenos, que actualmente se han constituido en preocupación global de la humanidad, son importantes de ser mencionados en este breve resumen. Ellos son el fenómeno de Cambio Climático, el de Efectos de la Desertificación y Sequía; y, el de la Biodiversidad. Todos ellos han sido materia de sendos acuerdos globales para su tratamiento y gestión. (Ver la Figura No. 6. Problemas ambientales Globales).

Fenómenos y problemas ambientales

En general, cualquier acción humana que influye, positiva o negativamente, en la estructura y funcionamiento del paisaje y sus ecosistemas, en suma, de la naturaleza, es un hecho o fenómeno ambiental.

El efecto de cualquier acción humana, se conoce, también, como **impacto ambiental** (IA). Los impactos benéficos o constructivos (**impactos positivos**) hay que rescatarlos, estimularlos y multiplicarlos; en cambio los impactos deteriorantes o destructivos (**impactos negativos**), que son los que conocemos como **problemas ambientales**, hay que prevenirlos y contrarrestarlos hasta recuperar el equilibrio en las relaciones ecosistémicas sociedad-naturaleza.

El Cuadro No. 2, recoge una relación de los principales problemas ambientales que afectan América Latina y en consecuencia al Perú y al Mundo, agrupándolos en categorías que facilitan su sistematización, análisis y manejo:

Cuadro No. 2. **PRINCIPALES PROBLEMAS AMBIENTALES**

A. Problemas en la gestión de los recursos en el nivel local

*Deforestación
Pérdida y degradación de los suelos
Deterioro de los recursos marinos y costeros
Deterioro de los recursos hídricos*

B. Problemas de calidad ambiental

*Crisis ambiental urbana
Impacto ambiental de las actividades mineras
Incidencia ambiental de los problemas energéticos
Extinción de las culturas indígenas y populares
Cultivo ilegal de plantas para drogas*

C. Problemas ambientales globales

*Cambio climático
Pérdida de diversidad biológica
Destrucción de bosques y de todo tipo de vegetación
Sobreexplotación de recursos marinos
Movimiento transfronterizo de desechos peligrosos
Aprovechamiento de la Antártida
Enrarecimiento de la capa de ozono*

D. Problemas de interrelación población-ambiente

*Crecimiento urbano
Provisión de alimentos
Manejo de aguas, especialmente para uso doméstico
Provisión energética
Contaminación por industrias*

E. Problemas en el espacio exterior

Contaminación del espacio extraterrestre

Guía de análisis y razonamiento No. 4

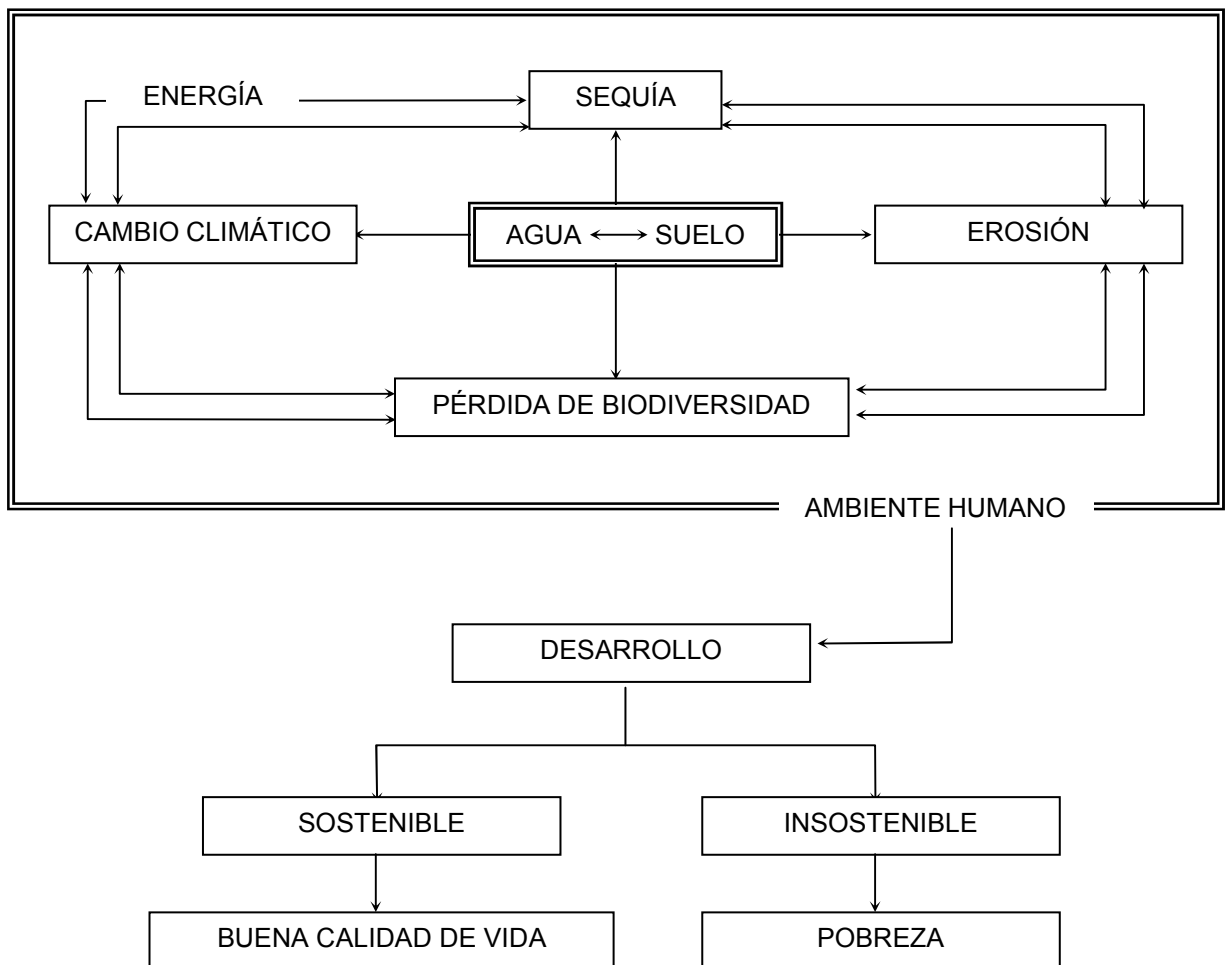
Revisa una vez más la lista anterior y responde a las siguientes preguntas:

¿Cuáles de los problemas ambientales mencionados en esta lista, son evidentes en tu localidad o región?

¿Qué puede y debe hacer la comunidad educativa para contrarrestar sus efectos y evitar su ocurrencia en el futuro?

¿Cómo se puede o debe, la comunidad educativa, comprometer a la comunidad social local para colaborar en la solución a estos problemas?

Figura No. 7. **PROBLEMAS AMBIENTALES GLOBALES**
-Principales interrelaciones-



Observa este gráfico con detenimiento e intenta explicar una lectura de las interrelaciones que en él se muestran.

El Cambio Climático y el «Efecto invernadero».

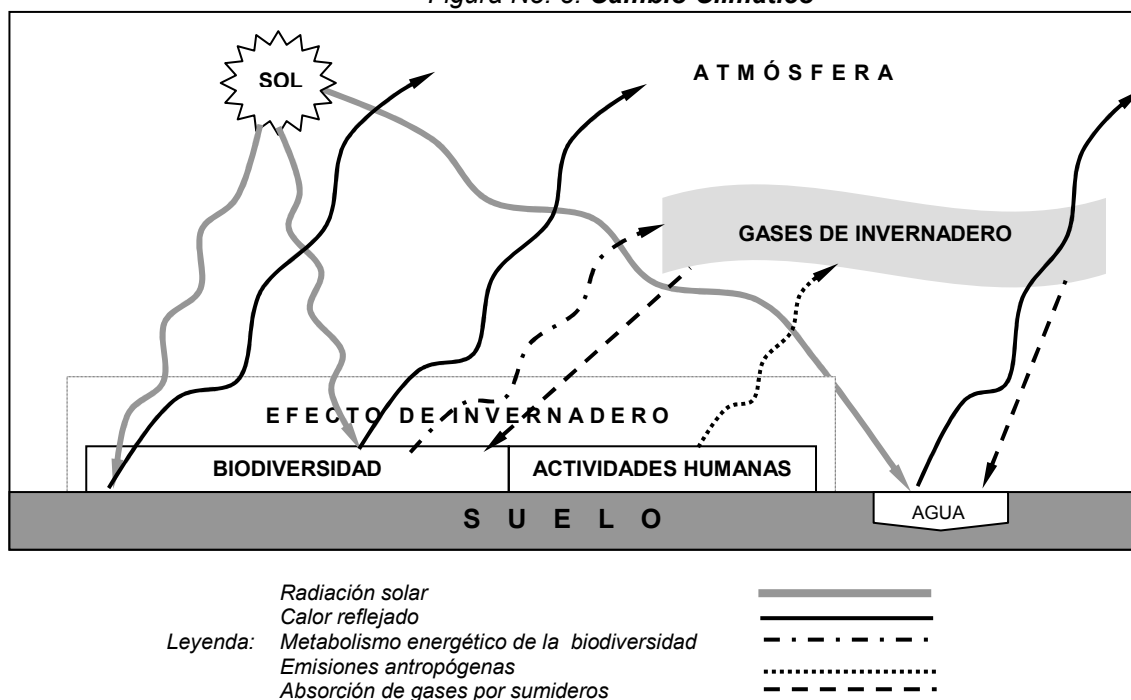
El efecto invernadero es un fenómeno natural en la atmósfera terrestre que constituye el factor más importante para el desarrollo de la vida como la conocemos en el planeta Tierra. En condiciones naturales, es el resultado de la interacción entre los gases que componen la atmósfera, en particular el anhídrido carbónico y el vapor de agua, y la energía calórica proveniente del Sol. Esto permite que parte de la energía radiante (principalmente infrarroja - calórica-) quede atrapada en las moléculas de CO_2 y del vapor de agua, de manera tal que la superficie terrestre mantiene temperaturas más o menos homogéneas y estables en las cuales la vida puede prosperar.

Con fines conservacionistas, industriales o experimentales, los científicos construyen espacios cerrados especiales en los cuales mantiene una temperatura y una humedad apropiadas para cultivar especies vegetales y animales que de otra manera morirían en condiciones climáticas extremas de muy alta o muy baja temperatura; esos espacios se conocen como **INVERNADEROS**, de allí el nombre para este fenómeno global natural por su similitud con el fenómeno producido en condiciones artificiales.

Sin embargo, el fenómeno de Cambio Climático, conocido también como "calentamiento atmosférico", constituye un problema ambiental que se hace cada vez más severo. Consiste es una situación resultante de la acumulación anómala en la atmósfera de gases más pesados que el aire, originados principalmente por acción antropógena. Cuatro de ellos son los más importantes: el anhídrido carbónico o gas carbónico (CO_2), el metano (CH_4), los óxidos de nitrógeno (O_nN) y el clorofluorocarbono (CFCl_3). En algunas regiones del planeta, a ellos suelen asociarse óxidos de Azufre (O_nS). Estos gases al acumularse en las capas más bajas de la atmósfera, retienen el calor solar, impidiendo el retorno de parte de la energía calórica reflejada por la superficie de la Tierra a capas más altas de la atmósfera. Por lo tanto, este calor se vuelve a reflejar hacia la tierra, aumentando la temperatura superficial.

Este efecto acumulativo de gases, proviene del exceso de actividades humanas que incluyen procesos de combustión, tanto de combustibles fósiles (petróleo, carbón y sus derivados) como de biomasa (principalmente como leña y carbón vegetal). El resultado es un creciente calentamiento de la troposfera con lo cual los veranos son más calientes y los inviernos menos fríos; ésto está produciendo deshielo en los depósitos terrestres (casquetes polares y nieves de la alta montaña) con el consiguiente retroceso de las masas de hielo y nieve y el incremento del nivel marino, al punto que de continuar así las cosas, muchas ciudades costeras podrían quedar sumergidas en el mar que ahora las baña.

Figura No. 8. Cambio Climático



El Efecto de la Desertificación y de las Sequías

En este sentido, y asociado al fenómeno de cambio climático, hay que considerar, por un lado el fenómeno de desertificación y por otro uno concomitante con él, el de las sequías.

El fenómeno de desertificación consiste en un proceso de transformación de una zona antes floreciente en formas de vida, hacia una en la que éstas han desaparecido, ya sea porque la acción humana las ha destruido o ha hecho desaparecer las condiciones ambientales favorables a la vida, obligando a las especies que sobreviven, incluida la humana, a emigrar hacia otras zonas con más posibilidades de sobrevivencia. En palabras simples, es un proceso de conversión de un espacio pleno de vida, en un desierto.

El primer paso en el proceso de desertificación es la deforestación. A éste le siguen una serie de procesos de deterioro del suelo, como erosión con pérdida de manto vegetal; compactación de los suelos lo que hace imposible la respiración de las raíces de las plantas y la difusión del agua, al perderse permeabilidad en el suelo; laterización o conversión del suelo en un polvo arcilloso, que al compactarse lo hace completamente impermeable (esto ocurre a menudo en bosque húmedos tropicales).

La sequía, por su lado, es una condición ecosistémica caracterizada principalmente por ausencia de lluvias y, por lo tanto, de flujo de agua en los cauces de los ríos y cursos de agua. En los desiertos esta es una condición predominante y en consecuencia, la vegetación es ausente o muy escasa. Cuando existe vegetación, está formada por organismos con adaptaciones especiales a tal condición ecológica (principalmente, hojas pequeñas, sin estomas y caducas o modificadas en espinas, tallos generalmente carnosos y con corteza rica en cloroplastos) que les permite sobrevivir aprovechando el agua de las escasas lluvias o la humedad nocturna. A estas plantas, se las conoce también como xerofitos

Las especies animales, igualmente escasas, presentan también adaptaciones especiales para sobrevivir en condiciones tan precarias para la vida. La vida humana en estas condiciones, se hace muy difícil y los grupos humanos forzados a vivir en estas áreas, generalmente, son nómadas y trashumantes.

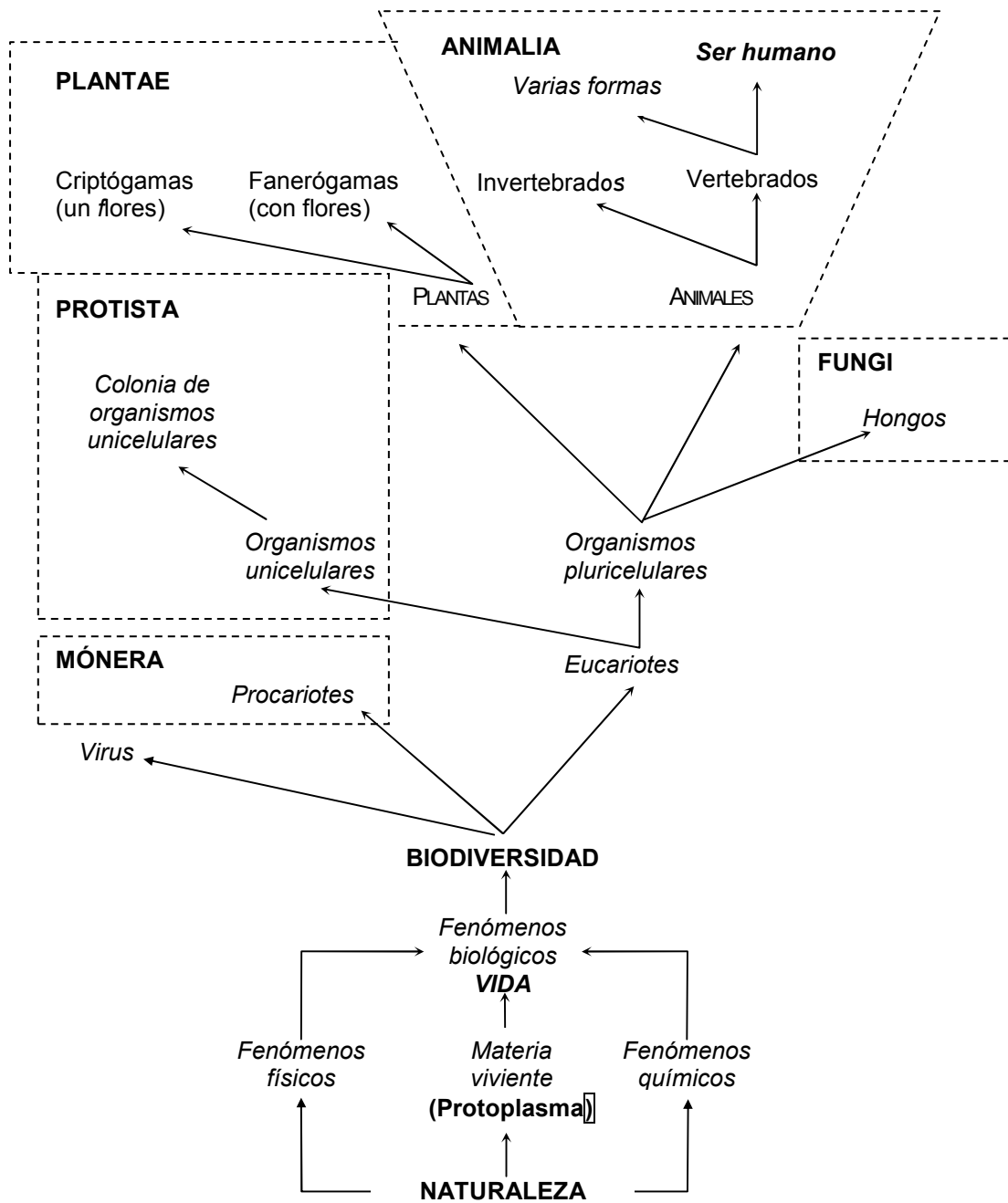
Diversidad Biológica en el Planeta Tierra

<p><i>Este concepto define las diferentes formas y variedades en que se manifiesta la vida en el planeta Tierra.</i></p>
--

*Las cinco principales formas de manifestación de la vida (conocidas, también, como **Reinos biológicos**), representados esquemáticamente en la figura No 9 (ver página anterior), en grado de complejidad creciente, tanto de individuos como de organización sistémica, y de probable secuencia evolutiva, son:*

- **El Reino Monera**, formas vivientes de organización relativamente sencilla, aún a nivel subcelular, carentes de membrana nuclear, pero con material nuclear disperso en el citoplasma (Procariotes), algunos carecen de pared celular o son parásitos intracelulares obligatorios*
- **El Reino Protista** (o protistas), incluye formas vivientes de organización muy simple, unicelular (Eucariotes), hasta grupos multicelulares coloniales en los que, sin embargo, los individuos no pierden su identidad. Ej.: hongos limosos, algas y protozoos.*
- **El Reino Fungi**, Hongos verdaderos, organismos eucarióticos unicelulares microscópicos y multicelulares macroscópicos (hasta unos 25 cm de diámetro), de organización relativamente compleja. El cuerpo o soma del individuo adopta formas definidas con órganos diferenciados. La mayoría son saprófitos, otros parásitos y otros más, simbióticos (ej. Líquenes = hongo+alga verde).*

Figura N° 7. **Arbol evolutivo de la biodiversidad**



Adaptado del **Manual de Referencia sobre Conceptos Ambientales**. C.A. Quiroz y E. Tréllez. SECAB/FKA, Bogotá. 1992

- **El Reino Plantae**, las Plantas o vegetales, organismos multicelulares cuyo soma o cuerpo, está organizado en sistemas y éstos, conformando órganos (raíz, tallo, hojas, flores y frutos), con funciones específicas. Su más importante característica es su color verde, debido a su contenido de clorofila, pigmento que les permite utilizar la luz solar para sintetizar sus alimentos, tomando como insumos el agua (H₂O) y el anhídrido carbónico (CO₂), además de algunas sales minerales. Ej.: helechos, hierbas, arbustos, árboles.

- **El Reino Animalia**, los Animales, organismos multicelulares, cuyo cuerpo está organizado en órganos (ej.: boca o stoma, corazón, pulmones, etc.) y sistemas (ej.: sistema circulatorio, digestivo, tegumentario, etc.), también con funciones específicas. Su característica más notable, es que todos ellos tienen la capacidad de moverse libremente, de un lugar a otro, en todas las etapas de su vida. Este grupo incluye la Especie Humana⁶

Bosques. Importancia de los Bosques

Bosque es una unidad natural conformada, como característica más saltante, por vegetación arbórea predominante. Sin embargo, en su estructura se alberga toda una gama de plantas desde herbáceas hasta arbóreas, pasando por todo tamaño de arbustos y hierbas. El territorio del bosque y las plantas, a su vez, dan albergue a una variedad muy grande de animales, de prácticamente todos los grupos zoológicos, dependiendo de una serie de factores ecológicos. Entre ellos, conformando también el concepto de bosque, están el suelo, el agua, el aire y factores climáticos como la humedad, la luz y la temperatura, que caracterizan a un bosque particular en una región del mundo.

En la estructura interna del bosque, el follaje de las diferentes variedades de plantas ocupa alturas diferentes, condicionadas o adaptadas a las condiciones de luz, humedad y temperatura de ese estrato. Esto condiciona, también, la presencia de grupos característicos de animales que encuentran en ellos alimento y protección.

La importancia que tienen los bosques para la vida se puede evidenciar, entre otras, en funciones tales como el reciclaje del agua en la biosfera, vía evapotranspiración, influyendo en los climas locales; en el reciclaje del anhídrido carbónico y oxígeno, incorporando carbono a la producción de alimentos y restituyendo oxígeno⁷ a la atmósfera, vía los procesos de fotosíntesis y respiración; y la conservación de suelos y de los cursos de agua, vía protección mecánica, por acción radical y foliar, contra los fenómenos de erosión hídrica y eólica, que afecta a las tierras denudadas, etc. En relación con la explotación de los bosques se emplea frecuentemente el concepto de cosecha total.

Áreas Naturales Protegidas

Se denominan Áreas Naturales de Reserva de Biosfera, a espacios geográficos dentro del territorio de un país que han sido seleccionados como áreas de protección de toda forma de vida silvestre, tanto animal como vegetal y humana.

⁶ En este documento se utiliza la expresión «especie humana» en lugar de la palabra **Hombre** utilizada frecuentemente en su sentido genérico, que significa eso: especie humana o género humano. Reservamos las expresiones **varón** para referirnos al sexo masculino y **mujer**, para el sexo femenino. La palabra **Hombre**, cuando se la utiliza en casos específicos, se hace con la acepción arriba definida, como se vera en cada situación.

⁷ La función de **fotosíntesis** en las plantas, como se verá en otro fascículo de esta serie, tiene como producto secundario, la emisión de oxígeno, el cual es devuelto a la atmósfera. Se ha incidido mucho en esta función como una razón para conservar los bosques terrestres, sin embargo, la evidencia es que la mayor producción de oxígeno devuelto a la atmósfera, al rededor del 90%, corresponde a los vegetales acuáticos, básicamente algas. La importancia de los bosques terrestres va más en la dirección de garantizar riqueza en biodiversidad y posibilidad de satisfacción de necesidades humanas en industria, medicina, alimentación y recreación, entre otras.

En el Perú existen cuarenta y cuatro (44) Areas Naturales Protegidas por el Estado, distribuidas en 7 Parques Nacionales, 8 Reservas Nacionales, 7 Santuarios Nacionales, 3 Santuarios Históricos, 5 zonas reservadas, 6 Bosques de Protección, 2 Cotos de Caza, 1 Reserva Comunal y 5 Bosques Nacionales.

Estas Areas Protegidas abarcan 12'821.124 Hectáreas, lo cual significa aproximadamente el 10% del territorio nacional.

La Cordillera de los Andes, la localización tropical y amazónica y las corrientes marinas de Humboldt (fría) y del Niño (cálida) configuran para el Perú una geografía y patrones climáticos muy variados, así como una abundante biodiversidad.

Hasta donde se conoce, en el Perú viven:

<i>1,710 especies de aves 460 especies de mamíferos 307 especies de reptiles 311 especies de anfibios 30,000 especies de plantas (aproximadamente)</i>
--

Esta riqueza natural del país requiere ser estudiada, protegida y desarrollada en beneficio, no sólo del Perú, sino del Planeta.

En los procesos de manejo y conservación de estas áreas, las comunidades nativas tienen un papel trascendente, puesto que sus conocimientos y tradiciones ancestrales los ligan estrechamente con la naturaleza, de una manera constructiva y respetuosa.

Por otra parte, en la casi totalidad de Areas Naturales Protegidas, o en sus zonas de influencia, habitan comunidades nativas cuya sobrevivencia depende de los recursos del Area. Por ello, el manejo ambiental que ellas realicen se constituye en un factor relevante tanto para su calidad de vida, como para el cuidado y conservación de las áreas respectivas.

Al estar ligadas íntimamente con sus territorios, las comunidades nativas son las más interesadas en lograr una adecuada gestión ambiental, pero no siempre cuentan con los instrumentos y técnicas que les permitan analizar exhaustivamente los elementos principales que formarían parte de una estrategia de conservación acorde con los intereses del desarrollo de las áreas protegidas y del bienestar de sus familias.

Actividad final de aplicación

Con tus estudiantes o en asociación con otros colegas, realiza un inventario de las especies animales y vegetales que viven en tu localidad. Incluye información acerca de si son nativas o importadas y si son silvestres o cultivadas

Plantas

Nativas

Silvestres

Cultivadas

Importadas

Silvestres

Cultivadas

Animales

Nativos

Silvestres

Domesticados

Importados

Silvestres

Domesticados

Situación actual

Amenazadas

En riesgo de extinción

Extinguidas

EVALUACION FINAL

Instrucciones. Ahora que terminaste el estudio de este fascículo, te invitamos a responder, una vez más, las cuestiones que se plantean en esta evaluación, que son casi las mismas que resolviste como iniciales. En esta ocasión, el objetivo es el de establecer tu punto de llegada cognoscitivo; en otras palabras, lo que has ganado en el conocimiento de los diferentes aspectos del tema central de este fascículo. Si conservas tus respuestas iniciales, compáralas con las que formules ahora; esto, te permitirá determinar por ti mismo, tu nuevo conocimiento presente sobre el tema y, tal vez, redefinir, también tus expectativas futuras de crecimiento, tanto personales como profesionales.

1. En una hoja en blanco o un cuaderno de notas, escribe el concepto que te sugieren los siguientes términos.

1. Ecosistema
2. Ecología
3. Ambiente
4. Resiliencia
5. Fragilidad
6. Seres bióticos
7. Factores abióticos
8. Biomasa
9. Pirámides ecológicas
10. Biodiversidad
11. Efecto invernadero
12. Cambio climático
13. Desertificación
14. Nivel trófico
15. Comunidad biótica
16. Comunidad educativa
17. Problema ambiental
18. Nivel Productor
19. Nivel Consumidor
20. Fotosíntesis
21. Área natural protegida
22. Pirámide de números
23. Desarrollo
24. Proceso de observar
25. Flujo energético

1. ¿Cómo se han modificado tus expectativas al participar en este programa de capacitación docente?
2. ¿Qué conocimiento y experiencia sobre tu centro de trabajo te dejó el inventario ambiental que realizaste?
3. Ahora, ¿cuántos ecosistemas puedes reconocer y nombrar en tu localidad?
4. ¿Cómo ha variado tu punto de vista docente, respecto de la relación que se puede establecer entre el estudio de los ecosistemas y la Educación Ambiental y su inclusión curricular?

Ahora que terminaste este ejercicio conceptual, te invitamos a utilizar el conocimiento y experiencia ganados como estímulo para avivar y crear nuevas inquietudes de investigación y contagiar este entusiasmo a tus colegas y discípulos para, en acciones conjuntas, conocer, amar, respetar y proteger el espacio de vida que la naturaleza nos ha dado como terruño, como país y como planeta.

GLOSARIO

Abiótico. Ente o ser que carece del atributo “vida”, como lo exhiben los seres vivos. En el campo de la Física, sin embargo, el término vida es sinónimo de duración de un estado, especialmente el radioactivo; así, se puede hablar de la “vida media” de una materia radioactiva, como el tiempo que toma en descomponerse (o transformarse o perder su radioactividad) la mitad de su masa. Esa vida media puede tener una duración de una fracción de tiempo muy pequeña (milisegundos) o de varios miles de años.

Adaptación. Capacidad de un organismo, o de una especie, para modificar permanentemente la forma de su cuerpo, el funcionamiento de su organismo y/o su comportamiento para contrarrestar los efectos de los cambios del comportamiento de los factores ecológicos del entorno y, de ese modo, asegurar la continuidad de la vida. La base biológica de este fenómeno son las mutaciones, las que, cuando son muy grandes, sustentan la evolución de las especies.

Antropógeno (También **antrópico**). Acción, fenómeno o sustancia, generados por o resultantes de la acción humana sobre los factores ambientales. Por ejemplo, el incremento de CO₂ en la atmósfera, como consecuencia de los procesos de combustión en la actividad humana, para satisfacer sus necesidades energéticas.

Autótrofo. Se denomina así, cualquier organismo capaz de producir sustancias nutritivas utilizando materiales inorgánicos relativamente sencillos, como el agua, el anhídrido carbónico u óxidos de azufre, etc. En la naturaleza actual, son autótrofos las plantas verdes que producen sus alimentos mediante la fotosíntesis y algunas bacterias anaeróbicas que los producen por quimiosíntesis, sin la intervención del oxígeno.

Aeróbico. Es cualquier organismo que utiliza oxígeno atmosférico en los procesos de respiración para transformar energía química en energía y calor corporal. Por ejemplo, el ser humano.

Biósfera (también **biosfera**). Se denomina así la capa de la superficie terrestre constituida por toda forma de materia viviente, desde microorganismos celulares hasta la especie humana. La cantidad de materia viviente que conforma el cuerpo de cualquiera de esos organismos es su **biomasa**.

Deforestación. Acción de destrucción de la flora de una región o espacio de territorio, exponiéndola al efecto de los agentes erosivos. Como actividad humana, incluye la tala de bosques con fines de ampliación de la frontera agrícola; sin embargo, a menudo es causa de desertificación, especialmente en el bosque tropical húmedo.

Erosión. Es el efecto destructivo de la actividad de diferentes factores sobre la superficie del suelo. Esos factores se denominan **agentes erosivos** o **erosionantes**. Los principales agentes erosivos son el agua y el viento en sus diferentes formas de acción, a menudo ayudados por el efecto destructivo de algunas acciones humanas.

Escala termodinámica. Una aproximación tecnológica que permite apreciar, determinar o medir los cambios de energía durante un proceso, desde un estado inicial (E_0) hasta otro final (E_f), en un sistema. A medida que el sistema evoluciona desde un estado inicial hacia el estado de equilibrio, puede absorber energía del medio o cedérsela. El estado de equilibrio es aquel en el que ya no se produce ningún cambio ulterior en el interior del sistema, o entre el sistema y el medio.

Etológico(a). Término referente al comportamiento o actitud de un organismo viviente, como el ser humano, en respuesta a los estímulos de su entorno o espacio de vida.

Fisiológico. El término se refiere al funcionamiento de un organismo viviente o de sus sistemas orgánicos.

Indígena. Es cualquier individuo viviente o especie, en relación con su lugar de origen. También se usa el término para referirse a la cultura y sus diferentes manifestaciones de los pueblos primitivos en cualquier parte del mundo.

Invernadero (efecto). El término se usa en referencia al impacto o consecuencia que tiene la acumulación de ciertos gases (gases de invernadero) en la retención del calor en las capas de la atmósfera causando una elevación de su temperatura promedio, con efectos a veces muy dramáticos sobre el paisaje.

Nativo. Se llama así, cualquier individuo o especie oriundo u originario de un determinado lugar o región, actualmente residente en dichos lugar o región. El término se usa, frecuentemente, en relación con los pueblos que ocupan desde tiempos inmemoriales un determinado territorio. Por ejemplo, los asháninkas son nativos de la selva amazónica, o los aymarás, son nativos del altiplano peruano-boliviano.

Nómada o nómade. Se dice de las especies o de los pueblos que ocupan sucesiva y transitoriamente, diferentes espacios territoriales para satisfacer sus necesidades de supervivencia.

Parásito. Organismo que vive o se alimenta de los productos metabólicos o de la materia viva de otro, sin destruirlo necesariamente. Algunos microorganismos parásitos pueden causar enfermedad, incluso la muerte a su huésped, esto es al organismo viviente que lo cobija.

Saprofito. Nombre que se aplica a las plantas que viven a expensas de materias orgánicas en descomposición. El término se aplica, también, a los microorganismos que viven normalmente en el organismo, sobre todo en el tubo digestivo y que se alimentan de las materias en putrefacción y que pueden dar lugar a enfermedades.

Simbiótico. El término denomina individuos de diferentes especies que se asocian, a veces formando un solo cuerpo, para darse mutua protección. Por ejemplo, los líquenes son organismos simbióticos formados por un alga y un hongo, sin perder su individualidad reproductiva; el hongo proporciona humedad y el alga produce alimento por fotosíntesis.

Trashumante. El concepto se aplica a los individuos o grupos humanos que hacen migraciones estacionales con el objeto de aprovechar condiciones ambientales apropiadas para la vida. Estos individuos o grupos no tiene una residencia fija permanente; como loo gitanos, por ejemplo, o los grupos nómadas del Sahara.

Troposfera. Capa o región inferior de la atmósfera terrestre. En ella tienen lugar la mayoría de los fenómenos que afectan el tiempo, el clima, etc.

Xerofito. Planta que se ha adaptado a vivir en el desierto o en lugares muy secos, en condiciones extremas de baja humedad, tanto en el suelo como en la atmósfera.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

MARGALEF, Ramón. **Ecología**. Ediciones Omega, S.A. Barcelona 1977

QUIROZ PERALTA, Cesar A. **Manual de Referencia sobre Conceptos Ambientales**. (en preparación para publicación)

----- **Tópicos Selectos en Ciencias Biológicas**. Notas para un Curso de Capacitación para Docentes de Ciencias del Ciclo Inicial de la Pontificia Universidad Católica del Perú. (versión para circulación restringida). Lima 1998

----- y E. Trellez S. **Formación Ambiental Participativa**. OEA/CALEIDOS. Lima 1995

----- **Diseño de Talleres para Educación Ambiental**. Material para diferentes actividades de capacitación en el país. (documentos de circulación restringida) Lima 1999

NACIONES UNIDAS. **Agenda 21**. Publicación de IDEA-PUCP. Fondo editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima 1998.

----- **Convenio sobre Diversidad Biológica**. CNUMAD, Río de Janeiro 1992

----- United Nations Framework Convention on Climate Change (Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático) UNEP/WMO (IUCC). Ginebra s/f.

MINISTERIO DE EDUCACION. **Orientaciones para el Trabajo Pedagógico. Area: Ciencia, Tecnología y Ambiente**. UDCRESS. Lima 1998