

# Descripción de los ecosistemas



Llanos de la Larri - Valle de Pineta (Huesca)

# 1. Presentación.

En este tema, se describen algunos conceptos básicos de ecología, que hoy en día, resultan muy habituales, incluso fuera del lenguaje científico.

El concepto de ecología ha sido definido por diferentes expertos de distintas disciplinas, a lo largo de tiempo, y ha sido objeto de diferencias en sus interpretaciones.

En la actualidad, la ecología es una ciencia de extraordinaria utilidad que se considera imprescindible para entender la organización y el funcionamiento de la naturaleza, como medio para analizar los efectos de las actividades humanas en la naturaleza, en la gestión del aprovechamiento de los recursos naturales, y en el desarrollo de la educación ambiental.

A lo largo del tiempo, han sido muchos los análisis que han representado un avance en el desarrollo de la ecología, en concreto, con la incorporación del concepto ecosistema de gran importancia y significación, esta ciencia moderna adquiere una orientación de síntesis e integración que da paso al mismo tiempo al establecimiento de conexiones con otras disciplinas científicas, y a la explicación de las relaciones entre los organismos y el medio ambiente.

Dentro de las teorías de la ecología, la diversidad, es un concepto de gran interés por su interés científico y social, de gran difusión en la actualidad.

Los índices de diversidad de especies que se emplean son formas matemáticas de medición de la complejidad de un conjunto de especies. Las medidas más habituales suelen combinar elementos de la estructura de las comunidades (la riqueza o número de especies y la abundancia relativa de las especies). Como veremos existe una gran cantidad de modelos o medidas de diversidad, y todas ellas, tratan de interpretar la complejidad en la composición o en la estructura de las comunidades.

## 2. Concepto de ecología y ecosistema.

La ecología como ciencia surge como tal a mediados del s. XIX, si bien, como idea en realidad es más antigua y con raíces complejas puesto que algunos filósofos y pensadores de la antigüedad ya esbozaron algunas consideraciones de carácter ecológico al analizar las relaciones entre los seres vivos y la naturaleza. La ecología dotada de conocimiento y metodología propios es una ciencia reciente y moderna que tiene sus orígenes en otras ciencias y en la teoría de la evolución.

A lo largo del tiempo, han sido muchos los análisis que han representado un avance en el desarrollo del concepto, en concreto, con la incorporación del término ecosistema de gran importancia y significación, la ecología adquiere una orientación de síntesis e integración que da paso al mismo tiempo al establecimiento de conexiones con otras ciencias, y a la explicación de las relaciones entre los organismos y el medio ambiente.

### 2.1. Ecología (del griego “oikos” y “logos” - casa y ciencia).

El concepto de ecología ha sido definido por diferentes expertos de distintas disciplinas a lo largo de tiempo, y ha sido objeto de diferencias en sus interpretaciones. En ocasiones, la ecología se ha asociado de forma exclusiva al trabajo de campo, o confundido con el estudio exclusivo de los hábitats naturales. Tampoco han faltado discusiones sobre la independencia de la ecología como disciplina científica, e incluso se ha cuestionado su propia existencia, identificándola simplemente como una corriente o forma de pensamiento, o una rama de análisis.

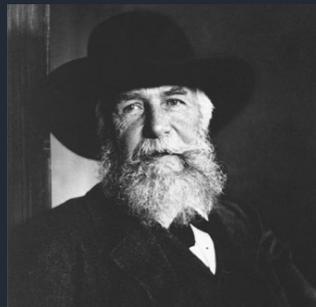
“La ecología tiene sus raíces en la historia natural, que es tan antigua como la humanidad”.  
(CHARLES J. KREBS).

En sus orígenes, se reconoce el papel fundamental de algunos filósofos, biólogos, geógrafos, botánicos, escritores de historia natural, etc., así como los viajes realizados por científicos.

Hay que destacar el papel de la teoría evolucionista como impulsor de la ecología. La ecología moderna, realmente tuvo sus principios con el desarrollo de la teoría de la evolución de Darwin. El medio ambiente está en constante cambio, lo cual provoca que los organismos con mejores adaptaciones sean los que sobreviven por el mecanismo de la selección natural. Resaltando la importancia de la interacción de los organismos con su entorno.

LAMARCK por su parte, propuso que, puesto que el medio ambiente se halla en constante transformación, los organismos necesitan cambiar y realizar un esfuerzo por lograrlo, y que éste es uno de los mecanismos de la evolución de los seres vivos y una de las principales bases de la ecología teniendo en cuenta las relaciones de los organismos y su entorno.

#### DEFINICIONES DE ECOLOGÍA POR ERNST HAECKEL (zoólogo alemán 1834-1919)



Acuña el término “Ecología” y lo definió originalmente como “el **estudio del ambiente natural** y de las **relaciones** entre organismos y sus alrededores”.

Otras definiciones formuladas por Haeckel:

- “Ciencia de la economía, modo de vida y relaciones externas vitales de los organismos, etc.”
- “Por ecología entendemos la totalidad de la ciencia de las relaciones del organismo con el medio ambiente, incluyendo todas las condiciones de existencia en el más amplio sentido”.
- “La ecología de los organismos, el conocimiento de la suma de las relaciones de los organismos con el mundo exterior que los rodea, de las condiciones de existencia orgánica e inorgánica; también llamada la economía de la naturaleza, las correlaciones

entre todos los organismos que viven juntos en el mismo lugar, su adaptación a su entorno, su modificación en la lucha por la supervivencia, especialmente las condiciones de parasitismo, etc.”

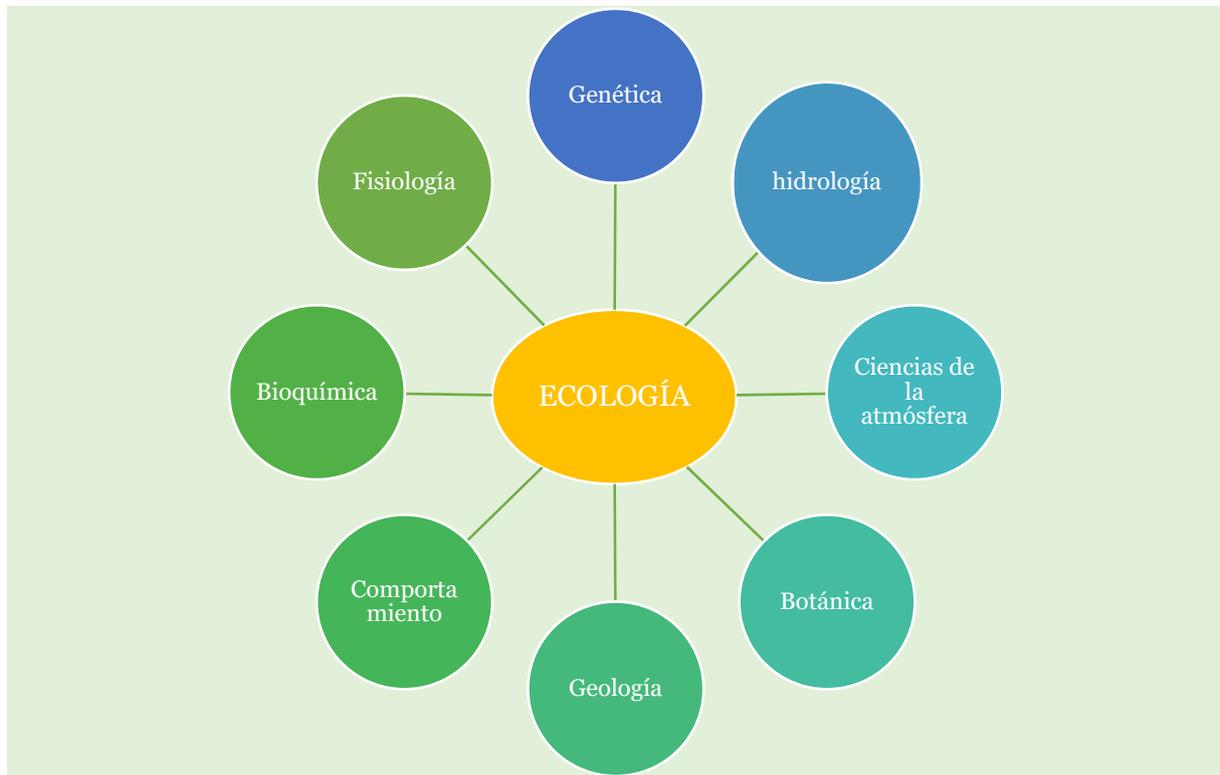
- “Por ecología entendemos el cuerpo de conocimiento referente a la economía de la naturaleza --la investigación de todas las relaciones del animal tanto con su medio inorgánico como orgánico, incluyendo sobre todo sus relaciones amistosas y hostiles con aquellos animales y plantas con los que entra en contacto directa o indirectamente. En otras palabras, la ecología es el estudio de todas estas complejas interrelaciones a las que se refirió Darwin como las condiciones de la lucha por la existencia.”

Con estas interpretaciones comienza la consolidación de la ecología como una rama de la biología (década de 1890), que emplea un método científico para resolver sus problemas de investigación, con trabajos sobre ecología vegetal, oceanografía/limnología y ecología animal, es decir, sobre distintos campos tradicionales de la historia natural.

Con posterioridad, a partir del año 1900, las definiciones de HAECKEL, que implican la orientación de las interrelaciones entre los organismos y el ambiente, serán objeto de nuevas interpretaciones, entre las que se destacan las siguientes:

- “Historia natural científica que se ocupa de la sociología y economía de los animales” (CHARLES ELTON).
- “La ciencia de la comunidad”. (FREDERICK CLEMENTS).
- “El estudio de la estructura y función de la naturaleza”. (EUGENE ODUM).
- “La Ecología se ocupa de las interrelaciones que existen entre los organismos vivos, vegetales o animales, y sus ambientes, y estos se estudian con la idea de descubrir los principios que regulan estas relaciones. El que tales principios existen es una suposición básica -y un dogma- para el ecólogo. Su campo de investigación abarca todos los aspectos vitales de las plantas y animales que están bajo observación, su posición sistemática, sus reacciones frente al ambiente y entre sí y la naturaleza física y química de su contorno inanimado”
- “Debe admitirse que el ecólogo tiene algo de vagabundo reconocido; vaga errabundo por los cotos propios del botánico y del zoólogo, del taxónomo, del fisiólogo, del etólogo, del meteorólogo, del geólogo, del físico, del químico y hasta del sociólogo. Invade esos terrenos y los de otras disciplinas establecidas y respetadas. El poner límite a sus divagaciones es realmente uno de los principales problemas del ecólogo y debe resolverlo por su propio interés”. (A. MACFADYEN).

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 es afectado. Los aspectos que se destacan en este acercamiento ecológico, es el uso de conceptos básicos, su visión conjunta, su visión global de los componentes y de sus relaciones recíprocas, que son aplicables a cualquier nivel de detalle o rigor analítico en las observaciones.



La ecología es una **ciencia globalizadora y multidisciplinar** (se solapa con otros elementos de estudio del medio físico y biológico) que trata de comprender el conjunto integrando sus diferentes componentes.

En la actualidad, el concepto de ecología se extiende más allá de los seres vivos, representa la **relación, la interacción y el diálogo** que todos los seres mantienen entre sí y con todo lo que existe. La naturaleza, desde las partículas elementales y las energías primordiales hasta las formas más complejas de vida, es dinámica, constituye un intrincado tejido de conexiones en todas las direcciones. Es más, la ecología no se limita tan solo a la naturaleza, también abarca la cultura y la sociedad.

Se concibe la ecología como un conjunto de ciencias, muy diferente a su concepción inicial como una simple rama de la biología, y se desarrolla como una ciencia imprescindible actual y futura, por su objeto de conservación del medio donde se desarrolla.

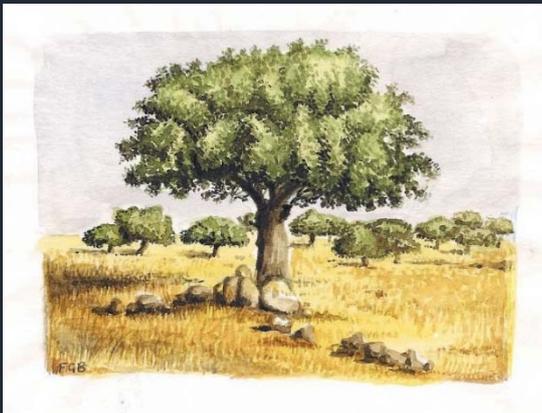
Las complejas interacciones que tienen lugar en los ecosistemas llevan consigo diferentes procesos físicos, químicos y biológicos, y para estudiar estas interacciones, la ecología debe recurrir a otras ciencias, de forma que, la ecología se convierte en una ciencia interdisciplinaria.

En nuestro país, hay que mencionar ecólogos de notable calado y proyección internacional que han contribuido de forma decisiva al progreso de esta ciencia. Entre ellos, destacamos los siguientes:

- RAMÓN MARGALEF LÓPEZ (1919-2004), cuya primera cátedra de ecología la obtiene en el año 1967 en la Universidad de Barcelona.
- FERNANDO GONZÁLEZ BERNÁLDEZ (1933-1998), es otro de los ecólogos naturalistas destacados. En 1970 González Bernáldez accede a la Cátedra de Ecología de la Universidad de Sevilla.

La colaboración Margalef y González Bernáldez ha sido esencial porque facilitó en su momento la integración de la ecología, como un nivel distinto del taxonómico, del acuático o terrestre.

#### FERNANDO GONZÁLEZ BERNÁLDEZ – ECOLOGÍA Y EDUCACIÓN AMBIENTAL



Para González Bernáldez, en la educación ambiental se encuentra la clave para avanzar en la solución de los problemas ambientales. Esta convicción, le llevó a desarrollar numerosas iniciativas relacionadas con la investigación de la eficacia de los programas de educación ambiental, e incidir en la participación ciudadana en las cuestiones ambientales.

**Imagen:** Dehesa de encinas. Fernando González Bernáldez. <http://www.fungobe.org/legado>



## ACTIVIDAD 1

\*¿Qué papel de la ciencia de la ecología destacaría en la actualidad?

### 2.2. Ecosistema.

Con respecto a la historia del concepto ecosistema, fue empleado por primera vez por el ecólogo inglés TANSLEY (*Artículo publicado en el Journal of Ecology - The use and abuse of vegetational concepts and terms. J. Ecol. 16: 284-307. 1935*). Con este trabajo, trataba de definir la organización de los seres vivos a un nivel superior al de individuos y poblaciones reflejado ya en esos momentos por otros autores.

#### EL CONCEPTO DE ECOSISTEMA POR TANSLEY



“Las tramas de la vida ajustadas a determinados complejos ambientales son verdaderas unidades, a veces muy integrada, que constituyen los núcleos vivientes de sistemas”.

“El concepto más importante es el de sistema, que incluye no solo a los organismos, sino también a los factores ambientales. Estos ecosistemas, que pueden ser de varios tipos y tamaños, son una categoría de los muchos sistemas físicos, que van desde el universo hasta el átomo. Todos los sistemas tienen organización, que es el resultado inevitable de las interacciones y ajuste entre sus componentes. Si no puede haber organización entre los elementos de un sistema no puede haber sistema”.

Destacamos a continuación, algunas de las definiciones de ecosistema que han ido apareciendo a lo largo del tiempo.

- La importancia de este concepto en la ciencia de la ecología, se destaca ya en el año 1956 por EVANS: Unidad básica tan importante para la ecología como lo es la especie para la taxonomía.
- ODUM en 1971: Unidad que incluye todos los organismos en un área determinada que interactúan con el ambiente físico, y por lo tanto el flujo de energía define de manera clara la estructura trófica, la diversidad biótica y los ciclos de materiales dentro del sistema o el ecosistema. El ecosistema es la unidad básica fundamental en la ecología.
- En el año 1979, los fisiólogos JOSEPH ENGELBERG y LOUIS BOYARSKY, publicaron un artículo manteniendo que los ecosistemas no eran cibernéticos, carecían de un órgano central de control como un sistema que mantiene la cohesión. BERNARD PATTEN y EUGENE ODUM dieron la réplica (1981), manteniendo que el carecer de un órgano central de control no significa que el sistema no sea cibernético, para serlo simplemente hay que tener bucles de realimentación que mantengan el sistema cohesionado, y en el ecosistema los hay.
- MARGALEF (1992): en el estudio de los sistemas interesa más el conocimiento de las relaciones entre los elementos interactuantes que la naturaleza exacta de esos elementos, los cuales son estudiados por alguna otra ciencia.
- Para tratar de solucionar el problema de los límites de los ecosistemas, JORGENSEN ET AL. (1992) tratan el concepto de ecosistema desde el punto de vista de las relaciones y no solo de las entidades.
- En el año 2001, ROBERT O'NEILL: no se debe enterrar el concepto sino reformular como está organizado, para lo que propone distintos principios basados en que los ecosistemas al estar organizados de forma laxa y no tener límites claros, los patrones espaciales y la heterogeneidad juegan un papel crítico en su estabilidad.
- Un ecosistema es una comunidad biológica y su medio ambiente que hacen parte de un único sistema, en este sentido, el ecosistema es el primer nivel en el orden jerárquico tradicional de los sistemas biológicos y se ha utilizado ampliamente para describir una unidad relativamente discreta de la naturaleza. (BLAIR, COLLINS Y KNAPP, 2000).

“El medio ambiente en el cual cada organismo lleva a cabo su “lucha por la existencia” es un lugar, una localización física en el tiempo y en el espacio. Puede ser tan grande y estable como un océano o tan pequeño y transitorio como un charco en el suelo después de una lluvia de primavera. Este medio ambiente incluye tanto las condiciones físicas como la variedad de organismos que coexisten dentro de sus límites. Esta entidad es lo que en ecología se denomina el ecosistema”. (THOMAS M. SMITH/ ROBERT LEO SMITH, 2007).

En el ámbito académico, ha sido propuesto como concepto de organización en la teoría de la ecología. El ecosistema como modelo tiene notables repercusiones al permitir abstraer objetos y funciones del mundo complejo de la naturaleza y llevarlo a formas simplificadas y manejables. Así, los ecosistemas son definidos según la característica o funcionalidad que se quiere representar, ya sea un ciclo de nutrientes, biodiversidad, flujos de materia y energía, de genes, etc., y a partir de ello, se define también el tamaño, límites espaciales, tiempo y componentes relevantes, permitiendo resaltar lo que se considera deseable para probar hipótesis o generar supuestos tentativos.

#### EL ECOSISTEMA – CONJUNTO DE ORGANISMOS Y SU MEDIO FÍSICO



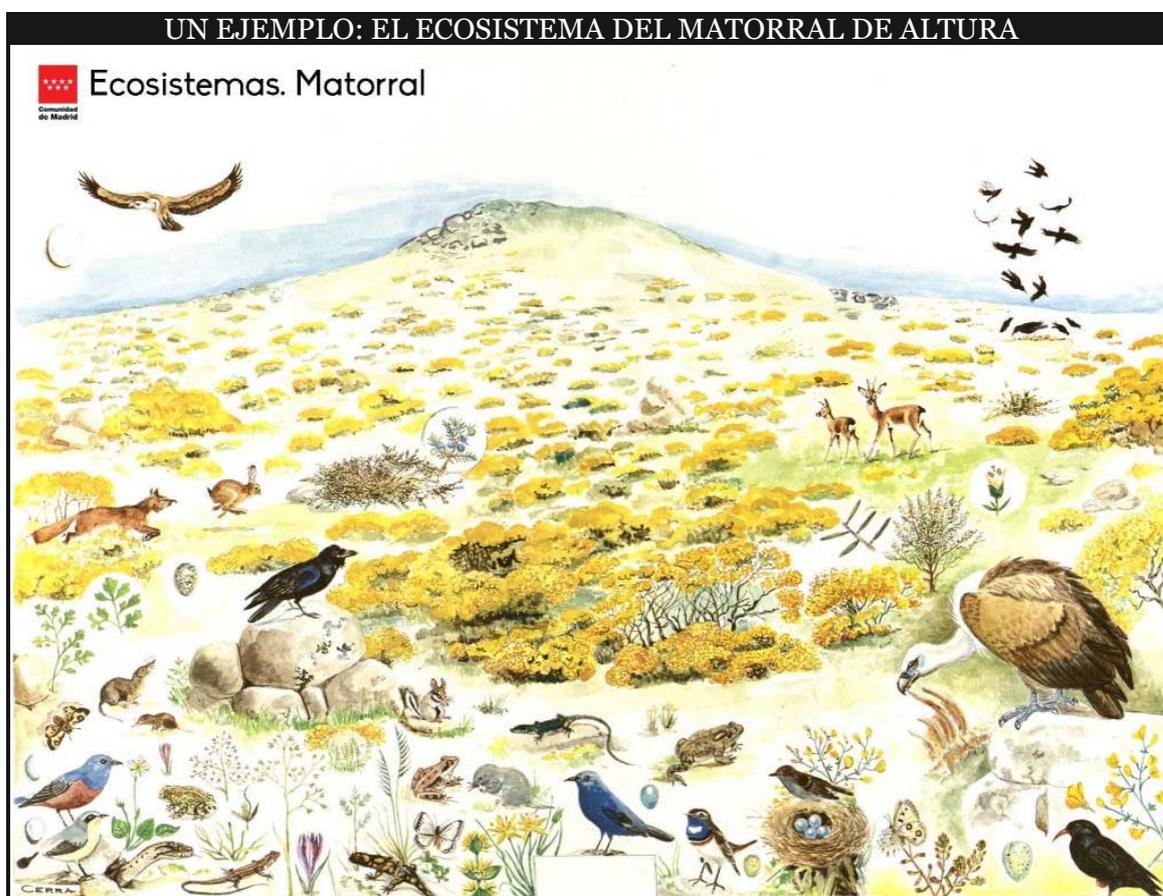
El ecosistema, concebido como el **“conjunto de organismos y su medio físico interactuando en un lugar”**, ha sido importantísimo para entender los sistemas naturales con un alto grado de organización.

Presenta ventajas por su aplicación y flexibilidad, no está supeditado a una escala temporal ni espacial, y se puede adaptar a cualquier situación.

*Imagen: “El Ecosistema de ribera” recuperado de <https://ojeailustraciones.wordpress.com/>*

En gestión y en la toma de decisiones, se ha llevado a un terreno práctico para el uso y planificación de los recursos ambientales, basándose en el diseño de modelos espaciales para identificar unidades geográficamente explícitas que representen la funcionalidad de los ecosistemas, seleccionando las variables más relevantes y las escalas adecuadas para la aplicación deseada.

El uso del término en nuestros días, no queda restringido al mundo académico, científico o político, también ha tenido un fuerte calado en la sociedad, y en los medios de comunicación es frecuentemente empleado en contextos para incidir en la importancia de la preservación de la naturaleza, donde es importante comprender el funcionamiento de los seres vivos y las relaciones con su entorno.



A medida que ascendemos hacia las cumbres de la Sierra de Guadarrama (a partir de los 2.000 m de altura) donde se dan condiciones extremas, inviernos duros, nieves y grandes heladas, fuertes vientos, el bosque desaparece dando paso a especies achaparradas y rastreras entre las formaciones rocosas que afloran cerca de las cimas. Este ecosistema se llama matorral de altura.

Hasta hace unas décadas la explotación de los bosques y de los pastos de altura por parte de los vecinos de los pueblos serranos, ha sido racional y equilibrada, en los últimos años con la llegada de un nuevo estilo de vida, más urbanita, se ha producido el abandono de las actividades agrarias y

forestales. La Sierra se ha convertido en el principal destino turístico y deportivo de fin de semana, en particular para la práctica del esquí y del senderismo. Ejemplos de este ecosistema de matorral de altura son las partes altas de la Sierra de la Cuerda Larga, Cotos, Peñalara, Cabeza de Hierro o Somosierra, etc.

**Imagen:** Ecosistemas madrileños. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación. Comunidad de Madrid, 1995.

<http://www.comunidad.madrid/servicios/urbanismo-medio-ambiente/montes-comunidad-madrid>



## ACTIVIDAD 2

\*La palabra ecosistema fuera del ámbito científico se emplea de manera habitual. Exponga algún ejemplo donde tenga otras connotaciones diferentes a las contempladas en el contexto ecológico.