

Fundamentos en medio ambiente y gestión de residuos

Innovación y Cualificación, S. L.
Target Asesores, S. L.

ic editorial

ECOE EDICIONES

Fundamentos en medio ambiente y gestión de residuos

Innovación y Cualificación, S. L.

Target Asesores, S. L.

Catalogación en la publicación - Biblioteca Nacional de Colombia

Fundamentos en medio ambiente y gestión de residuos / Innovación y Cualificación S. L., Target Asesores S. L. -- 1a ed. – Bogotá : Ecoe Ediciones ; Antequera, Esp. : IC Editorial, 2021.
220 p. -- (Ciencias naturales. Ecología y medio ambiente)

Incluye bibliografía.

ISBN 978-958-503-069-5 -- 978-958-503-070-1 (e-book)

1. Protección del medio ambiente 2. Minimización de residuos
I. Innovación y Cualificación S. L. II. Target Asesores S. L. III. Serie.

CDD: 333.717 ed. 23 CO-BoBN- a1071460

Área: *Ciencias naturales*
Subárea: *Ecología y medio ambiente*







Edición original publicada por © **IC Editorial**
Edición autorizada a **Ecoe Ediciones** para Latinoamérica

© Innovación y Cualificación, S. L.
© Target Asesores, S. L.

© IC Editorial
iceditorial@iceditorial.com
https://www.iceditorial.com/
Tel.: +34 952 70 60 04
Antequera, España

© Ecoe Ediciones Limitada
info@ecoeediciones.com
www.ecoeediciones.com
Carrera 19 # 63C 32, Tel.: 919 80 02
Bogotá, Colombia

Primera edición: Bogotá, abril del 2021

ISBN: 978-958-503-069-5
e-ISBN: 978-958-503-070-1

Directora editorial: Claudia Garay Castro
Coordinadora editorial: Gisela Arroyo Andrade
Carátula: Wilson Marulanda Muñoz
Impresión: Carvajal Soluciones de comunicación S.A.S
Carrera 69 #15 -24

Prohibida la reproducción total o parcial por cualquier medio sin la autorización escrita del titular de los derechos patrimoniales.

Impreso y hecho en Colombia - Todos los derechos reservados

Índice

Unidad Didáctica 1
Introducción al estudio del medio ambiente

1. **El concepto ambiental** 7
2. **Ecología y medio ambiente** 12
3. **La relación de la humanidad con el medio ambiente** 20
4. **Los recursos del medio ambiente** 25

Ejercicios de repaso y autoevaluación 45

Unidad Didáctica 2
Problemas y riesgos ambientales

1. **Los problemas ambientales y sus causas** 49
2. **Los riesgos ambientales** 73

Ejercicios de repaso y autoevaluación 83

Unidad Didáctica 3
La protección del medio ambiente

1. **Introducción** 87
2. **Políticas ambientales** 88
3. **Instrumentos para la protección del medio ambiente** 96
4. **Desarrollo sostenible y economía** 105

Ejercicios de repaso y autoevaluación 109

Unidad Didáctica 4
Los residuos y su gestión

1. **Introducción** 113
2. **Concepto y tipos de residuos** 114
3. **El problema de los residuos** 120
4. **Normativa aplicable a los residuos** 123
5. **La gestión de los residuos** 130
6. **Minimización de residuos** 147

Ejercicios de repaso y autoevaluación 151

Unidad Didáctica 5

Los residuos industriales

1. **Concepto y tipos de residuos industriales** 155
2. **La gestión de los residuos industriales** 161
3. **La minimización de los residuos industriales** 197

Ejercicios de repaso y autoevaluación 205

Bibliografía 207

Unidad Didáctica 1

Introducción al estudio del medio ambiente

Contenido

1. El concepto ambiental
2. Ecología y medio ambiente
3. La relación de la humanidad con el medio ambiente
4. Los recursos del medio ambiente

1. El concepto ambiental

Los problemas de la degradación de la naturaleza, la contaminación o el deterioro del paisaje y los sistemas ecológicos, unido a las consecuencias de todo ello para las condiciones de vida de los seres humanos, han consolidado el uso del término **"medio ambiente".**

Convivimos diariamente con este término, ya sea en los medios de comunicación, en el habla popular o en la ciencia. Pero no siempre lo empleamos con el mismo sentido o con idéntico rigor. De hecho, con frecuencia puede resultarnos difícil precisar qué es lo que realmente entendemos o queremos decir exactamente al utilizarlo.

Medio ambiente es un término compuesto de dos palabras con similar significado en el idioma castellano. En términos técnicos, esta característica se conoce como pleonasmo, ya que ambas palabras ("medio" y "ambiente") contienen ideas semejantes.

El concepto de medio ambiente ha ido evolucionando de tal forma que se ha pasado de considerar fundamentalmente sus elementos físicos y biológicos a una concepción más amplia en la que destacan las interacciones entre sus diferentes aspectos, poniéndose el acento en la vertiente económica y sociocultural.

De hecho, actualmente el concepto de medio ambiente se encuentra íntimamente ligado al concepto de desarrollo. Esta relación resulta crucial para comprender la problemática ambiental y para acercarse a la idea de un desarrollo sostenible que garantice una adecuada calidad de vida para las generaciones actuales y para las futuras.

Así, el medio ambiente es el sistema constituido por factores físicos, biológicos, económicos, sociales, culturales y estéticos que interactúan entre sí, con el individuo y con la comunidad en la que estos viven, determinando la forma, el carácter, el comportamiento y la supervivencia de ambos.

El medio ambiente no solo es el espacio donde se desarrolla la vida de los seres vivos, sino que abarca también a los seres humanos, animales, plantas, objetos, agua, aire y las relaciones entre ellos.

Nota

La Real Academia Española de la Lengua define medio ambiente como: "Conjunto de circunstancias físicas, culturales, económicas y sociales que rodean a las personas y a los seres vivos".

1.1. Concepto y tipos de sistemas

Debido a que el medio ambiente es concebido como un sistema, resulta útil comprender y analizar el concepto de sistema.



Un sistema es un conjunto de elementos en interacción. Cuando hablamos de sistemas, debemos diferenciar entre sistemas abiertos, cerrados y aislados respecto, siempre, al intercambio de materia y energía con otros sistemas:

- **Abiertos.** Aquellos sistemas en los que se producen entradas y salidas de materia y energía. Por ejemplo, en una ciudad entra y sale energía; además, entra materia y salen desechos y productos manufacturados.
- **Cerrados.** Aquellos sistemas en los que no existen intercambios de materia, pero sí de energía. Por ejemplo, en una charca entra energía solar y sale calor, pero la materia se recicla.
- **Aislados.** Aquellos sistemas en los que no existe intercambio de materia ni de energía. No hay ningún sistema aislado, pero se suele trabajar con ellos bajo esta definición. Por ejemplo, el Sistema Solar y sus planetas.

Así pues, el medio ambiente se trataría de un sistema abierto, y los principales elementos que lo conforman son:

- **Factores abióticos:** clima, suelo, el paisaje, el aire, etc.
- **Factores bióticos:** ser humano, la flora y la fauna.
- **Factores socioeconómicos:** patrimonio cultural y los bienes materiales.

La representación de los sistemas: los modelos

Los sistemas pueden representarse mediante modelos, representaciones simplificadas de la realidad, que permiten ver de forma clara y sencilla las distintas variables y las relaciones que se establecen entre ellas. Estas representaciones se hacen mediante esquemas, dibujos o expresiones matemáticas. Por ejemplo, en ecología se emplean modelos de pirámide para representar las relaciones tróficas en un ecosistema.

Así, los modelos nos permiten tener una visión de la estructura del sistema y también medir cuantitativamente los procesos que se llevan a cabo. De este modo, puede predecirse qué ocurriría si se produjera un cambio en algunas de las variables.

La aplicación de la teoría general de sistemas y la simulación en modelos permiten también buscar la forma de actuación adecuada para prevenir sucesos no deseados.

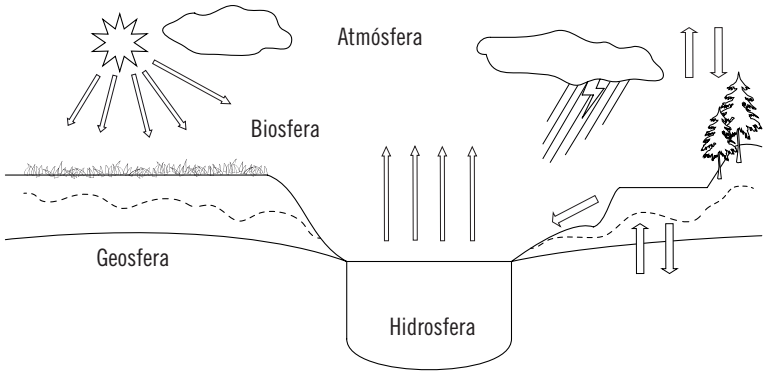
La **validez de un modelo** es el grado de exactitud con que puede predecir hechos futuros.

Nuestro planeta puede ser considerado como un sistema cerrado: recibe un aporte de energía (especialmente procedente del sol) y experimenta una pérdida de energía en forma de calor. Se trata de un sistema que autorregula su temperatura, manteniendo una media de unos 15 ºC, lo cual permite la existencia de agua líquida y, por tanto, vida.

El planeta Tierra como sistema

Como se trata de un sistema extraordinariamente complejo, al elaborar un modelo del mismo podemos considerar los siguientes subsistemas:

- **Atmósfera.** Capa más externa del planeta, en estado gaseoso.
- **Hidrosfera.** Capa discontinua de agua que envuelve la superficie sólida del planeta. Comprende fundamentalmente el agua líquida, continental y oceánica, y el hielo glacial, aunque una pequeña cantidad forma parte de la atmósfera y de los seres vivos.
- **Geosfera.** Componente de estructura rocosa que es el sistema terrestre de mayor volumen, aunque para nosotros presenta especial interés solo su parte más externa o litosfera.
- **Biosfera.** Sistema constituido por todos los seres vivos que habitan la tierra y que ocupa la parte inferior de la atmósfera, la parte superior de la litosfera y una parte de la hidrosfera.



Sabía que...

La atmósfera se extiende hasta unos 600 km por encima del planeta y se divide en cuatro capas concéntricas: troposfera, estratosfera, mesosfera y termosfera.

Todos los componentes del sistema Tierra se relacionan de una u otra forma en un equilibrio dinámico, de manera que el cambio en un subsistema repercute sobre los demás. Así, por ejemplo, tenemos:

- La regulación del clima terrestre, en la que intervienen todos los subsistemas, pero especialmente la atmósfera y la hidrosfera. Las alteraciones provocadas por el aumento del efecto invernadero demuestran hasta qué punto interaccionan todos los componentes terrestres.
- El ciclo del agua, que recorre la atmósfera, la hidrosfera, la geosfera y la biosfera mediante sucesivos cambios en su estado físico.
- Los ciclos biogeoquímicos, en los que los elementos como el carbono, el nitrógeno o el fósforo van pasando de unos subsistemas a otros, ya que forman parte de moléculas que permanecen estables durante cierto tiempo en cada etapa.

Algunos autores, principalmente J. Lovelock, han desarrollado un modelo de la Tierra conocido como **hipótesis de GAIA,** en alusión a la diosa griega Madre Tierra. Según este modelo, la Tierra es un superecosistema con numerosas funciones que interaccionan, y con mecanismos de retroalimentación, que moderan las temperaturas extremas y mantienen relativamente constante la composición química de la atmósfera y de los océanos.

Cada vez resulta más evidente que todos los subsistemas del sistema Tierra interaccionan entre sí, manteniendo un equilibrio y un entorno óptimo para el desarrollo de la vida.

En palabras de Lovelock:

"La biosfera es una entidad autorregulada con capacidad para mantener a nuestro planeta sano mediante el control del ambiente físico-químico".

Dado que el ser humano no ha construido este sistema, no lo comprende totalmente. Queda mucho que aprender sobre los entramados del océano, la dinámica de los suelos, etc. Así, tenemos que conservar, mantener y reparar la biosfera. De ella depende nuestra supervivencia como especie.

2. Ecología y medio ambiente

Los seres vivos están en permanente contacto entre sí y con el ambiente físico en el que viven.

La **ecología** analiza cómo cada elemento de un ecosistema afecta a los demás componentes y cómo él mismo es afectado. Es una ciencia de síntesis, pues para comprender la compleja trama de relaciones que existen en un ecosistema hay que tener conocimientos de botánica, zoología, fisiología, genética y otras disciplinas, como la física y la geología.

El término **ecología** fue utilizado primeramente por Reither y Haeckel, en 1865. Este proviene del griego *oikos*, "casa" y logos, "tratado o estudio de". Por entonces, la ecología era entendida como el "estudio de un organismo en su casa o hábitat o en su entorno natural".

La ecología moderna es un producto del presente siglo, y solo en las últimas décadas se ha desarrollado en el seno de la biología y se ha convertido en el "estudio científico de las relaciones recíprocas entre organismos y su medio ambiente físico".

La ecología se ocupa de casi todos los niveles de organización de la vida en la Tierra, desde el animal o el vegetal individual hasta la comunidad entera de organismos que viven en una región, incluyendo los efectos sobre dichos

organismos de los factores climáticos e inclusive geológicos que constituyen su alrededor físico.

La ecología tiene muchas aplicaciones prácticas en la agricultura, en peritajes biológicos, en la regulación de la caza, en la vigilancia de plagas, en la silvicultura, en la biología pesquera, etc. El conocimiento de la ecología es indispensable para la conservación del suelo, bosques, vida salvaje, reservas de agua y pesca, así como para el manejo adecuado de los recursos naturales.

Existen algunas subdivisiones dentro de la ecología misma. Estas son:

- **Autoecología.** Estudia el organismo individual. Es decir, se interesa por lo que el individuo necesita y tolera, por su forma de vida y funcionamiento y por su medio ambiente, a través de todas las etapas de su ciclo vital.
- **Ecología de la población.** Estudia las poblaciones de organismos. Una población la componen todos los individuos de una especie que viven en una región, en un mismo tiempo. Esta rama de la ecología trata de explicar el comportamiento de la población, es decir, su estabilidad, crecimiento rápido o decadencia.
- **Ecología de la comunidad.** Estudia las comunidades bióticas. La comunidad biótica se compone de todos los organismos de todas las especies que viven en una región determinada.
- **Ecología aplicada.** Tiene por objeto proteger la naturaleza y su equilibrio en el medio ambiente humano principalmente, tanto en el medio rural como en el urbano.
- **Ecología de sistemas.** Usa la teoría de sistemas como base para estudiar los sistemas ecológicos.

La naturaleza comprende el conjunto de los organismos y ambientes. Cuando nos referimos al sistema natural de una localidad dada, hablamos de un **ecosistema o sistema ecológico.** Con este término podemos hacer referencia al conjunto de los organismos del planeta (biosfera), de una región (bioma) o de una hectárea de terreno, siempre y cuando en él podamos identificar no solo al medio físico concreto sino también a los seres vivos que viven en él, así como las relaciones que se dan entre ellos.

Esta noción de escalas espaciales y temporales nos lleva a considerar el concepto de niveles de organización o niveles jerárquicos.

Los niveles de organización más importantes son:

- **Organismo individual.** Es la unidad funcional esencial de la ecología. Cada organismo tiene un genotipo distinto que le confiere propiedades y características distintas. Estas características son muy importantes para definir el modo en que el organismo responde al ambiente inanimado o interactúa con el ambiente vivo que lo rodea. Ejemplos: una lechuza, un ciervo.
- **Población.** Conjunto de organismos de la misma especie que conviven en tiempo y espacio. Los organismos de una misma especie que conviven pueden intercambiar natural y espontáneamente sus características genéticas, comparten un pasado evolutivo común y, lo más importante, constituyen una unidad evolutiva con un destino común. Ejemplos: la población de juncos de una laguna, la población de ratas de una ciudad, la población de gaviotas, etc.
- **Gremios.** Son grupos de poblaciones que explotan la misma clase de recursos y de una forma parecida, constituyendo una agrupación funcional de poblaciones de especies distintas que interactúan ecológicamente entre sí. Ejemplos: las aves carroñeras de la costa patagónica, los comedores de granos (aves, roedores) de los ecosistemas agrícolas, etc.
- **Comunidades.** Grupos de poblaciones de distintas especies que coexisten o cohabitan en tiempo y espacio. Es la parte viva del ecosistema, por lo que su delimitación es independiente de la escala de referencia adoptada. Ejemplos: una comunidad de peces en un río cualquiera.
- **Biomas.** Ecosistemas regionales con comunidades parecidas, como el bioma de los bosques templados del sur, que incluye diversas comunidades arbóreas dominadas por distintas especies de árboles. Ejemplos: las estepas de la pampa argentina, los bosques xerófilos del Chaco, los bosques templados del Sur de Chile y Argentina.

El reconocimiento de la existencia de estos distintos niveles de organización es importante a la hora de tomar decisiones sobre el manejo de recursos naturales.

Por ejemplo, el manejo de una especie en peligro de extinción requerirá de conocimientos en el nivel de organismo (aspectos reproductivos, alimenticios, etc.) y de población (tasa natalidad y mortalidad); la gestión de una central hidroeléctrica requerirá el control de la cuenca de drenaje del río, incluyendo el manejo de la cobertura vegetal (comunidades vegetales), las poblaciones de peces y de los procesos físicos que allí tienen lugar (erosión, ciclo hidrológico, sedimentación, etc.).

2.1. ¿Qué es un nicho ecológico?

El conjunto de variables ambientales que caracterizan el hábitat de un organismo en particular (aquella porción del ambiente en la cual el organismo puede vivir) es muy numeroso. Para cada variable (temperatura, pH, humedad, etc.) existe un rango dentro del cual el organismo puede vivir, por debajo o por encima de esos límites, el organismo desaparece.

Si consideramos dos variables simultáneamente, podemos representar un espacio bidimensional con una superficie en un hiperespacio. Esta noción, que a diferencia del concepto de hábitat, incluye variables abióticas, temporales, espaciales y especialmente bióticas (presencia de especies competidores, abundancia de depredadores, etc.), nos conduce al concepto de nicho ecológico de un organismo o de una especie.



Este concepto describe el conjunto de situaciones en las cuales el organismo en cuestión se desarrolla, incluyendo su papel en la comunidad o en el ecosistema. Suele decirse que el hábitat de un organismo o especie es su dirección, mientras que el nicho es la profesión.

2.2. ¿Cuáles son las principales formas en las que interactúan las especies?

Los seres vivos pueden interactuar mediante dos tipos de relaciones: **interespecíficas e intraespecíficas.**

La diferencia fundamental entre ambos tipos de relaciones es que las relaciones interespecíficas se producen entre individuos de diferentes especies, mientras que en las relaciones intraespecíficas intervienen individuos de la misma especie.

A continuación se explican los principales tipos de relaciones.

Relaciones interespecíficas

- **Mutualismo.** Se denomina así cuando la presencia o actividad de un individuo de una especie favorece a otra y viceversa. Ejemplo de mutualismo es la relación entre polinizadores y especies vegetales con flores, el polinizador que visita a una flor busca y recibe alimento (polen, néctar), y en el proceso de alimentación parte de su cuerpo entra en contacto con los órganos reproductivos de la flor (ovarios femeninos y estambres masculinos) por lo que su cuerpo queda impregnado de granos de polen (células reproductivas masculinas) de una flor.
  Al visitar a una segunda flor, los granos de polen de la primera flor llegan a los órganos reproductores femeninos, produciéndose la fecundación de la segunda flor con células masculinas de la primera flor. La acción de transporte y polinización efectuada por el polinizador (abeja o colibrí) es beneficiosa para la especie vegetal que permite cumplir así su ciclo de vida, mientras que para el polinizador el beneficio es trófico, ya que obtiene su alimento de este modo.
  Las relaciones de mutualismo pueden ser **facultativas,** si es que ambas especies pueden vivir normalmente sin la interacción con la otra (aunque se beneficien en caso de interactuar), u **obligatorias,** cuando los individuos de ambas especies no pueden vivir sin la otra. Un ejemplo de mutualismo obligado es el caso de la flora bacteriana (conjunto de especies de bacterias y hongos) presente en el tracto digestivo de la mayoría de las especies, por ejemplo de mamíferos (incluyendo al hombre), que

permite que estos organismos puedan hacer una digestión normal de ciertos alimentos, a la vez que producen ciertas sustancias que resultan ser esenciales para el organismo que les hace de hospedador (vitaminas y aminoácidos).

Las bacterias no pueden vivir fuera del tracto digestivo y dependen de la ingestión de elementos por parte de mamífero para poder obtener su alimento.

Las situaciones de mutualismo obligadas son denominadas **simbiosis,** y **simbiontes,** cada uno de los organismos o especies. Por otro lado, el mutualismo facultativo suele denominarse también **protocooperación** o mutualismo propiamente dicho.

- **Comensalismo.** Aquí, una de las especies se beneficia en tanto que la otra no es ayudada ni dañada en grado alguno. Ejemplo de mutualismo lo realizan las aves carroñeras, que se alimentan de los restos que dejan los depredadores, o bien los peces rémoras, que se benefician al obtener alimento cuando se adhieren a la superficie de peces más grandes, como son los tiburones, etc.



Nota

La diferencia entre mutualismo y comensalismo es que en las relaciones de mutualismo ambas especies interactúan y se benefician una de la otra, mientras que en el comensalismo solo una de las especies se beneficia, aunque la otra no sufre ningún daño.

- **Depredación y parasitismo.** Es aquella interacción en la que un individuo (depredador) se alimenta de otro (presa) al que causa la muerte.

  La presa debe ser un organismo vivo (si está muerto el consumidor se denomina carroñero o detritívoro) y el depredador puede consumir a la presa en forma completa o solo una parte, ocasionándole en general la muerte.

  También diferenciamos la depredación del parasitismo, debido a que el parásito no produce la muerte del huésped (presa) al menos en forma inmediata y a que el parásito suele ser más pequeño que el huésped.

Finalmente cuando se habla de **depredación** se asumen individuos de distinta especie, dejando de lado episodios de canibalismo (cuando el depredador y la presa son de la misma especie), aunque sea un fenómeno muy común en ciertas especies.

Los depredadores pueden ser especialistas en consumir solamente ciertas especies, o ciertos tejidos o partes de un organismo, o ser generalistas, consumiendo todo aquello que puedan cazar (en general, más pequeño, menos ágil, más blando, etc.).

Los herbívoros que se alimentan de plantas pueden matar a la presa (o solo dañarla (si consumen algunas hojas) o casi no ocasionarle daño alguno (si se alimenta de los frutos) o hasta beneficiarla (si se trata de un polinizador que consume el polen de las flores).

La depredación requiere de la presencia de ambas especies simultáneamente, cada encuentro tiene cierta probabilidad de que termine en un episodio beneficioso para el depredador (alimentación) y perjudicial para la presa (muerte).

Al ser una interacción tan determinante para la vida de las presas, estas han desarrollado una serie de mecanismos de defensa, como las coloraciones miméticas (que impiden ser descubiertos), espinas, púas, pelos, aromas (irritantes o nauseabundos, por ejemplo, el zorrillo) que desalientan al depredador o cuernos, caparazones, cáscaras, etc. que dificultan la acción del depredador.

El depredador, por su parte, ha desarrollado una serie de adaptaciones (estructuras, respuestas fisiológicas, comportamientos de caza, etc.) que tienden a aumentar su eficiencia en la búsqueda, captura, manipulación, digestión, etc. de las distintas presas. Por ejemplo, el guepardo captura a sus presas por ser capaz de correr muy rápido, y otros tienen una mirada penetrante que inmoviliza (águila calva americana).

Muchos depredadores atacan a presas que son jóvenes, viejas, débiles, enfermas o inválidas. Esta supresión natural de individuos enfermos y débiles también beneficia a la especie depredada, evitando la diseminación de una enfermedad y dejando a los individuos más fuertes y saludables para el apareamiento.

- El **parasitismo** es otro tipo de interacción depredador-presa. Un parásito es un consumidor (huésped) que se alimenta de otro organismo vivo viviendo sobre o en el organismo hospedante por toda o la mayor parte de la vida del mismo.

El parasitismo es una forma especial de depredación en la que el depredador (parásito) es mucho menor que su presa (hospedador y vive sobre o en su presa viva). El parásito se nutre del hospedador, al que debilita gradualmente. Esto puede matar o no a este último.

Las tenias, organismos que causan enfermedades (patógenos) y otros parásitos, viven dentro de sus hospedadores. Los piojos, garrapatas o mosquitos se adhieren al exterior de sus hospedadores.

Algunos parásitos pueden moverse de un hospedador a otro, como hacen las pulgas de los perros. Otros pueden pasar su vida adulta adheridos o insertados en un solo organismo hospedante, como por ejemplo, el muérdago, que se alimenta y vive en las ramas de los robles y las tenias o solitarias, que se hospedan y alimentan en los intestinos de los humanos y animales.

- **Competencia.** Es una interacción indirecta, ya que se produce a través del recurso por el cual se compite, diferenciándose de aquellos otros casos en los cuales se produce una interacción directa (llamada interferencia), como es la lucha entre machos de una especie por el dominio de un territorio o de una hembra.

  La competencia no necesita de la presencia simultánea de ambos competidores, sino que basta con que un organismo consuma un recurso que algún otro organismo necesite. Por ejemplo, los depredadores nocturnos (lechuzas) y diurnos (gavilanes) pueden competir si cazan la misma especie de ratones, aunque lo hagan en momentos distintos.

2.3. Relaciones intraespecíficas

- **Reproducción.** Los individuos con una composición genética que les permite sobrevivir ante cambios en las condiciones ambientales generalmente producen más descendientes que los que no tienen tales rasgos, hecho que transmiten a sus descendientes mediante un proceso conocido como **reproducción diferencial.**

  El proceso por el cual algunos genes y combinaciones de estos se reproducen en una población más que otros se llama selección natural. Son las condiciones del medio ambiente las que favorecen o dificultan la reproducción de los organismos vivos, dependiendo de sus características.

El cambio en la composición genética de una población expuesta a condiciones ambientales nuevas resultantes de la reproducción diferencial de los tipos genéticos (genotipos) y la selección natural se llama evolución biológica o simplemente evolución.

Las especies difieren ampliamente en lo rápido que pueden evolucionar a través de la selección natural. El requisito primario es que algunos individuos de una población deben ser capaces de sobrevivir y reproducirse cuando hay un cambio ambiental.

La capacidad para hacerlo depende del grado de diversidad en el abasto de genes de la especie, el grado de cambio ambiental y cuán rápido tiene lugar ese cambio. Cuando el grado de cambio ambiental o cuando la velocidad a la que ocurre aumenta se requiere mayor diversidad genética para la supervivencia.

Durante un largo tiempo, las especies interactuantes en un ecosistema ejercen presiones selectivas entre sí, que pueden conducirlas a tener varias adaptaciones. La evolución que resulta de dichas interacciones entre especies se denomina coevolución.

Por ejemplo, una especie carnívora puede llegar a ser cada vez más eficiente en la caza de la presa. Si ciertos individuos en la población de la presa tienen rasgos que le permiten eludir a las especies depredadoras, transmitirán estos rasgos adaptativos a su descendencia. Entonces la especie depredadora puede desarrollar modos de vencer este nuevo rasgo, lo que conduce a la presa a nuevas adaptaciones, y así sucesivamente.

La coevolución aumenta o conduce al mutualismo, al comensalismo y a otras relaciones entre especies.

3. La relación de la humanidad con el medio ambiente

Cuando la especie humana apareció en el planeta se encontraba totalmente a expensas de las diversas fuerzas del entorno natural. Para sobrevivir debía dedicar gran cantidad de tiempo y de energía a conseguir alimento y escapar de los distintos peligros de su entorno.

Su incapacidad provenía del desconocimiento de los mecanismos y las leyes que rigen el funcionamiento de la naturaleza. Por el contrario, en la actualidad, la humanidad debe dedicar una buena parte de sus energías a corregir

los impactos y a reducir los riesgos que origina con sus actividades, tanto en el medio natural, como en el humanizado que ella misma ha creado.

A lo largo de la historia, se pueden distinguir tres grandes fases a modo de relación humanidad/medio ambiente, aunque no proporcionan una visión totalmente exacta desde un punto de vista cronológico; en la actualidad coexisten las fases precedentes, debido al diferente nivel alcanzado en el desarrollo técnico-cultural de los distintos grupos que pueblan la Tierra:

3.1. Fase de caza-recolección. Uso sin transformación del entorno

En esta etapa, la de mayor duración con mucha diferencia de la existencia humana, el hombre era nómada, cazador y recolector, empleando su fuerza muscular y todo su tiempo en la satisfacción de sus necesidades alimentarias. Durante mucho tiempo, la única fuente de energía fue la solar, en forma de alimentos.

En un principio, para la obtención de comida solo empleaba su propio cuerpo, por lo que su capacidad de cosechar estaba muy limitada por mecanismos físicos, tales como velocidad de desplazamiento para capturar una presa o posibilidad de trepar para obtener frutos. Por ello, su acción sobre el medio no fue más notable que la de cualquier otro mamífero.

Sabía que...

El hombre denominado Hombre de Neandertal surgió hace unos 230.000 años y se alimentaba de grandes animales como los mamuts.

Con el paso del tiempo, empezó a utilizar herramientas (inicialmente muy sencillas, como palos y piedras, pero progresivamente más complejas y eficaces)