

BIODIVERSIDAD



BIODIVERSIDAD

ALFA



EUROPEAID
CO-OPERATION OFFICE



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DEL ESTADO DE HIDALGO



Università degli Studi
Guglielmo Marconi
TELEMATICA



Universidad Nacional
Autónoma de Nicaragua



Universidad de Valladolid

Módulo:

BIODIVERSIDAD

Primera Edición - 2011

Diseño e Impresión:

Espacio Gráfico Comunicaciones S.A.

Calle 3 Carrera 10 Esquina Zona Industrial Villamaría - Caldas - Colombia

Tel. (57) (6) 877 0384 / Fax: (57) (6) 877 0385

www.espaciograficosa.com

Las opiniones que esta publicación expresa no reflejan necesariamente las opiniones de la Comisión Europea.

COLABORADORES:

COORDINADORES LOCALES DEL PROYECTO UNIVERSIDAD EN EL CAMPO

Ing. César Andrés Pereira Morales
Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua - Managua - Nicaragua

Dr. Carlos César Maycotte Morales
Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo - México

MsC. Beatriz Elena Restrepo
Universidad de Caldas - Colombia

Dr. Francesco Mauro
Universidad Guglielmo Marconi - Italia

Dr. Abel Calle Montes
Universidad de Valladolid - España

Lic. María José Esther Velarde
Universidad Mayor San Andrés - Bolivia

COORDINADOR INTERNACIONAL PROYECTO UNIVERSIDAD EN EL CAMPO

Esp. Guillermo León Marín Serna
Universidad de Caldas - Colombia

EXPERTOS EN EDUCACIÓN, PEDAGOGÍA Y CURRÍCULUM

Ms.C. María Luisa Álvarez Mejía
Docente Ocasional Universidad de Caldas - Departamento de Estudios Educativos

Ph. D. Henry Portela Guarín
Profesor Titular Universidad de Caldas - Departamento de Estudios Educativos

EVALUACIÓN DE MÓDULOS BAJO EL MODELO PEDAGÓGICO ESCUELA NUEVA

Equipo de Educación Comité Departamental de Cafeteros de Caldas



PRESENTACIÓN

La Universidad de Caldas, en asocio con la Universidad Mayor de San Andrés (Bolivia), la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (México), la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (Managua), la Universidad de Valladolid (España) y la Università degli Studi Guglielmo Marconi (Italia), han convenido desarrollar el proyecto, la Universidad en el Campo UNICA, el cual tiene como objeto estructurar e implementar un programa de educación superior en los niveles técnico, tecnológico y profesional enfocado en el sector agropecuario, en articulación con la educación secundaria, que permita el ingreso a la universidad de jóvenes rurales en los 4 países latinoamericanos.

Este proyecto nace desde la propuesta que se viene desarrollando en Colombia desde el año 2008, donde se pretende articular la educación superior con la educación media y más específicamente en el departamento de Caldas, donde gracias a las alianzas realizadas entre el sector público y el sector privado, representados por la Secretaría de Educación del Departamento, el Comité Departamental de Cafeteros de Caldas, la Central Hidroeléctrica de Caldas - Chec y la Universidad de Caldas, se ha podido ofrecer educación a jóvenes rurales, que dadas a sus condiciones socioeconómicas y geográficas, ven limitado su acceso a la educación superior bajo los esquemas en que tradicionalmente han sido ofertados los programas académicos.

Ahora bien el proyecto UNICA se hace posible a los aportes económicos realizados por el programa ALFA III, de la oficina de Cooperación de la Comisión Europea, que promueve la cooperación entre instituciones de educación superior de la Unión Europea y América Latina y que gracias a este, cerca de 500 jóvenes de México, Bolivia, Nicaragua y Colombia podrán acceder a estos programas de una manera gratuita y en condiciones de calidad y pertinencia.

América Latina es un continente marcado por la ruralidad y al mismo tiempo ha sido una región rezagada en términos educativos y formación del recurso humano. Con este proyecto se pretende entonces formar nuevos profesionales que aporten al desarrollo del sector agropecuario latinoamericano en el marco de la sostenibilidad, buscando que las producciones agropecuarias desarrolladas en las localidades de estos cuatro países sean económicamente viables, ambientalmente sanas y socialmente justas.

Esperemos pues que los contenidos presentados en este módulo aporten a la construcción del conocimiento y que favorezcan el desarrollo económico de las poblaciones más vulnerables de América Latina.

Es importante aclarar que este material es una primera versión que debe considerarse como material de evaluación y que estará sujeto a las modificaciones que se requieran.

Igualmente agradecer a los autores de los módulos, a los expertos en pedagogía y currículo a los coordinadores locales y a todas las personas que de una u otra manera han dedicado su tiempo y esfuerzo a que este proyecto sea una realidad.

GUILLERMO LEÓN MARÍN SERNA

Coordinador Internacional

Proyecto UNICA “Universidad en el Campo”

Universidad de Caldas - Unión Europea

JUSTIFICACIÓN

El concepto de biodiversidad se refiere en general a la variabilidad de la vida y a los ecosistemas, constituye el capital social natural de las naciones. La biodiversidad incluye tanto los ecosistemas terrestres como los acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte, así como la diversidad entre las especies y dentro de cada especie.

La biodiversidad proporciona varios servicios benéficos para la preservación del medio ambiente, entre ellos están la degradación de desechos orgánicos, la formación de suelos y el control de la erosión, la fijación del nitrógeno, el incremento de los recursos alimenticios, el control biológico de plagas, la polinización de las plantas, la elaboración de medicinas farmacéuticas y naturistas, entre muchos otros. Entre las causas que contribuyen a que en un país o región se cuente con diversidad biológica están la topografía, la variedad de climas y la historia geológica, biológica y cultural.

Las principales amenazas que se ciernen sobre la biodiversidad son la conversión de los ecosistemas naturales a sistemas productivos (agrícolas o ganaderos), la contaminación, el cambio climático, la sobreexplotación de poblaciones y la introducción de especies exóticas.

Sin embargo, actualmente se presentan problemas ambientales y de preservación de los ecosistemas que adquieren una dimensión mundial, y las propuestas de solución están en la agenda de todos los gobernantes del planeta. Se señala que la pérdida de biodiversidad como reflejo de la pérdida de ecosistemas naturales, terrestres y marinos es por lo menos de igual, si no es que de mayor, importancia que el mismo cambio climático: el primero resulta de la demanda de recursos, especialmente alimentos y fibras, el otro de las demandas de energía que hacemos los habitantes de este planeta.

Las temáticas abordadas en el presente módulo, están enfocadas a realizar una rápida aproximación a la biodiversidad y la biología de la conservación desde reflexiones como: ¿qué es la biodiversidad?, ¿cómo se estima y/o valora la biodiversidad?, ¿cuáles son sus principales amenazas? y ¿cómo y por qué se debe conservar y proteger la biodiversidad?, se busca orientar el camino que le facilite al estudiante la adquisición de bases conceptuales precisas para enfrentar el desafío de investigar la biodiversidad desde diversos puntos de vista, hacia la constitución y generación de propuestas que conduzcan a optimizar las relaciones entre los seres humanos y su entorno ambiental, biótico y social.

Por tal razón, resulta importante que los estudiantes del programa técnico en desarrollo rural sostenible, tengan un conocimiento sólido de la biodiversidad, los ecosistemas, su funcionamiento, los beneficios para la preservación de la vida y las mejores prácticas con las que pueden contribuir, desde su actividad a la conservación de este capital natural.

OBJETIVO GENERAL

Conocer los conceptos básicos biodiversidad, interacciones entre los seres vivos y las posibilidades de aplicar estrategias para su conservación y recuperación, promoviendo el interés y el pensamiento crítico en el campo de la diversidad biológica y su interrelación y aplicación a la producción agropecuaria.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Describir el ambiente natural donde vive el estudiante y sus ventajas respecto a la diversidad de los recursos naturales renovables existentes en el medio.
2. Valorar las ecoregiones y la biodiversidad, en sus diferentes dimensiones, de acuerdo a las características que identifica en el ambiente que lo rodea.

COMPETENCIAS GENÉRICAS *

• COMPETENCIAS INSTRUMENTALES

- Capacidad de comunicación oral y escrita
- Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas

• COMPETENCIAS INTERPERSONALES

- Capacidad de trabajo en equipo
- Valoración y respeto por la diversidad y multiculturalidad
- Compromiso ético

• COMPETENCIAS SISTÉMICAS

- Responsabilidad social y compromiso ciudadano
- Compromiso con la preservación del medio ambiente

• COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

1. Reconoce la importancia de la diversidad biológica y de los recursos naturales renovables en la producción agrícola y pecuaria.
2. Explica la biodiversidad en sus diferentes niveles (ecosistémico, específico y genético) y lo relaciona con la importancia para el desarrollo sostenible de su país y región.

* Competencias adoptadas del Proyecto Tuning América Latina.

Contenidos cognoscitivos (resultado del conocer y el saber)	Contenidos procedimentales (procesos, procedimientos, demostraciones y acciones relativas al conocer y al saber aplicado)	Contenidos actitudinales (acciones frente al proceder, conocer y saber)
Explica los tipos de ecosistemas e identifica la interrelación de los componentes de un ecosistema (recursos renovables y no renovables).	Discurre acerca de los procesos del ecosistema en el que habita y la importancia de los recursos naturales renovables.	Propone soluciones a la problemática ambiental y la importancia del equilibrio de los ecosistemas en su medio, teniendo en cuenta incluir el valor de los bienes y servicios que brindan los ecosistemas.
Clasifica las características de las ecoregiones, las especies biológicas existentes y su relación con la diversidad genética.	Proporciona evidencias sobre la distribución de especies y la relación con la población, de igual manera argumenta, con ejemplos contextualizados la comprensión de los diferentes conceptos de diversidad genética.	Propone actividades en la comunidad que permitan dar razón del patrimonio natural y cultural del país.



JOSÉ HUMBERTO GALLEGO

RESUMEN DE VIDA

Profesor Asociado de la Universidad de Caldas. Ingeniero Agrónomo de la Universidad de Caldas. Especialista en Agroecología y Desarrollo Rural Sustentable de la Universidad de Berkeley en alianza con CLADES y FAO en Chile. Ha sido profesor de la Universidad de Caldas y la Universidad de Manizales por más de 20 años con las cátedras de Biodiversidad, Agroecología, Opciones Alimentarias, Botánica taxonómica, Análisis de Problemas Agropecuarios, Sistemas de Producción Agropecuaria y Agriculturas Sustentables.

Complementa su labor docente con la Dirección del Jardín Botánico de la Universidad de Caldas desde donde se generan propuestas de investigación biológica, educación ambiental y conservación de los recursos naturales. Así mismo acompaña diferentes organizaciones de base comunitaria en sectores rurales y urbanas en la consolidación de procesos de desarrollo endógenos y la construcción de proyectos que dignifican la calidad de vida de la población.



Tabla de Contenido

UNIDAD 1

Conceptos Básicos de Biodiversidad 15

1. Concepto de diversidad biológica y recursos naturales renovables 17

UNIDAD 2

Diversidad Biológica y su Valoración Económica 31

1. Diversidad genética 35
2. Diversidad de especies 38
3. Diversidad ecosistémica 45
4. Ecoregiones. Ecología del paisaje 47
5. Diversidad cultural 48



UNIDAD 1

CONCEPTOS BÁSICOS DE BIODIVERSIDAD

OBJETIVO ESPECÍFICO

- Describir el ambiente natural donde vive el estudiante y sus ventajas respecto a la diversidad de los recursos naturales renovables existentes en el medio.

COMPETENCIA ESPECÍFICA

- Reconoce la importancia de la diversidad biológica y de los recursos naturales renovables en la producción agrícola y pecuaria.

TRABAJO EN EQUIPO

1. Nos organizamos en subgrupos de trabajo de tres personas, elegimos los compañeros que asumirán los roles de líder, controlador de tiempo, comunicador y relator.
2. Solicitamos al comunicador realice lectura del siguiente estudio de caso.

“LOS ARRANCARREMACHES”

“Un hombre tiene un pasaje para viajar en un avión. Mientras espera la hora en que está programado su vuelo, el hombre se acerca a una ventana del aeropuerto, y observa a otro hombre que está montado sobre el avión en que el va a viajar. El otro hombre, armado con un destornillador, se dedica a arrancar los remaches del ala del avión. Muy preocupado, el pasajero se dirige hacia el “arrancarremaches” y le pregunta por qué hace eso. El arrancarremaches le responde que trabaja para una compañía en proceso de expansión, que necesita los remaches del ala de este avión; le cuenta además que el recibe una pequeña comisión por cada remache arrancado. Bastante preocupado, el hombre que había comprado el pasaje le dice al arrancarremaches que lo que está haciendo es una locura. El arrancarremaches le responde que no tiene de que preocuparse, que con seguridad el fabricante tuvo la preocupación de hacer una ala mucho más resistente de lo necesario. Le cuenta que ya ha retirado remaches en ocasiones y que las alas no se han roto; el avión vuela como si nada. El hombre se retira indignado y decide no viajar en ese avión. El tiene la opción de comprar un pasaje en otra aerolínea y viajar en otro avión. Nosotros en cambio, estamos irremediabilmente condenados a viajar en esta aeronave, la tierra, habitada por centenares de arrancadores de remaches. Todos los días se retiran piezas de este sistema. No sabemos cuando alguien va a retirar el remache clave, el que sostiene las alas de nuestra aeronave.” (Calle, 1994)

TRABAJO INDIVIDUAL

3. Con base en el estudio del caso anterior respondo las siguientes preguntas:
 - a. ¿Quién crees que sea el arrancatornillos?

b. ¿Cuáles son esos tornillos que estamos arrancando?

c. ¿Cuál crees que sea el último tornillo que se arranca, antes de que el avión se caiga?

EN PLENARIA

4. Socializamos las repuestas con los compañeros y el profesor identificando la idea principal del estudio del caso.

B *Fundamentación Científica*

TRABAJO EN EQUIPO

Solicitamos al relator realice lectura del siguiente texto. Para una mejor comprensión podemos ir escribiendo las ideas que sinteticen su contenido y registramos por escrito aquellos conceptos que consideremos deban ser ampliados por nuestro profesor.

1. CONCEPTO DE DIVERSIDAD BIOLÓGICA Y RECURSOS NATURALES RENOVABLES

Nuestro planeta TIERRA, única nave espacial del sistema solar en donde habitamos más de 7.000 millones de seres humanos, está en evolución, está en constante cambio, está en permanente movimiento, y gracias a un proceso que supera los cuatro mil millones de años tenemos hoy en día la posibilidad de encontrar un bienestar para nuestra condición humana que merece ser sustentable y sostenible para las actuales y futuras generaciones.

Pero, ¿qué hace posible que seamos el único planeta con seres humanos?, ¿cómo hemos logrado llegar a sobrevivir en esta nave espacial?, ¿cómo funciona nuestra nave para que se garantice la vida? Es momento de acercarnos a nuestra madre, nuestra madre tierra, para contemplarla, conocerla y por ello defenderla.

La vida tal y como la conocemos ha sido el resultado de millones de años de evolución, de cambio de estructuras que se complejizan, que pasan de ser simples criaturas hasta convertirse en superorganismos naturales o artificiales que modifican el entorno en la necesidad cotidiana de satisfacer sus requerimientos.

Esa vida, ese elemento diferenciable en nuestro planeta, está compuesto por los mismos elementos físico-químicos forjados en el corazón mismo de las estrellas más antiguas, que todos los demás seres del universo, que se organizan en relaciones extremadamente complejas (Boff, 2008). Por ello el lenguaje de la vida está constituido por veinte aminoácidos y cuatro ácidos nucleicos (Adenina, guanina, timina y citosina) que se convierten en el lenguaje de la naturaleza, tal y como lo expresa Ángel Maya (1993) en su "Trama de la vida".

De esta manera podemos afirmar que la vida es extremadamente sencilla en su lenguaje y en sus orígenes, pero es inmensamente compleja en sus expresiones y manifestaciones. Aún así es muy difícil saber cómo fue su origen; se supone brotar de un caldo primitivo que interactuó con un escenario rico en nutrientes y elementos para construir estructuras complejas auto-organizadas, en equilibrio, que satisfacen su necesidad energética capturando los nutrientes y materiales del medio, responder a estímulos, reproducirse y lo mejor: Evolucionar.

Esa estructura compleja auto-organizada la denominamos CÉLULA y es aquella unidad mínima capaz de generar un metabolismo en equilibrio, es decir tiene la particularidad de funcionar con cierta autonomía pero a su vez con demasiada interdependencia con otros seres u organismos. De esta manera y en la construcción de su autonomía y en la forma que se relaciona con el entorno y con los demás organismos la vida suele dividirse en los siguientes reinos existentes en la naturaleza:

REINO	TIPO DE CÉLULA	# DE CÉLULAS	OBTENCIÓN DE ENERGÍA
Mónera	Procariótica	Unicelular	Absorción y fotosíntesis
Protista	Eucariótica	Unicelular	Absorción, Ingestión Fotosíntesis
Fungí (Hongos)	Eucariótica	Multicelulares	Absorción
Plantae	Eucariótica	Multicelular	Fotosíntesis
Animalia	Eucariótica	Multicelular	Ingestión

Tal y como lo comentábamos esta posibilidad de encontrar la manifestación viva en nuestro planeta no ha sido por generación espontánea, se ha requerido un proceso de conquista y reconquista de los espacios y sobre todo de evolucionar.

Pero entonces ¿Qué es evolución?: de una manera muy sencilla y entendible debemos decir que evolución es la posibilidad que tienen los cuerpos, los individuos o los espacios para cambiar sucesivamente a través el tiempo, conservando algunos aspectos morfológicos iniciales y creando nuevos elementos requeridos para su adaptación.

Pero la evolución no sólo ha condicionado la manifestación morfológica de los seres vivos, también la materia, el cuerpo inerte, el espacio físico también ha sido modificado y

transformado a través del tiempo formando el paisaje y escenario que disponemos en nuestro planeta. Es así como a partir de la formación de los continentes, de las cordilleras, de los océanos, las erupciones volcánicas, la posibilidad de presentar los tres estados del agua y la caída de meteoritos generaron en esta nave espacial las condiciones iniciales requeridas para la presencia de las primeras células denominadas procarióticas unicelulares. Estas primeras células tiene una particularidad muy especial y es el que a partir de la obtención de energía del entorno, en especial de los rayos solares, producen un metabolismo que libera como subproducto el oxígeno, cambiando de esta manera los gases de la atmósfera. Esto no hubiese sido posible sin una fantástica reacción química que denominamos fotosíntesis y que gracias a ello nos diferencia del resto de planetas cercanos:

Tabla: Gases presentes en la atmósfera de algunos planetas del sistema solar.

	VENUS	TIERRA	MARTE
CO ²	96.6%	0.03%	95%
N ²	3.2%	79%	2.7%
OXÍGENO		20.9%	
GASES TRAZA	0.2%	0.07%	2.3%

Adaptado de: Margulis y Sagan, 1995.

Un fenómeno importante en la evolución del paisaje ha sido el fenómeno del vulcanismo, generado gracias al movimiento de las placas tectónicas que liberan energía condensada al interior de nuestro planeta y que mediante los flujos de lava y lodo, avalancha de escombros y expulsión de gases y piroclastos (Piedra pómez, arenisca y cenizas), forman el relieve que conocemos hoy. Esas placas tectónicas que siempre están activas producen un movimiento denominado "Deriva continental", y en la medida que se muevan producirán inimaginables cataclismos, como lo ocurrido con la separación del gran supercontinente denominado PANGEA hace 245 millones de años atrás. Este relieve unido a la formación de una atmósfera primigenia rica en oxígeno, condicionó la presencia de las primeras células colonizadoras de las tierras emergidas en lo que hoy denominamos archaeobacterias o bacterias primitivas que modificaban cada vez más el entorno, creando hábitat especializados para organismos especiales que mediante la evolución y la adaptación aumentarán su impacto, favorecieron la transformación espacial y aumentarán sus individuos.

Al sentirse cómodamente estos primeros organismos y sentir la posibilidad de transformar otros escenarios se generaron nuevas adaptaciones y cambios en su estructura, creando organismos eucarióticos que protegen su estructura genética en el núcleo y por ello mayor resistencia a la variación, dando resistencia genética identitaria como especie. De esta manera aparecen las algas y las primeras estructuras vivas generadas a partir de la unión de diferentes células y que hoy denominamos multicelulares. Pero para llegar allí, tuvo que pasar muchos años entre la adaptación y movimiento organizado de las células, para que se generaran estas estructuras capaces de modificar el entorno pero garantizando que las demás especies originarias siguiesen transformando el hábitat.

Así pues, se logró mejorar dichas estructuras pasando de ser netamente acuáticas a ocupar espacios fanegados, encharcados o de suelo firme, incluso con la posibilidad de formar

órganos sofisticados como filamentos compactos que dan forma a los hongos o las islas calcáreas provenientes del coral en los océanos.

Con base en los anteriores argumentos podemos responder entonces QUÉ ES LA VIDA, para ello, qué mejor que conocer algunas de las definiciones expresadas por Margulis y Sagan (1995) así:"

- Es una exuberancia planetaria, un fenómeno solar. Es la transmutación astronómicamente local del aire, el agua y la luz que llega a la tierra en células.
- Es el extraño nuevo fruto de individuos que evolucionaron a partir de una simbiosis.
- Es una extensión del ser hacia la próxima generación, la próxima especie.
- Es materia y energía del sol convertida en el fuego verde de los seres fotosintetizadores.
- Es la celebración de la existencia

“LA VIDA ES PUES UN FENÓMENO GENUINAMENTE CELULAR”

De hecho podemos manifestar que la vida no se distingue por sus constituyentes químicos sino por el comportamiento de éstos, tal y como lo plantea Margulis y Sagan (1995), ya que provenimos de un mismo caldo primigenio que dio origen a las primeras células, pero que dependiendo de su función, rol, papel o lo que ecológicamente llamamos NICHOS, cada ser cumple alguna misión especial en el planeta, transformando el entorno y ser fuente de energía para otros seres. La vida por tanto es un entramado permanente de relaciones entre el espacio y las especies.

Esta relación permanente entre los seres vivos y su entorno, ha generado un estado de confiabilidad y de mutua ayuda que denominamos simbiosis, en donde por el contrario a lo que muchos creen, la sobrevivencia no depende de la competición entre los organismos, sino de la posibilidad de cooperación, entre ellos para que de una manera complementaria interactúen en beneficio plural. Aquellos que no puedan lograr la convivencia con otros organismos tienden a la extinción. Por lo tanto, un fenómeno preocupante es el hecho de que aquellos organismos no adaptados al medio se puedan extinguir en forma natural o por la acción del ser humano dejando el espacio para que otros seres lo ocupen; pero es aún más angustioso cuando suceden simultáneamente y en poco tiempo varios procesos de extinción que pueden encadenar un desequilibrio sin retorno en los ecosistemas o en el planeta mismo. Edward O. Wilson (1991), creador del término de Biodiversidad, señala que la extinción *“es como si las estrellas comenzaran a desaparecer en el momento en que los astrónomos enfocaran sus telescopios”* (Calle, 1994).

Esa preciosa condición terrícola de manifestarse la existencia con la vida no ha sido igual en toda la historia del planeta. Hemos sufrido y hemos festejado alrededor de quince grandes extinciones (Boff, 2008) y de ellas dos han generado grandes cambios en el complejo estructural de la vida. La primera corresponde a la separación del supercontinente Pangea y la segunda con las alteraciones del clima, cambios en los niveles de las aguas del mar y por el impacto de un asteroide que provocó infernales incendios, gigantescos tsunamis

y numerosos gases venenosos. De esta manera, algunos autores señalan que la vida en el planeta se ha extinguido a través de la historia en un 90% de lo que ha existido, tardando más de diez millones de años en rehacer su biodiversidad (Acopazoa, 2003; Boff, 2008; Lovelock, 2006). Ello ha sido posible a la capacidad que tiene el planeta para soportar los impactos y convertir las catástrofes en oportunidades, generando nuevas formas de vida y nuevos escenarios en el paisaje.

Estos fenómenos de la evolución y la extinción son estudiados por una ciencia que denominamos paleontología y que estudia los restos orgánicos directos o indirectos de aquellos seres que vivieron en épocas pasadas, las relaciones simbióticas que generaron, el medio en el que se desarrollaron y del por qué su desaparición. De esta manera se ha logrado registrar la aparición y la extinción de diferentes organismos en nuestro planeta y que a continuación se presentan:

ERA	PERIODO	MILLONES DE AÑOS	ORGANISMOS
ARQUEOZOICA	Antiguo	> 2.000	Bacterias
PROTEOZOICA	Precámbrico	570-2.000	Algas, bacterias y talofitas
	Cámbrico	500-570	Invertebrados e insectos
	Ordovícico	430-500	Algas y vertebrados (peces con mandíbula)
	Silúrico	395-430	Tiburones plantas terrestres
PALEOZOICA	Devónico	345-395	Edad de peces y helechos
	Carbonífero	280-345	Reptiles, vegetales gigantes
	Pérmico	225-280	Gimnospermas, insectos modernos
MESOZOICA	Triásico	190-225	Primeros dinosaurios
	Jurásico	136-190	Edad de reptiles y coníferas
	Cretácico	65-136	Auge de aves y mamíferos
CENOZOICA	Terciario	2-60	Dominio angiospermas y primates

Fuente: Gallego, Chavarriaga, 1998

De esta manera el ser humano se ha percatado de su reciente presencia en esta nave espacial:

“Si resumieran los 4.600 millones de años de edad que tiene la tierra en una jornada de 24 horas, los primeros seres vivos semejantes a bacterias no surgirían hasta las 19:45 horas. Los peces aparecerían a las 21:18; los anfibios a las 22:00; los dinosaurios a las 22:43; los mamíferos a las 22:55 y el ser Humano a las 23:58”

Hemos llegado recientemente a nuestra nave espacial y aquí estamos facilitando o perjudicando la normal evolución de este proceso vital, pero no hemos entendido como seres vivos nuestro NICHOS, aún creemos en el dominio de la naturaleza y hemos

abandonado la necesaria solicitud hacia la simbiosis como una especie más de esta nave espacial; Somos la especie que genera cultura y a partir de ello, propiciamos una relación sociedad-naturaleza con énfasis de vida o con énfasis de muerte, por lo tanto tenemos un compromiso histórico con las futuras generaciones para que ellos satisfagan sus necesidades a partir de la sustentabilidad que le ofrecemos hoy a los recursos naturales y a la capacidad de transformación ambiental que le demos a los escenarios naturales (Ángel, 2000).

PERO ¿QUÉ ES ENTONCES LA BIODIVERSIDAD?

Según el Instituto Colombiano de investigaciones biológicas Alexander Von Humboldt (1998), la biodiversidad o diversidad biológica se define como la variación de las formas de vida que ocupan un lugar determinado abarcando la diversidad de especies de plantas, animales, hongos y microorganismos, su variabilidad genética, los ecosistemas de los que hacen parte, los paisajes o las regiones en donde se ubican los ecosistemas e incluyen los procesos ecológicos y evolutivos que se dan a nivel de genes, especies, ecosistemas y paisajes.

Del mismo modo, el Convenio de Diversidad Biológica de 1992, define la “Diversidad Biológica” como la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte.

Como complemento a lo anterior, debemos tener en cuenta que reconocemos aún más el significado de lo que es biodiversidad cuando involucramos el conocimiento que tienen nuestras comunidades sobre el uso, importancia y aprovechamiento de ella, por lo tanto algunos autores señalan que el concepto debe involucrar la sabiduría popular, el uso cultural y el conocimiento ancestral en la selección, manejo y conservación de este recurso.

Ahora bien, la diversidad biológica existente en el planeta no es uniforme en todas las regiones y varía de acuerdo con las condiciones climáticas y edáficas (del suelo) presentes; es así como el número de especies de muchos grupos aumentan exponencialmente en dirección a los trópicos, donde se ubica la mayor diversidad de vidas, a pesar de representar sólo el 7% del área global (Gallego, 1998).

Según Primack, Rozzi, Feinsinger, Dirzo, Massardo (2001), los países con mayor biodiversidad son: China, Brasil, India, Argentina, Colombia, México, Indonesia, Perú, Sudáfrica, Bolivia, Venezuela, Kenia, Ecuador y Costa Rica y cuya característica general está en que son cercanos a la línea ecuatorial y en su gran mayoría pertenecen al nuevo continente.

La magnitud de la biodiversidad se torna inimaginable si tenemos en cuenta que las especies están conformadas por individuos, cada uno diferente del otro (10.000 especies de hormigas reúnen 15 veces más de individuos por especie), y cada individuo es el depositario de una enorme cantidad de información genética (Mil genes en cada bacteria, 10.000 en algunos hongos y 400.000 en las plantas).

En la siguiente tabla se registran por ejemplo los señalamientos establecidos sobre el nivel de conocimiento de los diferentes grupos taxonómicos y en las cuales se observa el alto porcentaje de desconocimiento calculado sobre ellos, lo que indica que conocemos básicamente los grandes organismos pero en cuestión de moluscos, crustáceos, algas, protozoos, insectos, arácnidos y demás microorganismos la posibilidad de encontrar nuevas especies es muy alta.

GRUPO	# Sp. Descritas	% Conocimiento
Bacterias	4.000	0.4
Nemátodos	25.000	2.22
Hongos	72.000	6.67
Arácnidos	75.000	7.78
Insectos	50.000	11.56
Protozoarios	40.000	20.5
Algas	40.000	21
Crustáceos	40.000	26.67
Moluscos	70.000	37.78
Plantas	270.000	84.44
Vertebrados	45.000	91.11

Fuente: adaptado de Instituto Humboldt, 1998

Según Margulis y Sagan (2001), en total se han clasificado un poco menos de 2.000.000 de especies y otros organismos; pero aunque parezca una cifra muy grande, el mundo está aún por ser explorado, puesto que según la cifra de muchos biólogos, el número total de organismos es cerca de los 100 millones. Estos organismos suelen agruparse en categorías superiores correspondientes a lo que se denominan los cinco reinos vivos que existen en el planeta: El grupo MÓNERA, PROTISTA, FUNGÍ, PLANTAE Y ANIMALIA. De las cuales a continuación referenciamos algunas de sus características:

GRUPO MÓNERA:

Corresponde a bacterias sub agrupadas en dos categorías: las bacterias primitivas y las bacterias verdaderas. Pertenecen a microorganismos productores de fotosíntesis o aprovechamiento de sustratos en descomposición a través de la absorción. Gracias a estas bacterias se regula gran parte de la cadena alimenticia en nuestro planeta a partir de las algas primitivas fotosintetizadoras, se facilita el ciclaje de nutrientes, se descontaminan los cuerpos de agua y promueven el normal funcionamiento metabólico y digestivo de muchos otros organismos. Pero a su vez, son consideradas altamente agresivas y competidoras sobre los demás seres vivos sino se manejan en una forma equilibrada, tal vez el hecho que en este grupo pertenecen los agentes causantes del Tétano (*Clostridium*), tuberculosis (*Microbacterium*), Salmoneliosis y *Echericha coli*.

GRUPO PROTISTA:

Aquí pertenecen algunas algas, los mohos y los protozoos como las amebas y el agente causal de la malaria (*Plasmodium*). Son básicamente microorganismos Eucarióticos que

obtienen su alimento del medio a partir de la ingestión, absorción y fotosíntesis; es un grupo muy primitivo pero que conocemos poco, tan solo que han evolucionado de los mónica y que nos ayudan en el ciclaje de nutrientes, en la descontaminación de muchos procesos y en participar como producto básico en la cadena alimenticia de muchos organismos.

GRUPO FUNGÍ:

Al cual pertenecen organismos que tienen la capacidad de producir filamentos celulares que unidos forman estructuras complejas denominado micelio, con capacidad de crecimiento vertical y rastrero, y cuya obtención de energía se produce a partir de la absorción de nutrientes de material orgánico vivo o en descomposición; por ello son fundamentales en la descomposición de la materia orgánica o se comportan como parásitos de otros. Su reproducción es sexual o asexual, es decir por esporas o por división celular; de esta manera y de acuerdo con la forma de sus estructuras reproductivas se subdividen en diferentes grupos: Ascomicetos, Basidiomicetos y Mixomicetos. Entre los Basidiomicetos se encuentran los hongos más conocidos por su forma en sombrilla que corresponde a una estructura denominada carpóforo en donde guardan las esporas para su dispersión.

GRUPO PLANTAS:

Corresponde a los organismos que tienen la capacidad de hacer fotosíntesis en su gran mayoría, generan la conversión atmosférica al facilitar el intercambio gaseoso de gas carbónico a oxígeno y material químico orgánico que provee de alimento a la mayoría de animales presentes en el planeta, a partir de lo que Margulis y Sagan (1995), denominan "la transmutación de la luz".

Para su organización, este gremio suele agruparse en tres categorías: el Algas pluricelulares, Briofitas (como las Hepáticas y los musgos) y las Tracheofitas que corresponden a aquellos vegetales más dominantes en el planeta. A este último grupo pertenecen plantas sin semilla como los Helechos y los Equicetos y las plantas con semilla como las gimnospermas (pinos y coníferas) y las Angiospermas como las Monocotiledoneas (pastos y orquídeas) y las Dicotiledoneas (girasoles y robles).

GRUPO ANIMALIA:

Los animales son conjuntos pluricelulares que siempre se desarrollan a partir de una única célula, de hecho cuando el espermatozoide penetra en el óvulo lo fecunda para luego formar dos, cuatro, ocho y más células que forman una blástula, como elemento esencial de la animalidad (Margulis y Sagan, 1995).

Con base en su diferenciación morfológica y funcional, los animales suelen dividirse en dos sub reinos así: Los invertebrados y los vertebrados. Los primeros corresponden a organismos que no poseen vértebras y un su gran mayoría poseen un esqueleto externo que denominamos exoesqueleto, así mismo muchos de ellos son de origen y hábitat marino; a este grupo pertenecen los cnidarios (medusas y corales), gusanos verdaderos (planos como la tenia o solitaria, redondos como los nematodos de las plantas y los segmentados como las lombrices), los artrópodos (insectos, arañas y crustáceos-cangrejos

y langostinos) y los moluscos (caracoles, babosas, calamares, pulpos). En los animales vertebrados se agrupan los equinodermos (estrellas de mar), los peces o agnados, los anfibios como los anuros (ranas y sapos) y las salamandras, los reptiles (lagartijas, serpientes, tortugas, cocodrilos), las aves y los mamíferos.

Pero estos reinos no actúan por si solos, todos están interrelacionados formando masas complejas que llamamos bosques, selvas o rastrojos y que en últimas se convierten en el Habitat o el escenario en el cual se desarrollan. Por lo tanto para entender la biodiversidad debemos enfatizar en la necesidad de conocer las condiciones que hacen posible la manifestación de la vida como individuo, como especie y como ecosistema. Lo anterior lo complementaremos en la segunda unidad de nuestro módulo. Por lo pronto debemos enfatizar en la necesidad de abordar el conocimiento de la biodiversidad a partir de la ciencia ecológica.

Entendemos la ecología como la ciencia que estudia la estructura y función de la naturaleza (Odum, 1986) y para tal efecto, tendrá en cuenta los componentes estructurales y funcionales que se manifiestan en algún espacio geográfico que denominamos ECOSISTEMA, siendo este la unidad básica de estudio de la ecología.

El concepto de ecosistema nos involucra la presencia de elementos estructurales presentes (elementos bióticos y abióticos) que interactúan conformando un sistema natural a partir de el flujo de la materia con las cadenas alimenticias o redes tróficas, la circulación de minerales o ciclos biogeoquímicos, el flujo de la energía y las sucesiones evolutivas hasta llegar al punto de equilibrio u homeostasis. Por lo tanto el estudio de la biodiversidad implícitamente lleva consigo la necesidad de evidenciar la presencia de los organismos en un sistema natural y su interacción permanente para su sobrevivencia.

C *Ejercitación*

TRABAJO INDIVIDUAL

1. Elaboro un gráfico en el que sintetice el contenido de la fundamentación científica, preparo los argumentos conceptuales suficientes para explicar los aprendizajes adquiridos y el gráfico elaborado.
2. Con base a lo aprendido en la unidad y a las vivencias que he adquirido en mi contexto familiar y comunitario, identifico la biodiversidad que se presenta en nuestra casa, finca o parcela. Hago un cuadro comparativo de lo que había hace algunos años atrás y lo que existe hoy.

TRABAJO EN EQUIPO

3. Nos organizamos en equipos de cuatro personas y liderados por el relator, comparamos las respuestas y analizamos qué productos de la biodiversidad ya no se consiguen en nuestras fincas o parcelas. Del mismo modo tratamos de identificar las causas por las cuales estos productos han desaparecido.

EN PLENARIA GENERAL

4. Exponemos los gráficos elaborados en la actividad número uno y dialogamos alrededor de algunas alternativas para recuperar los productos que han desaparecido o prevenir la desaparición de los existentes. En el diálogo debemos evidenciar el uso de los conceptos aprendidos en la fundamentación científica.

CON AYUDA DEL PROFESOR

5. Teniendo en cuenta las nociones generales sobre biodiversidad y con ayuda del profesor, trataremos de construir el concepto sobre AGROBIODIVERSIDAD. ¿qué es? y ¿para qué sirve?

D *Aplicación*

TRABAJO EN COLETIVO FAMILIAR

1. Observo, analizo y clasifico con mi familia la biodiversidad que tengo cultivada en mi casa, finca o parcela.
2. Con ayuda de mi familia, realizo un cuadro sinóptico de los productos alimenticios, medicinales y artesanales que tenemos en nuestra región.
3. Propongo cinco estrategias que permitan al grupo familiar conservar o recuperar productos existentes o que han desaparecido.

E Complementación

TRABAJO INDIVIDUAL

1. Realizo lectura del siguiente texto que me permitirá ampliar los aprendizajes desarrollados en la presente unidad.

A continuación leemos el siguiente texto que da cuenta de la importancia de la biodiversidad: (Adaptado de la POLÍTICA NACIONAL DE BIODIVERSIDAD, Instituto Humboldt, 1998, Colombia:

¿POR QUÉ ES IMPORTANTE LA BIODIVERSIDAD?

La diversidad biológica o biodiversidad es el fundamento de nuestra vida cotidiana y es esencial para el desarrollo de nuestros países. La supervivencia del ser humano y de otras especies que dependen de la biodiversidad. En términos generales existen usos directos como alimentación, medicina, construcción, etc; y también indirectos, como turismo, productividad, caudales de agua, combustibles fósiles, etc.; a continuación se exponen algunos ejemplos.

En la agricultura, la totalidad de las plantas cultivadas comercialmente y que consumimos a diario son producto del manejo de la biodiversidad. Este manejo se da a través del mejoramiento genético para incrementar su productividad, la tolerancia a condiciones climáticas extremas y la resistencia a diferentes clases de plagas y patógenos. De las 270.000 especies de plantas vasculares conocidas, aproximadamente 3.000 son comestibles y tan solo unas 200 han sido domesticadas para cultivos. En la actualidad alrededor de 90% de los alimentos de origen vegetal se derivan de solo 20 especies, sobre todo parientes de los pastos silvestres, como el arroz, el trigo y la cebada. Varios de los cultivos principales tienen su centro de origen en América Latina, entre ellos el frijol (*Phaseolus vulgaris*), la papa (*Solanum tuberosum*), el tomate (*Lycopersicon esculentum*), la yuca (*Manihot esculenta*), y el cacao (*Theobroma cacao*). Así mismo, existe una gran variedad de plantas silvestres que han sido utilizadas tradicionalmente por comunidades, con un potencial de uso importante.

Muchas de las cosechas agrícolas que utilizamos dependen de insectos y vertebrados para su polinización. Ejemplos claros de esta interacción entre plantas y animales son el cacao, polinizado por dípteros (moscas), y algodón, polinizado por abejas. Un ejemplo de importancia económica para nuestros países es el banano, el cual es polinizado por murciélagos. Estos cultivos son susceptibles a numerosas plagas causadas por insectos, hongos y virus, los cuales se pueden combatir, en muchos casos, usando agentes de control biológico naturales. Algunos ejemplos de estos son las avispas que se utilizan para el control del gusano barredor de la caña de azúcar, y los hongos, para el control de la broca del café.

En el sector de pesca y acuicultura, la pesca marina y continental es una fuente importante de alimento e ingreso económico para poblaciones rurales en muchas regiones. Se estima que en el mundo cerca de 900 millones de personas dependen de la pesca como fuente principal de proteína, y que ésta genera cerca de 200 millones de empleos.

En cuanto al uso de la madera, numerosas especies de árboles son indispensables como fuente de madera, leña y fibra para papel. La madera es un elemento fundamental para la vida rural, por ejemplo se utiliza en la construcción de viviendas y como fuente de energía en forma de leña y carbón. Si bien la mayor parte de la producción maderera mundial proviene de los países de zonas templadas, existe un número creciente de especies de árboles tropicales con gran potencia comercial. Los usos de la biodiversidad en la medicina son vitales para el hombre y para especies domesticadas. Una proporción importante de los remedios utilizados en nuestros países latinoamericanos provienen de extractos de plantas y medicinas sintetizadas a partir de compuestos naturales. Se estima que cerca de 20.000 especies de plantas a nivel mundial pueden tener usos tradicionales como medicinas, y tan solo 5.000 de estas han sido investigadas para evaluar su potencial farmacéutico. En la actualidad cerca de 120 sustancias químicas utilizadas en drogas provienen de 90 especies de plantas en el mundo y más de 3.000 antibióticos como la penicilina y la tetraciclina, se originan en microorganismos. Así mismo se ha considerado que 1.400 plantas descritas poseen propiedades anticancerígenas.

La diversidad biológica en sus diferentes manifestaciones provee muchos beneficios indirectos. La productividad de muchos ecosistemas está ligada directamente con la actividad biológica de hongos y microorganismos del suelo, los cuales descomponen la materia orgánica, reciclan nutrientes y fijan nitrógeno. Estos procesos son esenciales para el desarrollo de plantas y los ciclos de vida que sustentan. Otros servicios que proveen los ecosistemas son la regulación de los ciclos hidrológicos y de los caudales, la producción de oxígeno y la regulación del clima. Adicionalmente, los bosques, praderas y cultivos son importantes fijadores de CO₂ actuando de manera indirecta sobre los procesos de cambio global. Finalmente, es importante resaltar que la mayor parte de los combustibles que utilizamos son derivados de seres vivos, incluyendo combustibles fósiles como el carbón y el petróleo.

TRABAJO INDIVIDUAL

2. Con base en la anterior lectura respondo las siguientes consideraciones:
 - a. ¿Qué puedo hacer para conocer más de la biodiversidad que hay en la región?
 - b. ¿Cómo podría establecer acciones que propendan por el rescate y la conservación de la biodiversidad local?
 - c. ¿Por qué es conveniente proteger o rescatar especies de nuestra agrobiodiversidad?
3. Asumo y escribo una posición crítica frente al texto y en plenaria general la socializo con el resto del grupo y con el profesor.

**PARA DEFENDER Y CONSERVAR LA BIODIVERSIDAD
DEBEMOS AMARLA,
PERO PARA ELLO LO PRIMERO ES CONOCERLA**

BIBLIOGRAFÍA

ACOPAZOA - Asociación colombiana de parques zoológicos y acuáticos. 2003. "Biodiversidad: Colombia país de vida- programa de formación ambiental para maestros". Cargráficas. Colombia.

ÁNGEL M., Augusto. 1993. "La trama de la Vida: las bases ecológicas del pensamiento ambiental". Cuadernos ambientales. Instituto de Estudios Ambientales de la Universidad Nacional de Colombia.

ÁNGEL M., Augusto. 2000. "La aventura de los símbolos: Una visión ambiental de la historia del pensamiento". Ecofondo. Dupligráficas. Colombia.

BOFF, Leonardo. 2008. "La opción-tierra: la solución para la tierra no cae del cielo". Editorial Sal Terrae, Colección el Pozo de siquem, España.

CALLE D. Zoraida. 1994, "Conceptos básicos sobre biodiversidad" En: Diversidad biológica y diálogo de saberes, Maestría en desarrollo sostenible de sistemas agrarios. Universidad Javeriana; Centro para la investigación en sistemas sostenibles de producción agropecuaria; Instituto Mayor Campesino. Cali, Colombia.

GALLEGO A., José Humberto y CHAVARRIAGA M. , William. 1998." Biodiversidad el mundo de lo vivo". Universidad de Caldas, centro de educación abierta y a distancia, Facultad de Ciencias Agropecuarias. Manizales, Colombia.

INSTITUTO COLOMBIANO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS. Alexander von Humboldt. 1998. "Política Nacional de Biodiversidad" Colombia.

LOVELOCK, James. 2006. "La venganza de la tierra: la teoría de gaia y el futuro de la humanidad". Editorial Planeta Chilena. Santiago de Chile.

MARGULIS, Lynn, y SAGAN, Dorion. 1995 "¿Qué es la vida?". Tusquets Editores. Barcelona, España.

MARGULIS, Lynn y SAGAN, Dorion. 2001. "Microcosmos: cuatro mil millones de años de evolución desde nuestros ancestros microbianos". Tusquets Editores. Barcelona España.

ODUM, Eugene.1986 "Fundamentos de ecología". Interamericana Editores. México D.C.

PRIMMACK, Richard. ROZZI, Ricardo. FEINSINGER, Peter. DIRZO, Rodolfo y MASSARDO, Francisca. 2001. "Fundamentos de Conservación Biológica: perspectivas latinoamericanas. Fondo de Cultura Económica. México.

UNIDAD 2

DIVERSIDAD BIOLÓGICA Y SU VALORACIÓN ECONÓMICA

OBJETIVO ESPECÍFICO

- Valorar las ecoregiones y la biodiversidad, en sus diferentes dimensiones, de acuerdo a las características que identifica en el ambiente que lo rodea.

COMPETENCIA ESPECÍFICA

- Explica la biodiversidad en sus diferentes niveles (ecosistémico, específico y genético) y lo relaciona con la importancia para el desarrollo sostenible de su país y región.

TRABAJO EN EQUIPO

1. Nos organizamos en subgrupos de trabajo de tres personas, elegimos los compañeros que asumirán los roles de líder, controlador de tiempo, comunicador y relator.
2. Solicitamos al comunicador realice lectura del siguiente estudio de caso.

LA SELVA TOLERABLE

“La expresión de selva indica la aglomeración de muchas cosas que viven en un mismo lugar, organismos que se han unido por el mágico hilo conductor de la evolución. Cada uno de ellos ha ocupado un lugar determinado. Su capacidad fisiológica define su expresión particular que lo hace distinto e indispensable a la vez.

Un árbol que ha desarrollado su tronco o su follaje para que la orquídea se pueda pegar a él, la mariposa pueda refugiarse allí, el helecho se aferre a su corteza y el águila tenga una torre desde donde pueda observar su presa.

Cada uno de ellos está cumpliendo con su rol diferente pero indispensable: El árbol con sus raíces protege el suelo de la erosión, el follaje en descomposición aumenta la capacidad de nutrientes del suelo para que otros organismos manifiesten su individualidad. La orquídea con su sutil belleza propicia la alegría multicolor en medio de tantos verdes, y su flor atrae insectos para ayudar a la polinización y expansión de su descendencia. La mariposa busca sus congéneres para reproducir su especie, además de convertirse en alimento de otras especies que requieren su sobrevivencia. El helecho con sus raíces propicia las escalinatas del tronco para que una ardilla, una serpiente o rana pueda desplazarse hacia arriba; así mismo, sus esporas se ubican en rocas para que, con el paso del tiempo, se alimenten de esos minerales ocultos. El águila como ave rapaz observa el paso de los ratones y serpientes para esperar el momento propicio y alimentarse de ellos.

Cada uno por su lado ocupa su espacio, cumple su función pero en su conjunto todos forman una selva, un bosque que produce oxígeno, abono, leña, alimento, abrigo, techo, paisaje... En medio de la especificidad, la diversidad ofrece mejores y mayores recursos.

Nuestra tierra, nuestras selvas, nuestras gentes se están acabando porque no hemos participado del equilibrio natural, ni siquiera lo conocemos y menos aún lo entendemos. Queremos homogeneizar selvas como monocultivos, con ganadería extensiva y un mismo modo de pensar, pero no nos hemos dado cuenta que entre mayor es la diversidad de cultivos, las ventajas se aumentan y los riesgos se reducen. Si tenemos

alternativas alimenticias diferentes a la carne roja o mejoramos su técnica, son más las aéreas boscosas que se pueden recuperar. Si la diversidad de pensamientos es amplia, se comprendería mucho mejor el rol-nicho-espacio-función o compromiso de la especie más evolucionada del reino animal: El Ser Humano.

El respeto de la individualidad y la unión colectiva en busca del bienestar de todos nos impulsa a la conservación de la paz y la armonía en la actual desesperanza en la que vivimos. Conservar la naturaleza es una forma de amarnos a nosotros mismos, pues estamos cuidando la fuente que nos garantiza la vida y la paz. (Gallego, Chavarriaga, 1998)”



Parque Nacional Manuel Antonio - Costa Rica

TRABAJO INDIVIDUAL

3. Con base en la lectura anterior hago un dibujo explicativo con los elementos que se describieron en el texto.
4. Establezco una relación simbiótica de al menos ocho elementos bióticos que interactúen en un ecosistema.

EN PLENARIA

5. Socializamos la anterior repuesta con los compañeros y el profesor identificando la idea principal del texto leído y comparándolo con la vida cotidiana de nuestra región.

B

Fundamentación Científica

TRABAJO EN EQUIPO

1. Solicitamos al relator realice lectura del siguiente texto. Para una mejor comprensión podemos ir escribiendo ideas que sinteticen su contenido y registramos por escrito aquellos conceptos que consideremos deban ser ampliados por nuestro profesor.

ESPECIE, GENES Y VARIABILIDAD GENÉTICA

Cada especie que habita el planeta tierra exhibe unos caracteres que la hacen diferente a las otras especies. Dichos caracteres están regulados por un código genético que corresponde a una información contenida en una cantidad increíble de paquetes pequeños llamados genes. Así por ejemplo, dentro de cada organismo (planta-animal, hongo, microbio) la diferencia entre los individuos en sus expresiones morfológicas (tipo de sangre, forma de cara, color de pelo, color de ojos, color de flor, tipo de crecimiento, movilidad) se debe a las diferencias en la información que portan sus genes presentes en las células, tejidos y órganos. (Gallego y Chavarriaga, 1998)

Un gen es un factor o elemento que los padres transmiten a sus hijos como elementos hereditarios para determinar un carácter, una característica o algo diferenciable y que algunos denominan como segmentos de ADN en los cromosomas que codifican proteínas específicas. Los portadores del mensaje hereditario o herencia biológica son los ácidos nucleicos: ácido ribonucleico (ARN) y el ácido desoxirribonucleico (ADN), presentes en la totalidad de los seres vivos. El ADN se halla en los cromosomas del núcleo de todas las células y el ARN esta además en el núcleo y el citoplasma.

Ellos están conformados por hidrógeno, oxígeno, carbono, fósforo y aminoácidos ricos en nitrógeno que tienen la propiedad única de autorreproducirse formando una copia idéntica de los mismos.

La información que ha de originar un organismo adulto cualquiera, está encerrada en una sola célula que denominamos huevo o cigoto dependiendo de la secuencia de los ácidos nucleicos al interior de los cromosomas. Estos cromosomas son corpúsculos definidos en número constante según las especies y se ubican en el núcleo de células en división, recogiendo allí los genes determinantes de cada individuo.

La mayoría de los organismos animales tienen dos juegos de información genética, uno aportado por cada uno de sus progenitores, que garantizan la similitud constante en los descendientes. En los vegetales la gran mayoría tienen más de dos juegos de genes debido a un error en la división de las células, creando individuos con varios juegos de genes muy diferentes a los que conforman el número original y pueden producir especies

diferentes de plantas de una generación a la siguiente. Se dice que este proceso dio origen al 30% de las especies vegetales.



A partir de esa diferenciación genética se generan entonces los diferentes niveles de organización de la biodiversidad que los biólogos agrupan en orden jerárquico y ascendente así: en genes, especies, poblaciones, comunidades, ecosistemas y paisajes. De allí que las especies se identifican porque tienen características morfológicas (de la forma) y fisiológicas (su función) similares en un ambiente o hábitat dado, la unión de estas especies conforman las poblaciones en este espacio, así como diferentes poblaciones de diferentes especies que están compartiendo el mismo espacio se agrupan en comunidades y esa interacción simbiótica entre comunidades (vegetales, animales, microorganismos) conforman el ecosistema. Ahora bien en una región determinada existen diferentes ecosistemas (naturales y cultivados) que conforman así el paisaje.

1. DIVERSIDAD GENÉTICA

Para estudiar la diversidad genética, debemos tener en cuenta que entre los individuos de una población ocurren leves diferencias en los genes que se conocen como alelos y que se han generado a partir de mutaciones, poliploidía u otros mecanismos. Las combinaciones de alelos en un individuo constituyen su “genotipo”, mientras que el conjunto de genes y alelos dentro de una población constituyen su “pool genético”. La poliploidía es un fenómeno por el cual se originan células con un juego de cromosomas de las mismas especies que hacen posible la diferenciación genética de variedades o razas como una variabilidad genética utilizada para mejorar el rendimiento de las especies o como resistencia natural a enfermedades en plantas y animales. (Primak, 2001)

El “pool genético” o conjunto de genes que actualmente encontramos en el planeta es el resultado del equilibrio entre procesos que aportan o disminuyen la variabilidad genética; siendo el más importante la MUTACIÓN, que consiste en un cambio aleatorio en el material genético de un organismo. (Boada y Gómez, 2008).

Para Halffter (1992), al citar diferentes autores, la diversidad genética se define como una trinidad biológica constituida por: a) la diversidad de alelos del mismo gen dentro de una especie, b) el conjunto de diferencias genéticas que caracterizan a diferentes poblaciones y c) las enormes bibliotecas de información genética que caracterizan a cada una de las especies. La suma de todas las diferencias de los genes en un determinado tipo de organismo conforma la variabilidad o diversidad genética.

Estas variaciones genéticas pueden resultar de la adaptación de cada población a su ambiente o por el azar tal como lo señalaba Charles Darwin en sus observaciones biológicas:

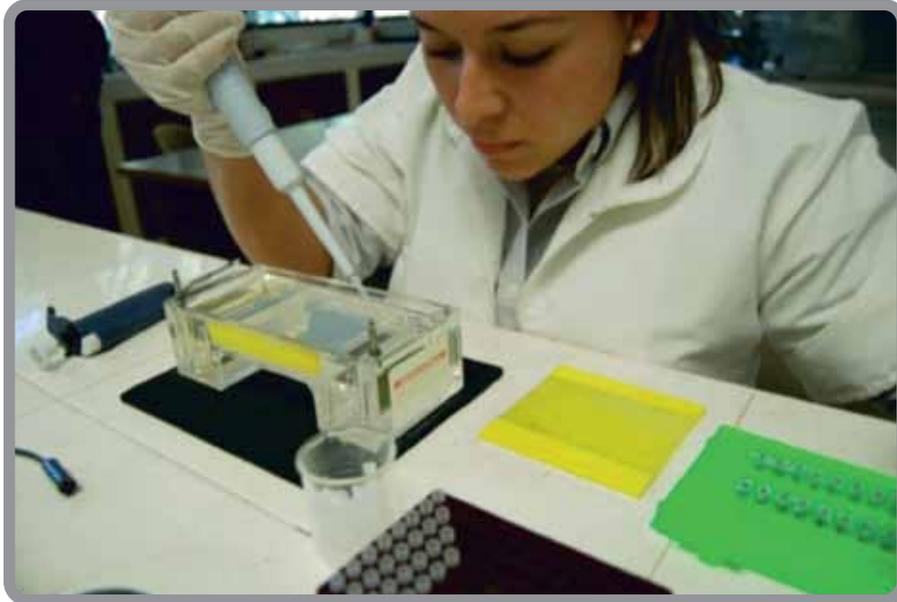
- Al interior de una misma especie existe variabilidad, o sea entre individuos en su morfología, fisiología y comportamiento.
- Algunas de estas variaciones son hereditarias.
- Existe un mecanismo que impide que las poblaciones crezcan sin control, como la competencia entre individuos por algunos recursos que son limitados (alimento, hábitat. etc.), a pesar de tener la gran capacidad de reproducirse y aumentar en número.
- Esta competencia hace que aquellos individuos más eficientes en la obtención de los recursos logren reproducirse más que otros.

Para una gran variedad de poblaciones vegetales y animales se ha encontrado que los individuos heterocigotos (que su combinación genética proviene de diferentes fuentes genotípicas), tienen mayor adecuación biológica que aquellos homocigotos (iguales fuentes de alelos), esto es que los primeros tienen mayor crecimiento, supervivencia y tasas de reproducción generando lo que se ha denominado “vigor híbrido”. Esta característica hace posible que los homocigotos puedan mutar para adaptarse al medio creando nuevas especies y colonizando nuevos escenarios.

Cuando existen algunos conjuntos de genes que resultan armónicos para un ambiente, en un momento y en un lugar determinado, se habla de la presencia de una especie, entendida como un grupo de individuos que se cruzan entre sí, produciendo descendencia fértil adaptado a ese ambiente y ocupa un espacio claramente definido en él. Para ello cada especie desarrolla una serie de mecanismos que protegen las combinaciones armónicas al interior de su “pool genético” y por ende de sus poblaciones, impidiendo que se crucen con otras para darse estabilidad como especie.

Aunque la mayoría de los cruzamientos ocurre naturalmente entre individuos de una misma especie, ocasionalmente algunos individuos se mueven desde una población a otra

permitiendo la transferencia de nuevos alelos y combinaciones genéticas entre poblaciones. Esta transferencia de genes se conoce como flujo de genes y a veces se interrumpe debido a actividades humanas que transforman el hábitat y separan las poblaciones. Así mismo, también existe una variación genética a partir de la domesticación de plantas y animales conocida como selección artificial en donde se manipula de manera cada vez más precisa la variabilidad genética para conferir algún carácter deseable (Resistencia a plagas y enfermedades, mayor tamaño, etc.)



Últimamente la ingeniería genética, como método de selección artificial comercial y biotecnológica, está generando estrategias para la manipulación de la variabilidad genética de las especies bajo la justificación de proveer elementos agronómicos y pecuarios favorables en las especies, sin embargo esta actividad reduce la diversidad de variedades en lugar de aumentarlas, generando una erosión genética y una pérdida de la biodiversidad cultivada en el mundo (Altieri, citado por Primak, 2001). Del mismo modo la fuerza homogenizadora de la agricultura comercial ha intensificado y universalizado la domesticación de especies buscando la dependencia tecnológica que no sólo conlleva a la pérdida de variedades y cultivares, sino también la pérdida de tradiciones culturales y la autonomía de las comunidades en el abastecimiento de semillas, fertilizantes, herbicidas y otros insumos, como sucede con los transgénicos.

Por último la importancia de la diversidad genética se centra en tener el pool genético que hace posible la estabilidad de las especies pero a su vez esa variabilidad genética que permite la creación, evolución o cambio hacia nuevas especies, variedades o razas como mecanismo de respuesta y adaptación de las especies hacia condiciones ambientales particulares.



2. DIVERSIDAD DE ESPECIES

Para los biólogos existe múltiples definiciones de especie, basados en conceptos evolutivos y ecológicos, siendo la más utilizada aquella que considera como tal al conjunto de individuos morfológica, anatómica, fisiológica y bioquímicamente similares entre sí, cuyos individuos de su población se entrecruzan dando origen a descendencia fértil.

En total se han clasificado cerca de 1.750.000 especies, entre animales, plantas y otros organismos, pero aunque parezca una cifra muy grande, el mundo está aún por ser explorado, pues según la opinión de muchos investigadores, la cifra puede superar los 50.000.000, más aún si muchos son los lugares que desconocemos todavía, que son inhóspitos para los seres humanos, o que apenas se están descubriendo. Según el Programa Ambiental de las Naciones Unidas "*Global Biodiversity Assessment*", citado por Acopazoa, (2003), en la tabla siguiente se referencia el porcentaje de conocimiento de los principales grupos de organismos existentes en el planeta, calculado con base en lo conocido y la posibilidad de nuevos descubrimientos.

GRUPO	NÚMERO DE ESPECIES DESCRITAS	% CONOCIMIENTO
Bacterias	4.000	0.4
Nemátodos	25.000	2.22
Hongos	72.000	6.67
Arácnidos	75.000	7.78
Insectos	50.000	11.56
Protozoarios	40.000	20.5
Algas	40.000	21
Crustáceos	40.000	26.67
Moluscos	70.000	37.78
Plantas	270.000	84.44
Vertebrados	45.000	91.11

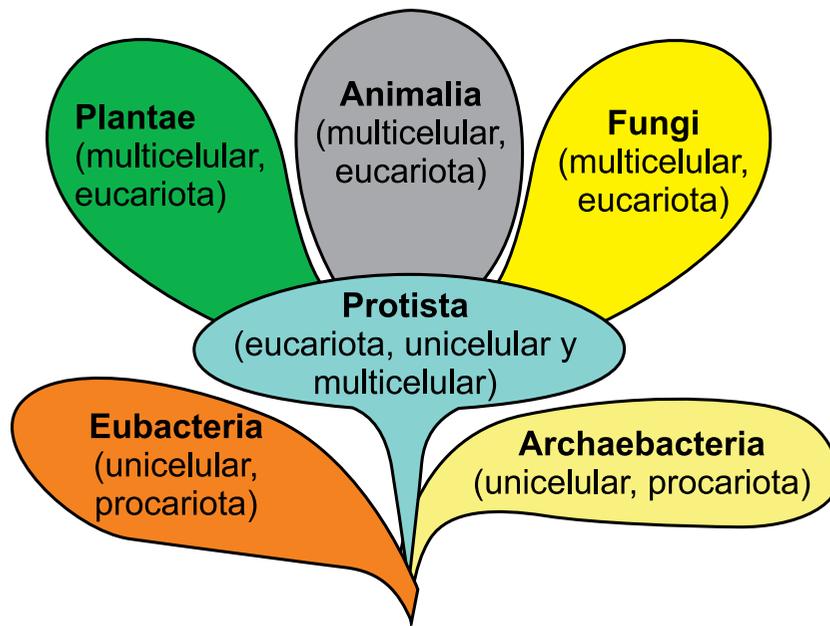
Para hablar sobre la diversidad de especies debemos tener en cuenta las consideraciones establecidas en la clasificación de los organismos, es decir desde la TAXONOMÍA, que corresponden al conjunto de técnicas y procedimientos utilizados para ordenar y agrupar los seres vivos en grupos afines con base en sus similitudes morfológicas o estructurales y las relaciones evolutivas, estableciendo lo que denominamos árbol genealógico. De esta manera la taxonomía nos agrupa los organismos en diferentes categorías de similitud y parentesco así:

- Reino. Conjunto de phylum.
- Phylum o División. Conjunto de clases.
- Clase. Conjunto de órdenes similares.
- Orden. Conjunto de familias relacionadas.
- Familia. Reúne a los géneros con grandes semejanzas.
- Género. Conjunto de especies muy cercanas entre sí, con caracteres morfológicos muy similares pero diferenciables en su función, evolución, distribución, hábitat y anatomía.
- Especie. Es la unidad fundamental de clasificación y se define como conjunto de organismos que poseen antepasados comunes anatómicos o fisiológicos similares.

Las dos últimas categorías unidas forman el nombre científico, o lo que el naturalista Carl von Linneo denominó la nomenclatura binomial, en el que el género corresponde a la categoría que agrupa organismos muy estrechamente emparentados y que no se cruzan entre ellos por tener alelos genéticos diferentes e incompatibles, mientras que el epíteto específico o especie agrupa los organismos de una población de individuos que se cruzan naturalmente (Gallego y Chavarriaga, 1998).

Teniendo en cuenta la clasificación de los organismos vivos en cinco grandes reinos, las especies suelen clasificarse en ellos con base en sus condiciones genéticas, funcionales, fisiológicas y morfológicas, pero en varias de las categorías aún no es clara su clasificación definitiva y puede presentarse confusión dependiendo del autor que lo genere, por lo tanto se ha querido respetar el nombre científico para unificar el común denominador de la diversidad de especies del planeta.

Con base en el árbol ilustrativo de los cinco reinos presentes en el planeta, a continuación comentaremos algunos elementos importantes de los principales niveles taxonómicos de cada reino y que nos ilustran sobre la diversidad de especies que existen al interior de cada grupo:



EN EL REINO MÓNERA (LAS BACTERIAS)

Corresponde a un grupo muy primitivo y dominante en nuestra biósfera, puesto que han colonizado todos los espacios posibles y que gracias a ellas se ha logrado favorecer muchos elementos evolutivos de los que hoy conocemos. Suelen sub agruparse en dos grandes divisiones: las más antiguas o ancestrales (Archaeobacterias) y las bacterias verdaderas o también llamadas Eubacterias, cumpliendo funciones muy específicas en la descomposición de la materia muerta o viva presente en ambientes oxigenados (a la intemperie) o en espacios de oxígeno limitado como en el aparato digestivo de los animales, lo que las convierte en especímenes de alto valor en el ciclaje de nutrientes, la descomposición de la materia orgánica y el mejoramiento nutricional de otros organismos.

Por su alta capacidad de adaptación, las encontramos generando acciones en muchos casos perjudiciales para otros seres vivos y por ello han sido más reconocidas en el contexto humano que las identifica como parásitos microbiales, pero que actúan de esta manera al encontrar el ambiente propicio y adecuado para su desarrollo y reproducción, por lo tanto y considerando que son habitantes naturales de todos los espacios planetarios, lo importante de su manejo es convivir con su presencia evitando el aumento de su población a partir de un buen manejo del hábitat.

Entre esas especies se reconocen entre muchas otras:

- La *Escherichia coli* causante de problemas digestivos
- *Clostridium tetaní*, causante del tétano
- *Microbacterium tuberculosis*, como agente causal de la tuberculosis
- La *Treponema pallidum* causante de la sífilis
- Salmonelosis.

Otras especies aún confunden a los científicos porque se comportan como organismos fotosintetizadores, que se comportan como plantas muy primitivas, pero que han

cumplido una función muy determinante en la producción de oxígeno en la atmósfera. Allí pertenecen las algas verdeazuladas, las salinas y las metanógenas que tuvieron la responsabilidad de colonizar las áreas extremas de nuestro planeta y a partir de su fotosíntesis empezar a cambiar la atmósfera primitiva y con ella la posibilidad de empezar la evolución de las especies.

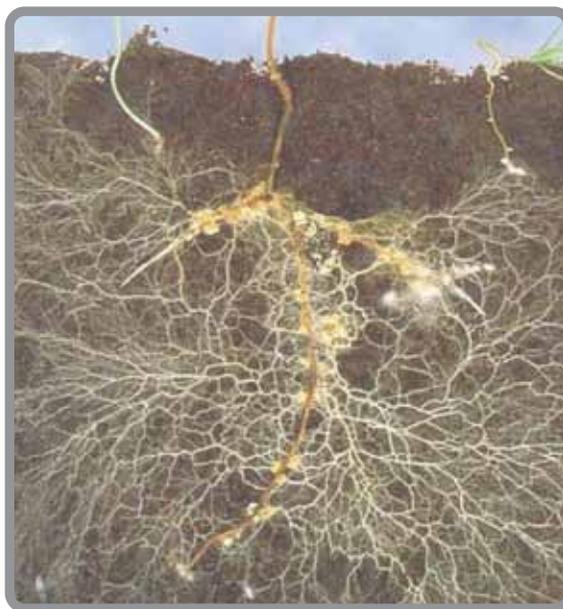
EN EL REINO PROTISTA

A este reino pertenecen otro tipo de algas unicelulares, los mohos y los protozoos, caracterizados por ser un poco más evolucionados que los anteriores porque algunos de ellos logran condensar su ADN en el núcleo celular y al lograr consolidar colonias más grandes y estructuras más complejas.

Este grupo identifica la presencia de mohos semejantes a hongos, plasmodiales (masa gelatinosa) o lamosos celulares, que tienen la capacidad de ayudar a descomponer el material muerto a partir de la absorción de nutrientes; del mismo modo a estos pertenecen las amibas y otros parásitos causantes de enfermedades como la malaria, enfermedad del sueño, enfermedad de chagras y otra serie de problemas que se transmiten a partir de la picadura de insectos y que se ubican fácilmente sobre cuerpos de agua estancados.

EN EL REINO DE LOS HONGOS (FUNGÍ)

A este grupo pertenecen los organismos que presentan unas estructuras filamentosas conformadas por fibrillas de células denominadas micelio que invade cuerpos de materia viva o muerta, como descomponedores de la materia orgánica. Al igual que las bacterias, insectos y gusanos reciclan nutrientes en la naturaleza, liberando estas sustancias para ser empleadas por otros organismos. Es relevante también su relación simbiótica con las plantas, de dicha relación surge la palabra micorrizas (*mico* de hongo, *rrizas* de raíz); los hongos crecen alrededor de las raíces de las plantas pasando a éstas nutrientes como el fósforo, mientras la planta sufre a los hongos de carbono. Ambos se necesitan para vivir y desarrollarse. Esa relación es tan vital que 90% de las plantas terrestres tienen hongos en sus raíces.



Otra función de vital importancia en el ecosistema son aquellos hongos que son entomopatógenos, o sea aquellos que parasitan diferentes artrópodos, desde arañas hasta casi todos los grupos de insectos. Existen hongos que pueden invadir insectos muertos llamados saprófagos y hongos entomófagos que infectan insectos vivos provocándoles micosis. Existen aproximadamente 700 especies de hongos entomopatógenos en 100 géneros, por lo tanto se convierten en una alternativa viable para la producción comercial y local en el uso agropecuario.

Los hongos son probióticos, lo cual significa que ayudan al organismo a combatir las enfermedades, restaurando el bienestar y el equilibrio natural, haciendo que nuestro sistema inmunológico funcione correctamente para eliminar a los agentes externos que podrían desequilibrar nuestra salud. Además de ser saludables son deliciosos y muy versátiles para ser utilizados en cualquier estilo culinario. El consumo frecuente de algunos tipos de hongos podría beneficiar nuestra salud y el bienestar general, sobre todo en lo que se refiere a la prevención de las enfermedades que las dietas inadecuadas comúnmente ocasionan, además ricos en carbohidratos y en minerales. Existen muchos hongos con grandes beneficios para la salud humana, como el hongo de donde se extrae la penicilina: el *Penicillium notatum*, además de existir otros que poseen sustancias anticancerígenas y antitumorosas (Shitake, Ganoderma, lentinus, Grifola, entre muchos otros).

Se destacan además por ser empleados para la fabricación de medicinas, elaboración de ciertos quesos, panes, vinos, cervezas, en el biopulpaje de la industria papelera, descontaminación de colorantes, alimentación de animales, compostaje, degradación de pesticidas, hidrocarburos, lodos sobrantes del tratamiento de aguas residuales y biorremediación. Tienen a su vez una importancia cultural, ya que muchas civilizaciones antiguas empleaban ciertos hongos alucinógenos durante la celebración de ritos religiosos.

En cuanto a los aspectos no tan favorables de los hongos, son responsables de generar putrefacción en los alimentos, contaminar el ambiente, deteriorar materiales de valor material para el ser humano (madera, ropa, pintura, equipo electrónico, etc.), provocar enfermedades en plantas, animales y en los propios humanos. Hay además otra variedad de hongos que producen micotoxinas por lo que se consideran venenosos mientras que otros son alucinógenos.

Teniendo en cuenta que existen alrededor de 80.000 especies descritas de hongos, se ha estimado que la diversidad actual en el grupo es alrededor de 1.5 millones de hongos, convirtiéndose en el segundo grupo con más diversidad de especies en el planeta después de los insectos (Sucerquia, Ángela. 2011, Comunicación Personal. Investigadora Micóloga).

EN EL REINO DE LAS PLANTAS

Aunque no existe un sistema de clasificación único aceptado universalmente para las plantas, la gran mayoría de botánicos agrupa las diferentes especies en tres categorías: algas, briófitas y traqueofitas, y cuyo común denominador es el hecho de poseer células eucarióticas, la inmensa mayoría realiza la fotosíntesis a partir de la clorofila y son

multicelulares; del mismo modo poseen raíces o estructura en forma de raíz por donde se absorbe agua y nutrientes, tienen vasos conductores por donde transportan sus nutrientes, poseen una estructura cerosa que limita la evaporación del agua y otra que da resistencia a sus tejidos denominada lignina, además de poseer unos poros denominados estomas por donde respiran e intercambian el gas (Audesirk y Audesirk, 1996).

Se calcula que el gremio de las algas corresponde a más de 13.000 especies y han permanecido en nuestro planeta por más de 600 millones de años y como precursoras de la transformación del dióxido de carbono en oxígeno a partir de la fotosíntesis. Suelen tener una pigmentación y un color a partir de la luz solar que da la característica para subdividirla en tres grupos: las algas rojas, las café y la gran mayoría de ellas que corresponde a las verdes. Predominan entre las aguas, superficiales o profundas, y como tal viven en colonias formando racimos que cubren buena parte del territorio hídrico de nuestro planeta y se convierten en el alimento soporte de muchas especies animales.

Las Hepáticas y los musgos de la división Briofita, corresponden a más de 16.000 especies que muestran algunas adaptaciones necesarias para lograr colonizar ambientes terrestres gracias a ciertas estructuras reproductoras encerradas denominadas arquegonios en donde crece un embrión que forma un esporofito y estos esporofitos conforman una cápsula con esporas que darán origen a las nuevas briofitas en los lugares y ambientes adecuados.



Las plantas vasculares o traqueofitas agrupa a aquellas especies que poseen células especializadas conductoras denominadas vasos que, impregnadas con la sustancia de refuerzo denominada lignina, le da soporte y conducción de agua y nutrientes. A este grupo pertenecen las plantas vasculares sin semilla como los licopodios, las colas de caballo y los helechos, y también pertenecen las plantas con semilla como las denominadas angiospermas y gimnospermas.

Dentro de este grupo de plantas vasculares las especies más reconocidas han sido aquellas que por su uso satisfacen alguna necesidad humana: alimento, medicina, abrigo, techo,

herramientas, artefactos, artesanías, belleza, aroma, tintura, condimentos y muchos otros elementos que han hecho posible la cotidianidad de los seres humanos. La gran mayoría de estas especies son plantas con semilla, en donde agrupamos las gimnospermas con más de 500 especies que sirven para la producción de papel, la ornamentación y la reforestación con fines madereros; el otro grupo con semilla corresponde a gremio de especies de amplia variabilidad, forma y uso, se les denomina angiosperma por poseer flores y frutos que protegen su semilla, con más de 250.000 especies a las cuales pertenecen la gran mayoría de especies vegetales que usamos diariamente.

Es de resaltar que a pesar de tener tanta diversidad vegetal al ir a un supermercado nos podemos enterar que a pesar de tanto producto o mercancía que allí nos ofertan, son pocas las especies vegetales que utilizamos, homogenizando con ello muchas veces nuestra alimentación y dependiendo de escasos productos a expensas de que el precio y la calidad no sean las mejores.

EN EL REINO ANIMAL

Las especies animales tienen varias características que en conjunto las distinguen del resto de organismos:

- Son multicelulares.
- Son heterótrofos, es decir obtienen energía mediante el consumo de los cuerpos de otros organismos.
- Se reproducen sexualmente.
- Sus células carecen de pared celular y es reemplazada por una membrana.
- Durante alguna etapa de su vida son móviles.
- Responden a estímulos extremos por la presencia de células nerviosas, tejido muscular o contráctil.

Estas especies se agrupan en nueve grandes grupos: los Poríferos que son las esponjas marinas; las Cnidarias que agrupan las anémonas y medusas de agua; los Platyhelminthes que son gusanos planos identificados como parásitos (Tenia-solitaria); los Nematodea, que son especies caracterizados por ser gusanos redondos pequeños y a la cual pertenecen los nematodos que causan problemas en las plantas cultivadas; los Annelidos son gusanos segmentados como las lombrices de tierra que cuando las observamos vemos la unión de anillos; en los Artrópodos se reúnen a los insectos, arácnidos y crustáceos (cangrejos y langostas); los Molluscos son los caracoles, las babosas, los pulpos y los calamares; los Equinodermata corresponden a las estrellas y caballitos de mar; y por último el grupo de mayores estudios que corresponde al grupo de los Chordata a la cual pertenecen los animales de importancia humana como los peces, las ranas, las serpientes, las aves y los mamíferos a la cual pertenece el ser humano.

El número total de especies animales todavía es incierto a pesar de ser el grupo que en mayor medida se ha estudiado; se calcula que existen más de treinta millones de especies de artrópodos, lo que los convierte en el gremio más numeroso hasta ahora conocido.

A este grupo pertenecen las arañas y crustáceos que están siendo estudiados dada su importancia como controladores biológicos las primeras y para el consumo humano los segundos, así mismo aquí se ubican los insectos, que son los organismos más adaptados a todos los ambientes del planeta, como las libélulas, grillos, piojos, chinches, zancudos, mariposas y cucarrones que aseguran un mosaico de colores y formas aún por descubrirse.



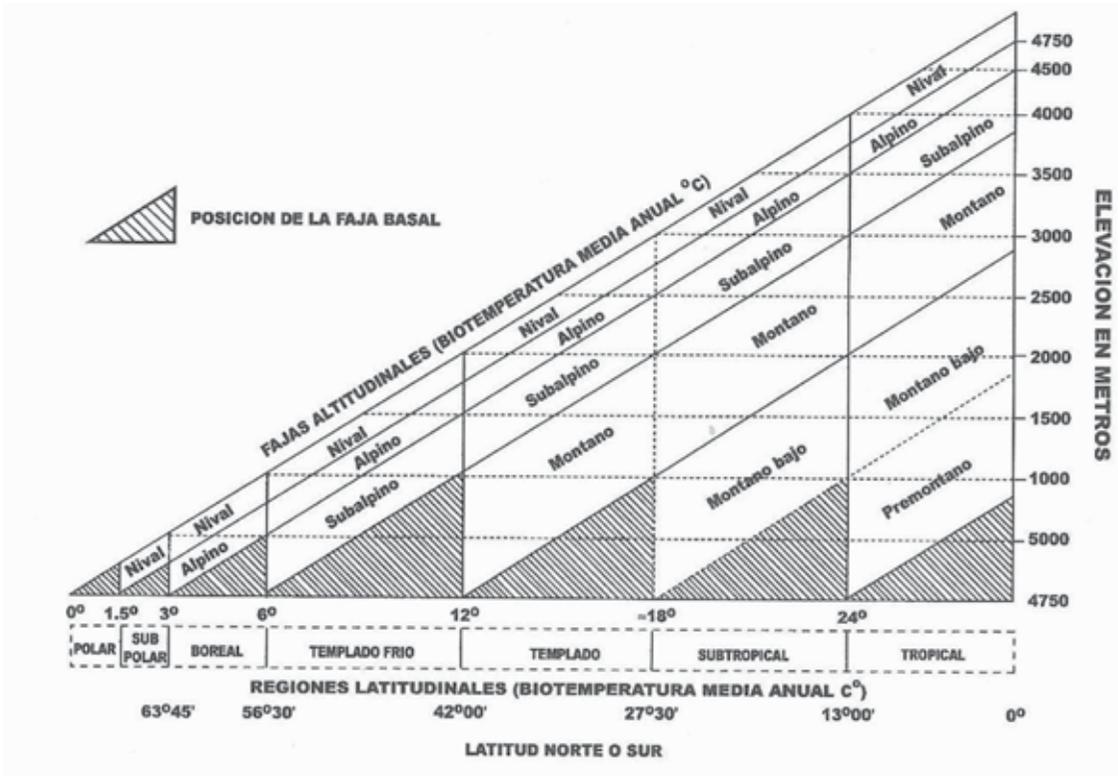
En los vertebrados se ha calculado alrededor de 50.000 especies, representados por los peces, los anfibios, reptiles, las aves y los mamíferos; correspondientes a su vez a aquellos animales que han sido utilizados por el ser humano a través de la historia por su valor productivo para la satisfacción de alimento, abrigo y recreación, creando sobre ellos una presión muy alta y convirtiéndolos por ende en objetos de conservación antes de su extinción.

3. DIVERSIDAD ECOSISTÉMICA

Teniendo en cuenta que la unidad básica de estudio de la ecología es el ecosistema, no podíamos pasar por alto la necesaria relación que tiene la diversidad biológica con los ecosistemas puesto que es allí en donde se manifiestan los organismos vivos, como el escenario, el hábitat, de las poblaciones y sus comunidades. Pero esa condición de espacio vital no es homogénea en todos los lugares, puesto que está condicionado a una serie de componentes estructurales y funcionales que hacen posible su diferencia; como lo son las cadenas tróficas, su participación en los ciclos biogeoquímicos y las condiciones adecuadas para lograr su equilibrio u homeostasis. Así mismo, para su estructura y composición se tiene en cuenta el origen del suelo y su fertilidad, las condiciones climáticas (> Temperatura, altura sobre el nivel del mar, radiación solar, la humedad relativa), su evolución biológica y el grado de intervención humana que hubiese recibido a través de su historia.

En el mundo existen muchos ecosistemas, clasificados según diferentes consideraciones de los geógrafos que dependiendo de la escala de análisis pueden generalizarlo para todo el planeta o para una cordillera o una región específica de una microcuenca; para tal efecto hacen uso de elementos bioclimáticos, florísticos o estructurales que definen o

diferencian los ecosistemas (Guariguata y Kattan, 2002). Uno de estos autores es Leslie Holdridge, quien generó para América Latina una clasificación bioclimática basada en la precipitación, la temperatura, altura sobre el nivel del mar y la relación que existe entre la evapotranspiración biótica (Lo que se evapora o transpira en los cuerpos vivos) y que ayudan a identificar las condiciones climáticas en ciertos espacios de nuestra región:



Por otro lado la composición estructural del ecosistema suele clasificarse con base en la presencia de ciertos hábitos de crecimiento o comportamiento de especies vegetales en un edificio natural que denominamos bosque, selva o monte. Este edificio lo conforma el dosel o techo del bosque, el estrato arbóreo, el componente arbustivo, el estrato herbáceo y por último el componente correspondiente a la vegetación rastrera y que ayudan a diferenciar la diversidad de ecosistemas en nuestras regiones. Guariguata y Kattan (2002) categorizan los principales tipos de ecosistemas o bosques con base en la altura sobre el nivel del mar y la precipitación anual así:

EN TIERRAS BAJAS

Ubicadas por debajo de 500 metros de elevación sobre el nivel del mar, se presentan bosques de manglar (en zonas de estuarios, es decir en el lugar donde confluyen aguas marinas con aguas dulces), bosques inundables en lugares ribereños, bosques perhúmedos que reciben en el año mucha agua lluvia, bosques húmedos y subhúmedos que reciben moderadamente la precipitación.

EN LAS MONTAÑAS BAJAS

Es decir entre 500 y 2.000 metros de elevación, la diferencia se establece por la cantidad de lluvia anual recibida, reconociendo la existencia de bosques subhúmedos, húmedos y perhúmedos de montaña baja.

EN LAS MONTAÑAS ALTAS

Ubicadas por encima de los 2.000 metros de elevación se presentan los bosques húmedos, perhúmedos y subhúmedos de montaña alta y las formaciones de páramo como privilegio por su abundancia y regulador de agua en América Latina.

Como complemento a estos ecosistemas terrestres y dada la importancia que tienen para nuestra sobrevivencia los cuerpos de agua dulce, es necesario diferenciar los diferentes estratos que tienen los ecosistemas acuáticos para ser posible su diversidad y composición; para tal efecto analizamos la presencia de organismos que viven en el fondo (denominados organismos Bentos), los que viven alrededor de plantas enraizadas (Perifitón), los organismos flotantes que son llevados por la corriente del agua (Plancton) y los organismos flotantes que navegan a voluntad (Necton).

4. ECORREGIONES: ECOLOGÍA DEL PAISAJE

A partir del análisis de los ecosistemas presentes en el mundo y de la condición climática que en muchos casos los caracteriza, algunos autores señalan la presencia de regiones biogeográficas o también denominadas ecorregiones que representan las grandes zonas climáticas del mundo como lo son los denominados biomas terrestres: La tundra, la taiga, la pradera templada, el desierto, la selva húmeda tropical, el bosque seco tropical, las sabanas tropicales, entre muchas otras denominaciones que identifican estas áreas de características homogéneas que dependen de su ubicación planetaria. De esta manera en las zonas tropicales (Cerca a la línea del Ecuador), los rayos del sol caen perpendicularmente sobre la superficie la mayor parte del año, disponiendo de una cantidad constante de energía favorable para la presencia de la biodiversidad; mientras que en las zonas templadas (más cerca de los polos que de la línea Ecuatorial), las estaciones generan problemas fisiológicos o metabólicos en muchas especies por las temperaturas extremas a las que se ven abocados.

Estas diferencias de temperatura, humedad y radiación solar en las regiones del planeta, originan grandes diferencias entre las comunidades de organismos vivos y su medio ambiente y van especializando los lugares en su oferta de biodiversidad, así por ejemplo se reconocen seis ecorregiones en nuestro planeta considerados de megadiversidad biológica: Arrecifes de coral, Profundidades marinas, Bosques tropicales lluviosos, grandes Lagos tropicales y Ecosistemas acuáticos de la cuenca amazónica. Del mismo modo se considera que en el mundo la biodiversidad se concentra en 17 países agrupados en tres continentes:

- En África 4: Madagascar; República Democrática del Congo; Kenia y Sudáfrica.
- En América 9: Bolivia, Brasil, Colombia, Costa Rica, Venezuela, Ecuador, EEUU, México, Perú.
- En Asia 4: China, Indonesia, India, Filipinas.

Como puede observarse, esa gran diversidad biológica del planeta se ubica en los países tropicales debido a que en ellos se cumplen algunas de las siguientes características:

- Las comunidades tropicales son más estables que aquellas templadas que se desplazaron durante los períodos de glaciación.
- La mayor temperatura y humedad en el trópico genera condiciones favorables para el crecimiento y supervivencia de numerosas especies.
- Las especies tropicales enfrentan mayores presiones de parásitos y enfermedades al no existir períodos invernales que reduzcan las poblaciones de plagas y enfermedades.
- Las tasas de fertilización cruzada en plantas parece ser mayor en los trópicos, en las zonas templadas es frecuente la autopolinización.
- El trópico recibe más energía solar en el año y por ello presentan mayores tasas de productividad de materia seca o muerta (Biomasa).

Por otro lado, dentro de las ecorregiones suele identificarse lo que han denominado la ecología del paisaje, como aquellos mosaicos de ecosistemas terrestres y acuáticos en donde suceden una amplia variedad de fenómenos ecológicos y sociales a múltiples escalas espaciales y en diferentes tiempos, en la cual se pretende homogenizar las áreas con base en la expresión natural y el uso del suelo por parte de las comunidades humanas, es decir de los ecosistemas naturales y los agroecosistemas, con el fin de favorecer la sostenibilidad ecológica y social de un territorio. La ecología de paisajes se constituye en una herramienta para el conocimiento científico al reconocer las interacciones ecológicas entre los parches que conforman un paisaje, contribuyendo así al diseño de sistemas de reservas naturales, a comprender las causas y las consecuencias de la transformación del paisaje natural en sistemas antrópicos y facilitar la recuperación de la biodiversidad local.

Esa condición de los paisajes o mosaico de ecosistemas transformados y naturales en una región están condicionados a la presencia de un manejo históricamente humano, por ello cuando se habla de la clasificación de la biodiversidad es necesario tener en cuenta además del recurso vivo natural, entender la dinámica de manejo que se ha dado al escenario por parte de quien lo habita y lo puede transformar: el ser humano.

5. DIVERSIDAD CULTURAL

En la eterna y benefactora relación que ha existido entre el ser humano y su entorno inmediato, son muchas las experiencias que se han desarrollado para lograr satisfacer sus necesidades, puesto que allí encontró sus alimentos cuando era nómada, alivió sus problemas de salud cuando estaba enfermo, fabricó sus artefactos para realizar arte sano y construyó su hábitat para resguardarse y sobrevivir a las inclemencias del clima. Esa relación entre el ser humano y su entorno, propiciada por el ensayo y error, ha favorecido

la creación de elementos culturales que identifican una comunidad al tener alimentos propios, artefactos locales, utilizar recursos de la zona, realizarle danzas y ritos a sus dioses y riquezas y por sobre todo a mantener unas costumbres sociales y comunitarias que fortalecen el desarrollo endógeno y sustentable de nuestras sociedades.

Pero como lo hemos señalado, no solo existe un único ecosistema planetario que genere los recursos suficientes para satisfacer esas necesidades humanas, nos hemos dado cuenta de la infinita posibilidad de encontrarnos con entornos y ambientes muy diversos que ofrecen animales, plantas, microorganismos, hongos, bacterias para la satisfacción de las necesidades humanas. Cada comunidad tendrá las propuestas técnicas y tecnológicas para saber aprovechar su entorno y en la medida que lo valore también lo podrá mejorar y conservar.

Esa relación SER HUMANO-ENTORNO, que en un principio se establecía para la satisfacción animalista de un mamífero evolucionado, se empieza a consolidar como instrumento para evolucionar del *Homo* silvestre, al *Homo* con sabiduría y todo ello a partir de la posibilidad de generar cultura; una cultura instrumentalizada a partir de la utilización de una técnica y la tecnología sobre el ecosistema inmediato. Así de esta manera logró transformar el entorno a su amaño, buscando con ello perpetuar su raza, sus costumbres y sus intereses. (Ángel, 1996)

La relación entre ecosistema y cultura no solo se crea a través de la técnica, sino que involucra igualmente la manera como los humanos se relacionan entre sí mediante una red simbólica con la que se teje y se transmite la cultura. Una red de costumbres, sabidurías, cosmogonías y percepciones que permitieron y permiten el uso de los recursos naturales para su sobrevivencia y bien estar. Da cuenta de ello nuestros antepasados que en una relación simbiótica con su entorno inmediato identificaron sus plantas medicinales, sus suelos sagrados, sus emblemas y ofrendas, sus predicciones y miedos, todo ello a partir de un ejercicio simbólico real como el de saber leer la naturaleza (LECTURALEZA).

¿Cuántas culturas tendremos entre nuestra región andina, latinoamericana y tropical?, no lo sabemos pero si podríamos conjeturar que en cada ecosistema en donde el ser humano ha logrado llegar como individuo pensante, sabio y consciente, ha generado un marco lógico de interpretación que ha hecho posible la transformación de su entorno para la satisfacción de su bienestar, creando así elementos culturales que lo identifican como nativo, campesino, indígena, afrodescendiente, ciudadano o simplemente ciudadano del mundo.

C Ejercitación

TRABAJO INDIVIDUAL

1. Con base en lo aprendido, hago un cuadro simbiótico que sintetice los tipos de diversidad que relacionamos en esta unidad.

2. En un gráfico identifica tu territorio y en él ubica los diferentes tipos de ecosistemas (Naturales o cultivados).

TRABAJO EN EQUIPO

3. Nos organizamos en grupos de cuatro personas y comparamos las respuestas anteriores, identificando entre todos el territorio y ubicando los diferentes tipos de ecosistemas y culturas.

PLENARIA GENERAL

4. Cada uno de los grupos expondrá en plenaria las respuestas a la anterior pregunta, mostrando el gráfico elaborado y justificando su respuesta.

D *Aplicación*

TRABAJO COLECTIVO FAMILIAR

1. Teniendo en cuenta las diferentes diversidades analizadas en la presente unidad, a continuación escribiré ejemplos locales de cada una de ellas y que estén presentes en nuestra región:

DIVERSIDAD GENÉTICA	DIVERSIDAD ESPECIES	DIVERSIDAD ECOSISTEMAS	DIVERSIDAD ECORREGIONES	DIVERSIDAD CULTURAL

2. En cada una de estas diversidades identificaremos los ejemplos más importantes porque hacen parte de nuestra cultura o porque son los elementos que nos identifican en una comunidad.

E

Complementación

¿Si la génesis es el origen, que será lo opuesto?, sabemos que el ser humano ha llegado al paraíso planetario para lograr sobrevivir como cualquier otro animal silvestre, pero a medida que aprendió una cultura logró transformar el entorno para dominarlo, creando con ello un estado simbólico diferente al resto de organismos que hacen parte de la biodiversidad. También así nace la responsabilidad con la única nave espacial en la que todos necesitamos sobrevivir. Compartamos ahora, como análisis final de este módulo un escrito anónimo rescatado por el sacerdote jesuita Alfredo Ferro y reportado por Mejía (2004), en la cual nos ilustra lo opuesto del origen:

CONTRAGÉNESIS

Al final el hombre destruyó su mundo que se llamaba tierra.
La tierra había sido hermosa
Hasta que el espíritu del hombre se movió sobre la faz de ella
Y destruyó todas las cosas.

Y dijo el hombre, que haya tinieblas.
Y al hombre le parecieron buenas las tinieblas,
Y les puso por nombre: Seguridad.
Y decidió así mismo en razas y religiones y clases sociales.
Y no había ningún atardecer y ningún amanecer
En el día siete antes del final.

Y dijo el hombre, que haya un gobierno fuerte
para reinar sobre nosotros en nuestras tinieblas.
Que haya ejércitos para matarse mutuamente
con orden y eficiencia en nuestras tinieblas;
... Para destruir a aquellos que nos dicen la verdad,
Aquí y hasta los confines de la tierra,
Porque nos gustan nuestras tinieblas.

Y no había ningún atardecer y ningún amanecer
En el día seis antes del final.

Y dijo el hombre, que haya cohetes y bombas
para matar más rápido y fácilmente.
Y hubo cámaras de gas y hornos
Para acabar mejor el trabajo.
Y era el día cinco antes del final.

Y dijo el hombre, que haya drogas
Y demás maneras de escapismo
Ya que hay una leve y constante molestia,
La REALIDAD,
que nos estorba nuestra comodidad.
Y era el día cuarto antes del final.

Y dijo el hombre, que haya decisiones entre las naciones
Para que podamos saber
Quien es el enemigo de nosotros.
Y era el día tres antes del final.

Y de último dijo el hombre,
Hagamos a Dios a nuestra imagen y semejanza
No sea que algún otro Dios nos haga competencia.
Digamos que Dios piensa igual que nosotros pensamos,
Que odie igual como nosotros odiamos,
Y que mata igual como nosotros matamos
Y era el día dos antes del final.

El ultimo día
Hubo un estruendo grande sobre la faz de la tierra.
El fuego purgó el hermoso globo terráqueo,
Y hubo silencio.

Y vio el señor, Dios,
Todo lo que había hecho el hombre.
Y en el silencio
Que envolvía los restos humeantes
Dios lloro.

BIBLIOGRAFÍA

- ACOPA ZOA - Asociación Colombiana de Parques Zoológicos y Acuáticos. 2003. "Biodiversidad: Colombia país de vida - programa de formación ambiental para maestros". Cargráficas. Colombia.
- ÁNGEL M., Augusto. 1996. "El reto de la vida, Ecosistemas y Cultura: una introducción al estudio del medio ambiente". ECOFONDO. Dupligráficas. Colombia.
- ÁNGEL M., Augusto. 2000. "La aventura de los símbolos: Una visión ambiental de la historia del pensamiento". Ecofondo. Dupligráficas. Colombia.
- BOFF, Leonardo. 2008. "La opción - tierra: la solución para la tierra no cae del cielo". Editorial Sal Terrae, colección el Pozo de siquem, España.
- GALLEGO A., José Humberto y CHAVARRIAGA M. , William. 1998." Biodiversidad el mundo de lo vivo". Universidad de Caldas, centro de educación abierta y a distancia, Facultad de Ciencias Agropecuarias. Manizales, Colombia.
- GUARIGUATA, Manuel R. y KATTAN, Gustavo H. 2002. Ecología y conservación de bosques neotropicales. Libro Universitario Regional. Costa Rica.
- LOVELOCK, James. 2006. "La venganza de la tierra: la teoría de gaia y el futuro de la humanidad". Editorial Planeta Chilena. Santiago de Chile.
- MARGULIS, Lynn, y SAGAN, Dorion. 1995 "¿Qué es la vida?". Tusquets Editores. Barcelona, España.
- MARGULIS, Lynn y SAGAN, Dorion. 2001. "Microcosmos: cuatro mil millones de años de evolución desde nuestros ancestros microbianos". Tusquets Editores. Barcelona España.
- MEJÍA GUTIÉRREZ, Mario. 2004. Agricultura y espiritualidad. Artes Gráficas - Javier Cardona. Cali. Colombia.
- ODUM, Eugene.1986 "Fundamentos de ecología". Interamericana Editores. México D.C.
- PRIMMACK, Richard. ROZZI, Ricardo. FEINSINGER, Peter. DIRZO, Rodolfo y MASSARDO, Francisca. 2001. "Fundamentos de Conservación Biológica: perspectivas latinoamericanas. Fondo de Cultura Económica. México.



α LFA



EUROPEAID
CO-OPERATION OFFICE



Università degli Studi
Guglielmo Marconi
TELEMÁTICA



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DEL ESTADO DE HIDALGO



Universidad Nacional
Autónoma de Nicaragua



Universidad de Valladolid