

LA ECOLOGÍA ANTE EL SIGLO XXI

AULA SENIOR. Curso Académico 2013-2014

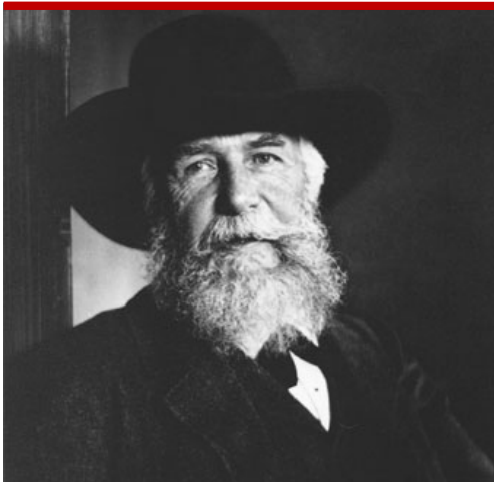
Departamento de Ecología e Hidrología

UNIVERSIDAD DE
MURCIA

Tema 1. Introducción a la Ecología. Definiciones y aspectos históricos

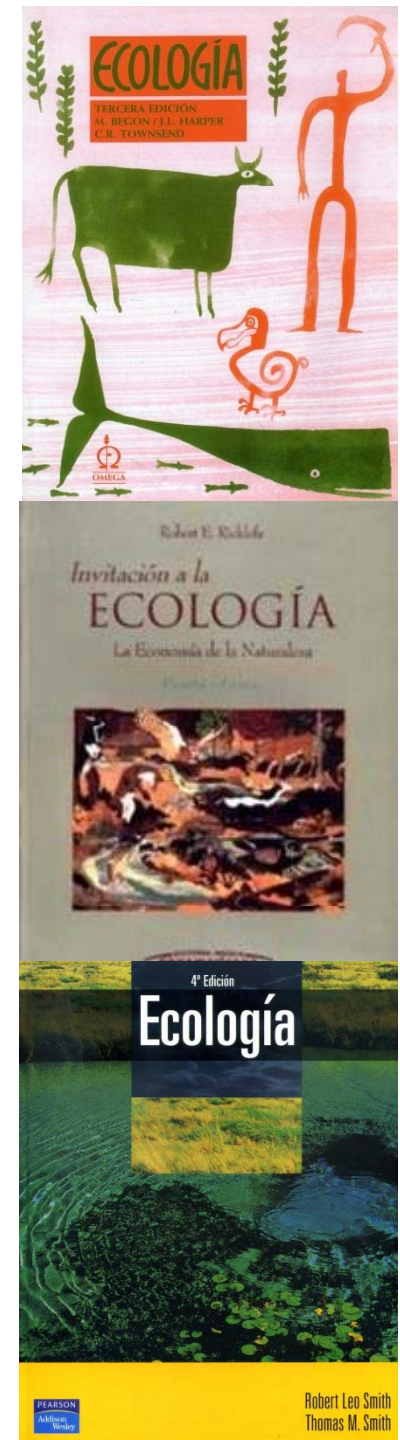
1. Qué es la Ecología
2. Historia de la Ecología
3. El Ecosistema como la Unidad Básica de Estudio de la Ecología

Profesora: Concepción Marcos



Bibliografía

- Begon, M., Harper, J.L. & Townsend, C.R., 1999. *Ecología. Individuos, poblaciones y comunidades*. Ed. Omega, Barcelona.
- García Novo, F., 2009. La implantación de la Ecología en España. En: Sánchez del Río, C., Muñoz, E. & Alarcón, E. (Eds.), *Ciencia y Tecnología (España Siglo XXI, 4)*. Biblioteca Nueva, Madrid.
- Ricklefs, R.E., 1998. *Invitación a la Ecología. La Economía de la Naturaleza*. Ed. Médica Panamericana, Madrid.
- Rodríguez Martínez, J., 2011. *Ecología*. Ed. Pirámide, Madrid.
- Smith, R.L. & Smith, T.M., 2001. *Ecología*. Pearson Educación, Madrid.



La palabra Ecología proviene de las palabras griegas:

Oikos, que significa casa o
lugar dónde vivir, y

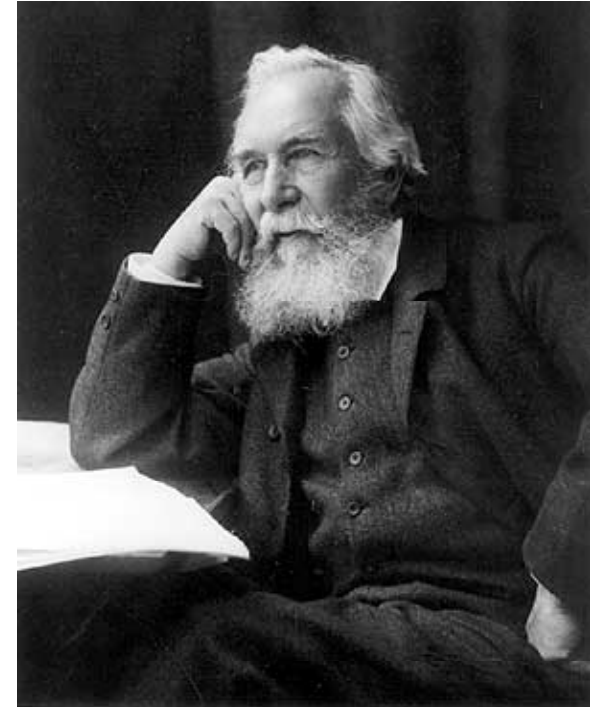
Logos, que significa ciencia
o conocimiento



¿Qué es la Ecología?

“Ecología indica el cuerpo de conocimiento relativo a la economía de la naturaleza –la investigación de las relaciones totales del animal tanto con su ambiente orgánico como inorgánico, que incluyen sobre todo su relación amistosa y hostil con aquellos animales y plantas con los cuales entra directa o indirectamente en contacto-; en una palabra, la ecología es el estudio de todas las interrelaciones complejas a las que se refería Darwin como las condiciones de lucha por la existencia”

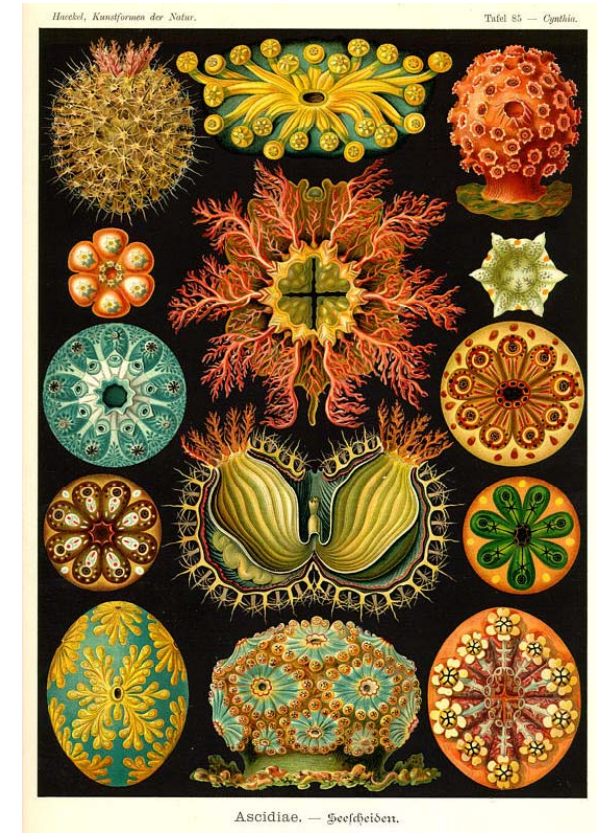
Ernst Haeckel,
1870



Ernst Haeckel



Ceilán, 1881



Ernst Heinrich Philipp August Haeckel (1834 - 1919) fue un biólogo y filósofo alemán que popularizó el trabajo de Charles Darwin en Alemania, creando nuevos términos como "phylum" y "ecología". Organizó varias expediciones zoológicas y fue miembro de casi un centenar de instituciones científicas.

¿Qué es la Ecología?

Andrewartha, en 1961, dijo que la Ecología es el estudio científico de la distribución y la abundancia de los organismos

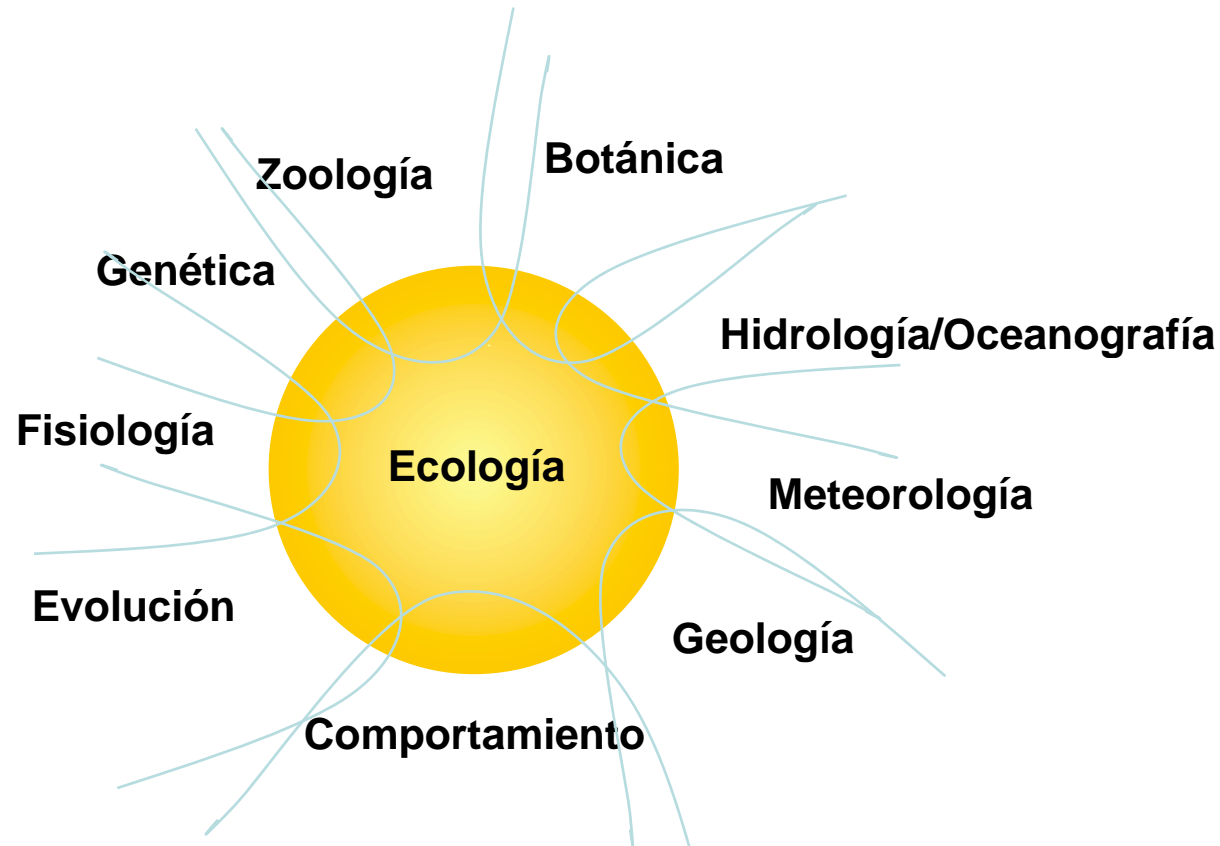
Eugene Odum, en 1963, definió la Ecología como el estudio de la estructura y función de la naturaleza.

Krebs amplió esta definición y la completó diciendo que la Ecología es el estudio científico de las interacciones que determinan la distribución y abundancia de los organismos

González Bernáldez: “Ciencia de los ecosistemas”

Margalef: “Biofísica de los ecosistemas”

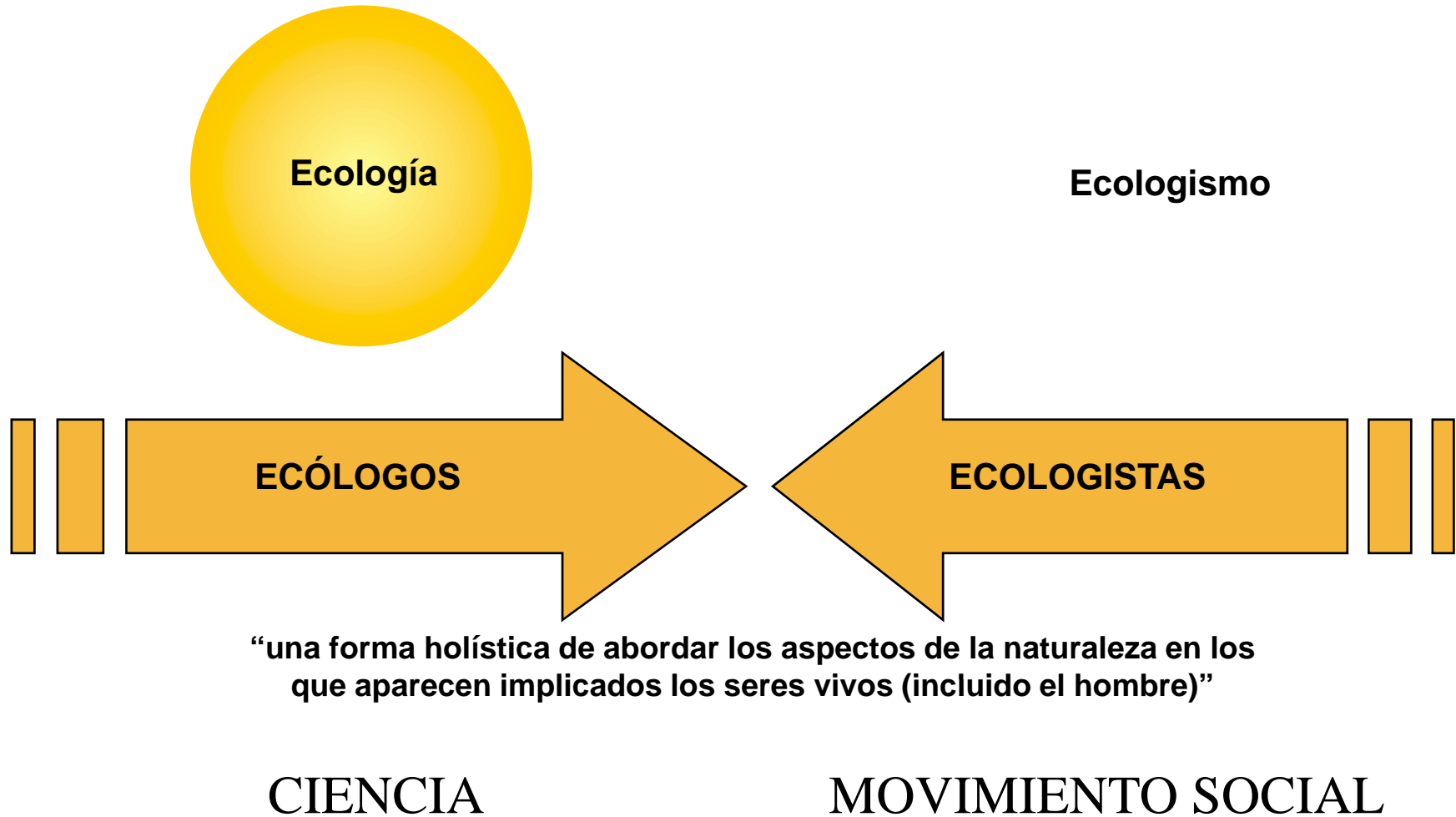
Naturaleza de la Ecología



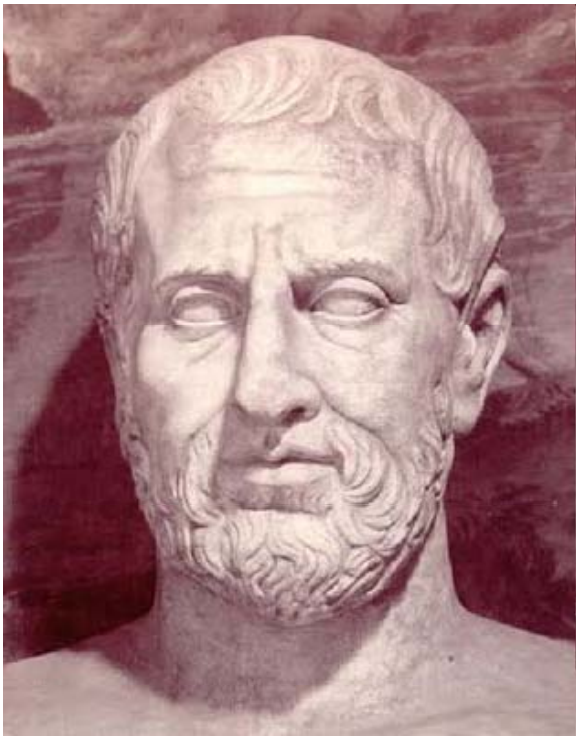
“...entre todas las disciplinas biológicas, la ecología es la más heterogénea y la que más abarca.”

Mayr, E., 1998. *Así es la Biología*. Ed. Debate, Madrid.

Naturaleza de la Ecología y su cuerpo de doctrina



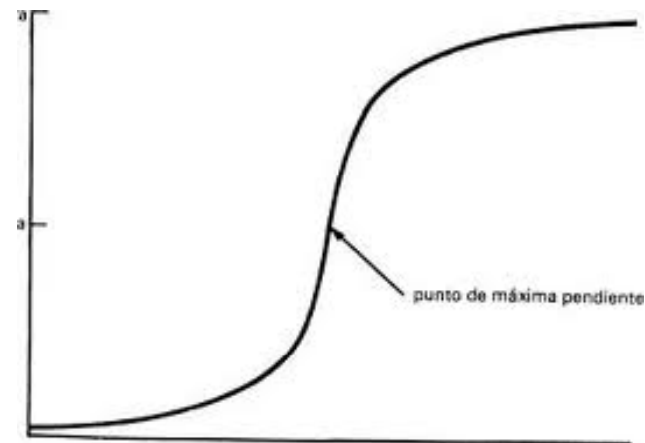
Origen de la Ecología



- Las raíces de la Ecología se adentran en la Historia Natural
- Tribus primitivas: relación de conocimiento y dependencia con la naturaleza
- El inicio de la agricultura aumentó la necesidad de una “ecología práctica”
- Aristóteles (S IV a.d.C.) intentó explicar las plagas de ratones de campo y langostas en su *Historia Animalium*. Teofrasto, en esta misma época escribió sobre las relaciones entre los organismos y el medio.

- Hubo poco avance conceptual hasta el S XVII
- Graunt (1662) describió las poblaciones en términos cuantitativos. Se le considera el padre de la demografía
- Buffon (*Historia Natural*, 1756) abordó el problema de las plagas y su regulación
- Malthus publicó en 1798 uno de los primeros libros polémicos sobre demografía (*Ensayo sobre la población*). Afirmó que la reproducción llegaría a estar controlada con el tiempo por la producción de alimentos

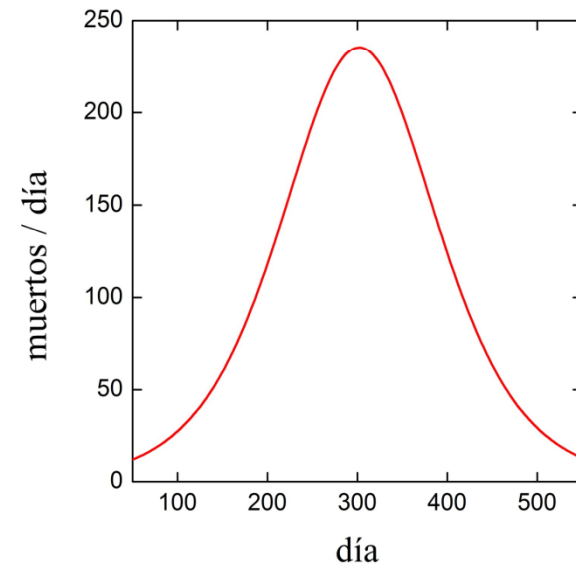
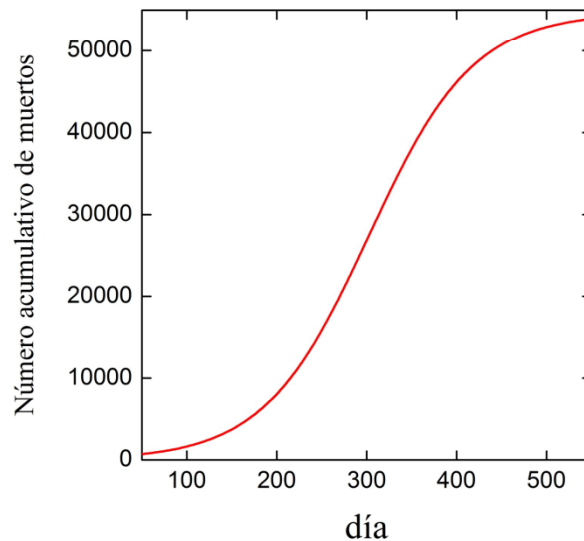
Su discípulo Verhulst, en 1838, elaboró una ecuación para describir el crecimiento de una población respecto al tiempo. A esta curva sigmoidea la llamó curva logística.



François Verhulst (1804 – 1849) se interesó en la aplicación de la estadística a los problemas sociales. En lo que respecta a la propagación de una peste, hasta ese momento se aceptaba la idea Malthusiana de que el número P de muertes crecería geoméricamente, con una velocidad proporcional a la población misma $dP/dt = P / T$, donde T es un tiempo característico. Pero ya se había hablado de la existencia de algunas fuerzas que tendían a limitar ese crecimiento. La idea más simple es que no puede haber más muertos que habitantes, por lo cual tiene que haber un límite P_{∞} al número total de fallecimientos. Por lo tanto, la velocidad dP/dt debe ir disminuyendo a medida que el número de muertes se acerca a ese límite. Estamos describiendo con palabras una ecuación con el siguiente aspecto $dP/dt = (P/T) \times (P_{\infty} - P) / P_{\infty}$.

Este es el resultado que Verhulst demostró en 1846, aplicándola al crecimiento de una población (de hecho, su idea original), y se suele denominar "ecuación logística".

Utilizando esta ecuación, y la información de "A Journal of the Plague Year" (1722) de Daniel Defoe, si se intenta reconstruir la evolución de la peste que afectó a Londres en 1665, vemos como, tras alcanzarse un máximo de aproximadamente 250 muertes diarias, la plaga comienza a debilitarse rápidamente.



Origen de la Ecología

- Durante este tiempo, la base filosófica no se había apartado de la idea de la armonía de la naturaleza
- A finales del S XVIII y principios del XIX dos cuestiones que comprometían el equilibrio de la naturaleza ganaron aceptación:
 - que muchas especies se habían extinguido
 - que la competencia causada por la presión de la población es un hecho importante en la naturaleza
- La ecología “providencial” y el equilibrio de la naturaleza fueron reemplazadas por la selección natural y la lucha por la existencia
- Muchos de los primeros progresos de la ecología vinieron de los campos aplicados





Friedrich Heinrich Alexander Barón de Humboldt (Berlín, Alemania, 1769-1859), es considerado el "*Padre de la Geografía Moderna Universal*". Fue un naturalista de una polivalencia extraordinaria que no volvió a repetirse tras su desaparición. Los viajes de exploración le llevaron de Europa a América del Sur, parte del actual territorio de México, EE.UU., Canarias y a Asia Central. Se especializó en diversas áreas de la ciencia como la etnografía, antropología, física, zoología, ornitología, climatología, oceanografía, astronomía, geografía, geología, mineralogía, botánica, vulcanología y el humanismo. Acuñó el término de asociación vegetal y relacionó la distribución de la vegetación con los factores ambientales.

A finales del S XIX se acuñaron conceptos importantes:

La ecología de la producción tuvo sus orígenes en la agricultura,

Forbes (en 1844) reconoció el aspecto dinámico de las interrelaciones entre los organismos y su ambiente,

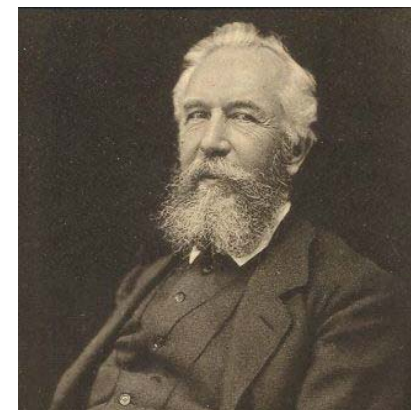
Möbius (en 1877) en un ensayo sobre la comunidad de un ostrero, acuñó la palabra biocenosis (biocenosis/biotopo)

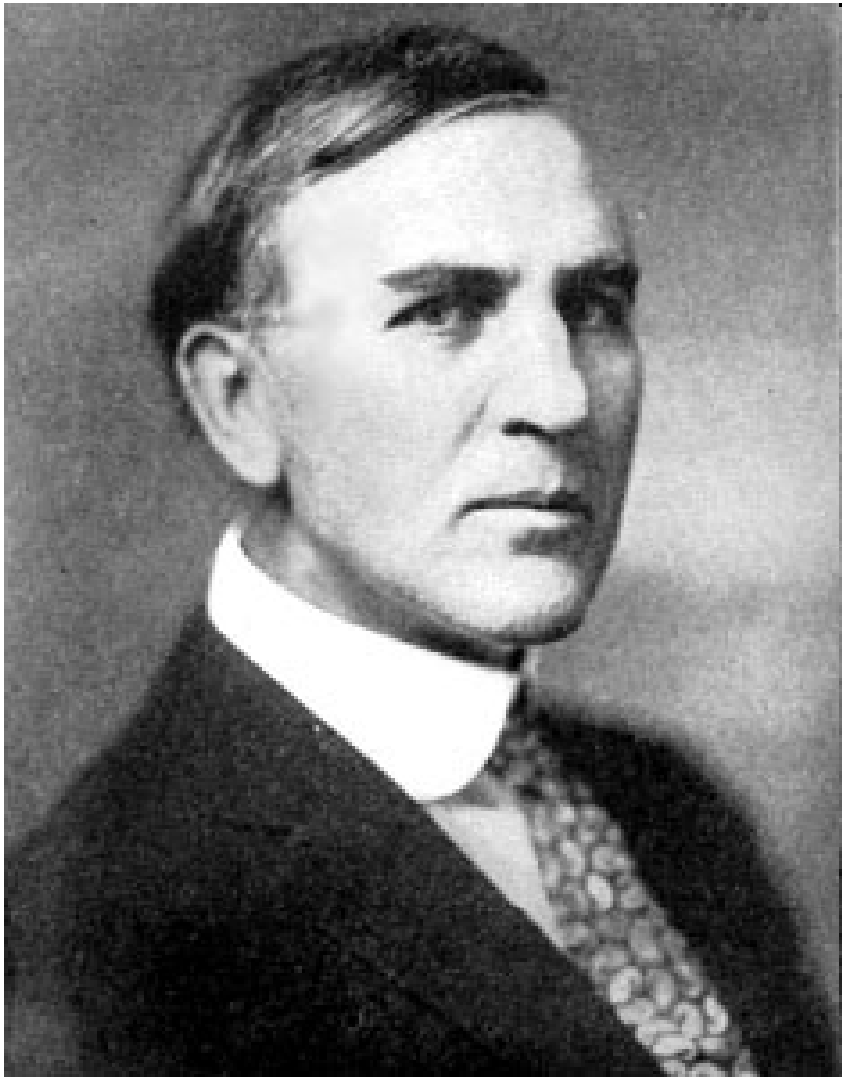
Karl August Möbius (Eilenburg, 7 de febrero de 1825 – Berlín, 26 de abril de 1908) fue zoólogo, ecólogo y algólogo, fue el primer profesor de zoología en la Universidad de Kiel.



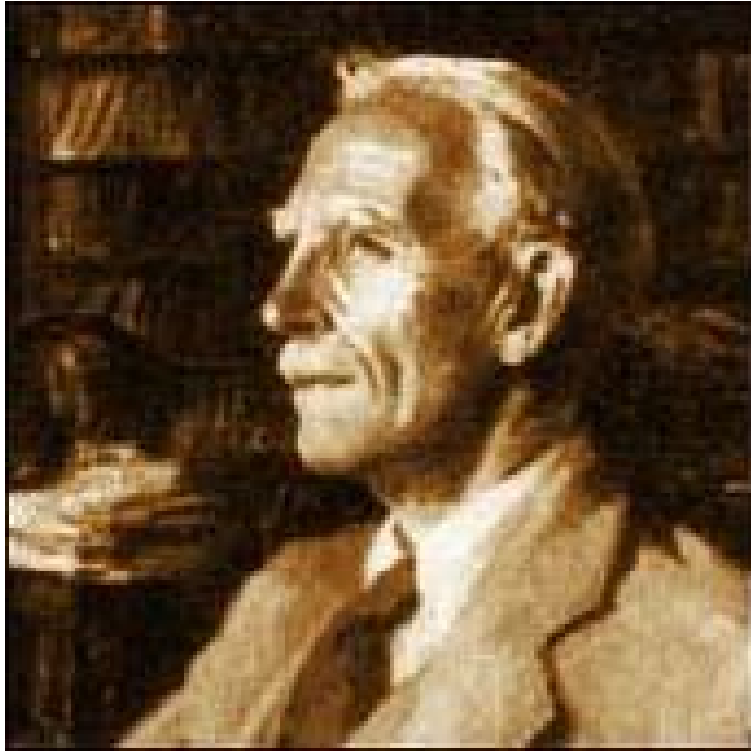
Los botánicos comenzaron a explorar y cartografiar la vegetación mundial, Los estudios sobre comunidades, su estructura y dinámica se vieron enfatizados por los fitosociólogos,

1870 – Definición de Ernst Haeckel





Frederick E. Clements (1874 - 1945) fue, en su momento, uno de los ecólogos más influyentes a nivel mundial. Durante diez años de trabajo en la Universidad de Nebraska y otros tantos en la Universidad de Minnesota el desarrolló y depuró la teoría por la cual es más conocido: la teoría de la sucesión ecológica.



Sir **Arthur George Tansley** (15 Agosto 1871 - 25 Noviembre 1955) fue un botánico inglés pionero en la ciencia ecológica. Obtuvo su licenciatura en Ciencias Biológicas en 1896, con la especialización en botánica y zoología. Abogó por los términos ecosistema, en 1935, y ecotopo, en 1939. Fue uno de los fundadores de la *British Ecological Society*, y editor del *Journal of Ecology* durante veinte años.

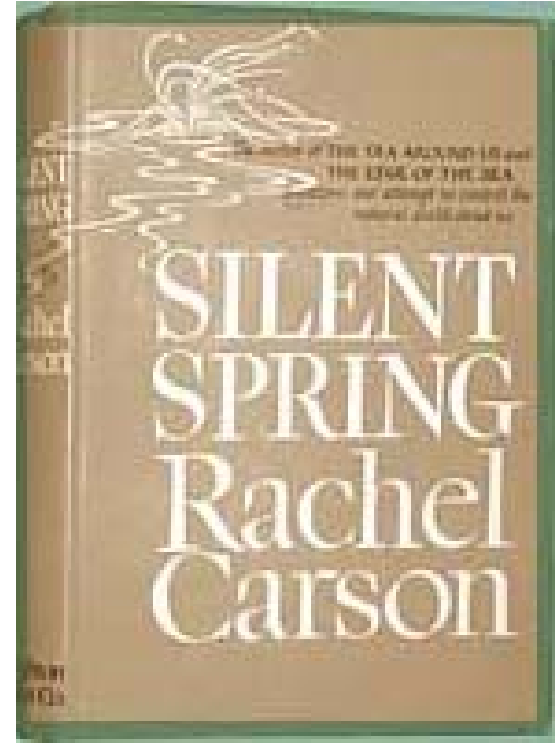
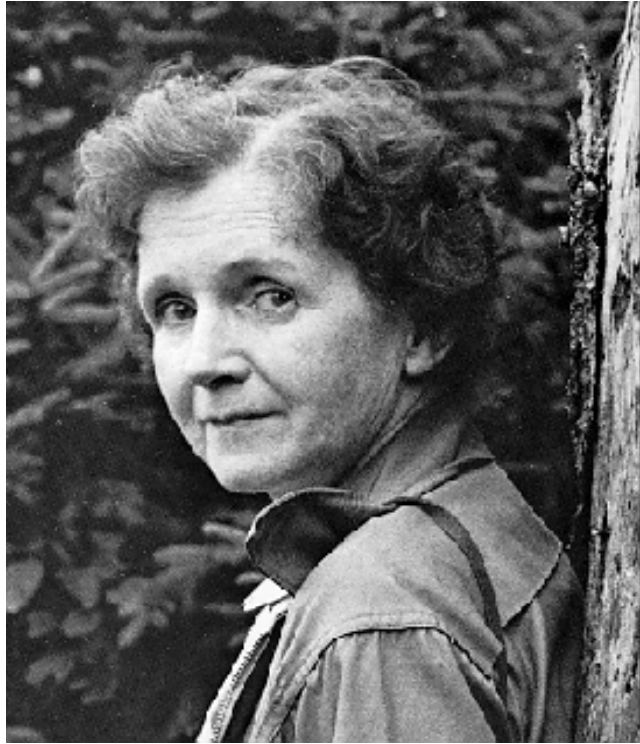


Charles Elton escribió el primer libro sobre ecología animal en 1927 aportando ideas que sirvieron para integrar la ecología de poblaciones y de comunidades y destacarlas como conceptos clave de la ecología.

Elton fundó y editó por un largo periodo, de aproximadamente veinte años, la revista *Journal of Animal Ecology*. También es especialmente recordado por sus estudios sobre los modelos y las pautas de las comunidades animales (incluyendo el concepto orientado desde el punto de vista de la comunidad de “nicho Eltoniano” o las pirámides de números), y por su contribución a la economía biológica y a los estudios de conservación.



George Evelyn Hutchinson, nació en 1903, fue un zoólogo anglo-americano conocido por sus estudios en lagos de aguas no salinas y ha sido considerado el padre de la Limnología americana. Es reconocido por sus trabajos y definición sobre el nicho n-dimensional. Hutchinson, que murió en 1991, ha sido afectuosamente llamado el “Padre de la Limnología” y el “Darwin moderno”.



Rachel Carson nació en 1907. Conocida por su libro “La primavera silenciosa” (*Silent Spring*) publicado en 1962, ha inspirado los movimientos ambientalistas actuales. Fue también autora de otros tres libros de gran difusión: *The Sea Around Us* (1951), *The Edge of the Sea* (1955), y la reedición de su primer libro, originariamente publicado en 1941, *Under The Sea Wind*. Hay que destacar que sus libros siguen aún reeditándose.



Raymond Laurel Lindeman (1915-1942) was an ecologist whose graduate research is often credited with being a seminal study in field of ecosystem ecology. He completed his PhD at the University of Minnesota with his thesis work being concerned with the history and ecological dynamics of Cedar Bog Lake, located in what is known today as the University of Minnesota's Cedar Creek Ecosystem Science Reserve in central Minnesota. While a postdoctoral researcher at Yale University with noted limnologist G. Evelyn Hutchinson, Lindeman submitted a chapter of his thesis for publication in the journal *Ecology*. His manuscript was initially rejected for its generalisations but was published after Hutchinson and others were able to convince the editor of the paper's merits. This publication appeared in 1942, shortly after Lindeman's untimely death caused by a rare form of hepatitis.

“The Trophic-Dynamic Aspects of Ecology” marcó el inicio de la ecología del ecosistema, el estudio de los sistemas vivos como un todo. Su teoría estimuló una investigación considerable sobre los flujos de energía y los ciclos de nutrientes.



Eugene Odum 1913-2002

Photo: James Strawser

Los trabajos sobre Ecología de Eugene Odum han cambiado la manera en que entendemos el mundo natural y nuestro papel en él. Sus trabajos han tenido una gran influencia por su insistencia en el valor de la calidad del ambiente.

En 1953, Odum publicó *Fundamentals of Ecology*, el primer texto que se aproxima el estudio de la naturaleza desde una perspectiva “top-down” (de arriba-abajo), esto es situando al ecosistema primero. Este libro ha sido publicado en 13 idiomas diferentes y de su popularidad se derivó que el ecosistema se convirtiera en un término relevante y paradigmático para los movimientos ambientalistas de los años 70.



Courtesy of the late Eugene Odum

1933 photo of Eugene Odum

LA ECOLOGÍA EN ESPAÑA

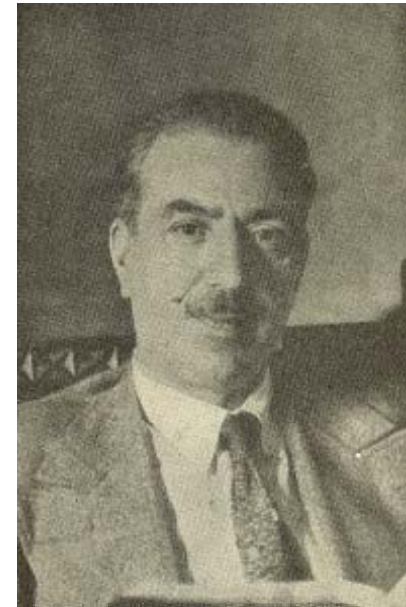
Toma forma entre los naturalistas, primeros científicos que se interesaron por la nueva disciplina. A principios del siglo XX las Ciencias Naturales contaban con el **Museo Nacional de Ciencias Naturales** y el **Real Jardín Botánico en Madrid**, además de otros jardines y colecciones en otras ciudades (Barcelona, Santander, etc.). Entre las Sociedades científicas destacaba la **Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales** (1847) y la **Real Sociedad Española de Historia Natural** (1871).

-El primer Congreso de Naturalistas Españoles tuvo lugar en 1908.

-La Sección de Valencia de la Real Sociedad de Historia Natural tuvo un papel pionero en la incorporación de la Ecología. **Celso Arévalo Carretero** (1885-1944) creó el Laboratorio de Hidrobiología Española en 1917, estudiando el agua, plancton y bentos de la Albufera de Valencia, publicando en 1919 la primera monografía de Limnología: *La vida en las aguas dulces*.

-**Emilio Huguet del Villar** (1871-1951), fue pionero en las relaciones entre vegetación y suelo, publicando *Geobotánica* (1929). Inició la Edafología, voz acuñada por él.

- La primera cátedra de Ecología de España la obtiene **Ramón Margalef** en 1967 en la Universidad de Barcelona, y en 1970 **Fernando González Bernáldez** accede a la Cátedra de Ecología de la Universidad de Sevilla.



Celso Arévalo Carretero

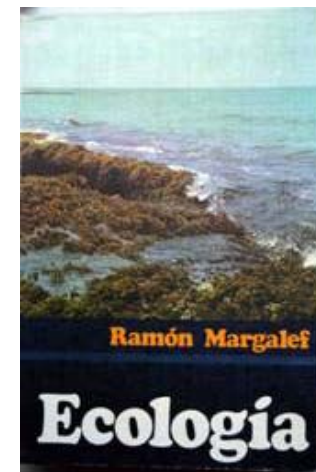
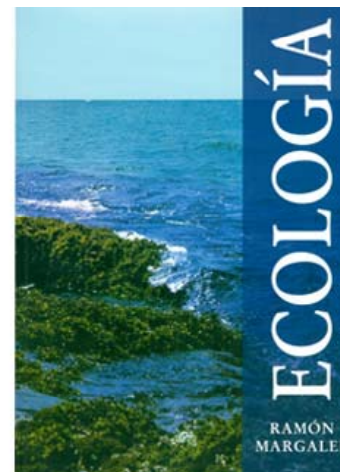
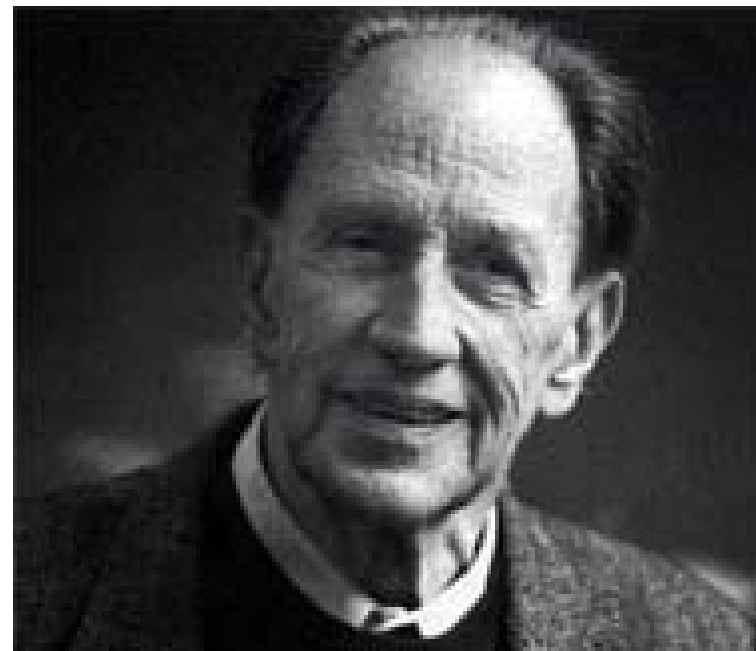


Emilio Huguet del Villar

Dr. Fernando González Bernáldez



Dr. Ramón Margalef López



¿Cómo trabaja la Ecología?

Utiliza el método científico

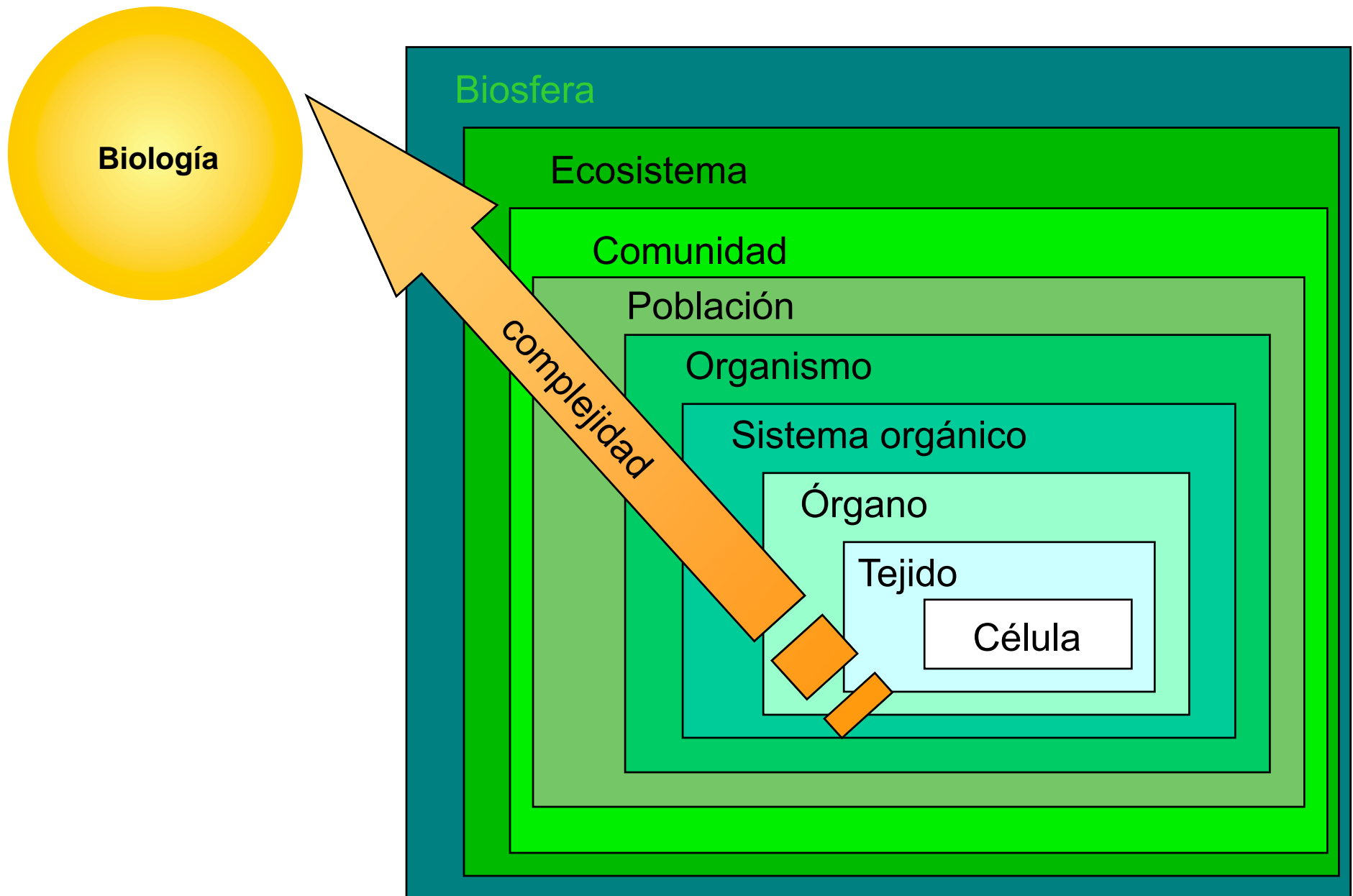
1) observación y descripción

2) desarrollo de hipótesis o explicaciones. Una hipótesis es una declaración de causalidad que puede ser comprobada, y posteriormente ser aceptada o rechazada.

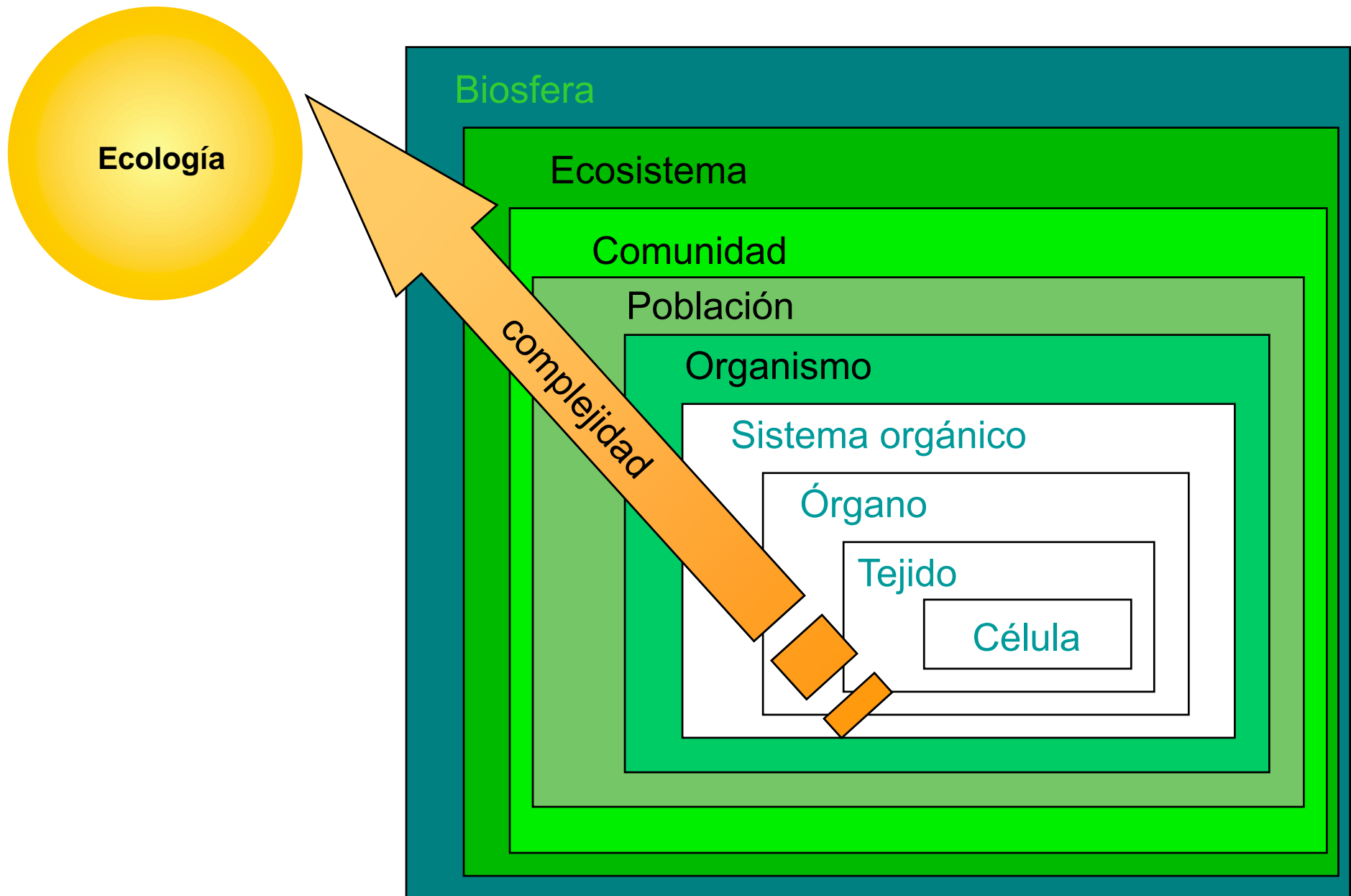
3) comprobación de estas hipótesis. El científico puede realizar un estudio o un experimento de campo o un experimento de laboratorio.

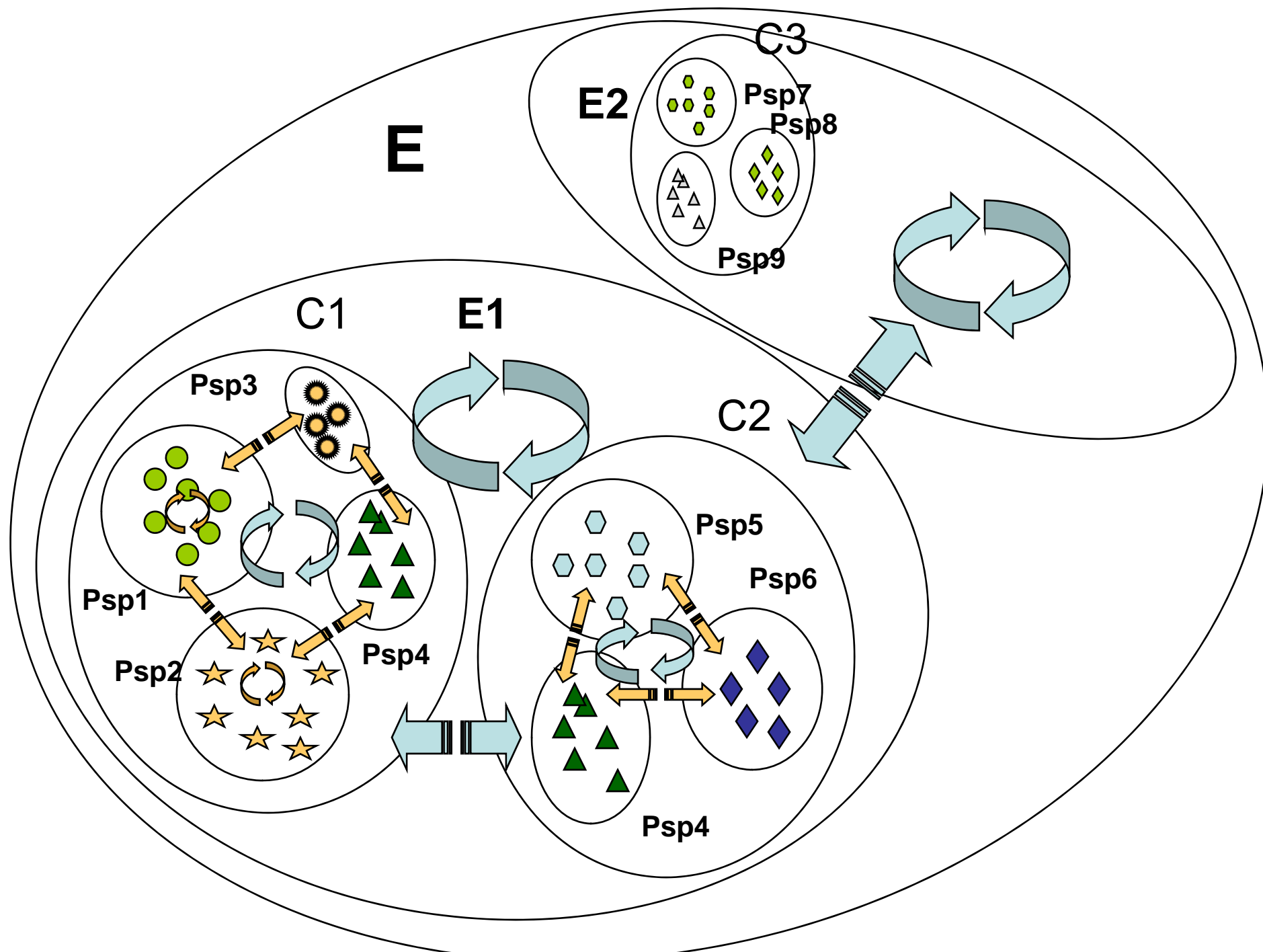
4) aplicación del conocimiento generado. El conocimiento derivado de la observación y la experimentación se usa para construir modelos. Se trata de representaciones abstractas y simplificadas de los sistemas reales que permiten predecir algún comportamiento o respuesta utilizando un conjunto de suposiciones explícitas.

Niveles de organización de la materia viva

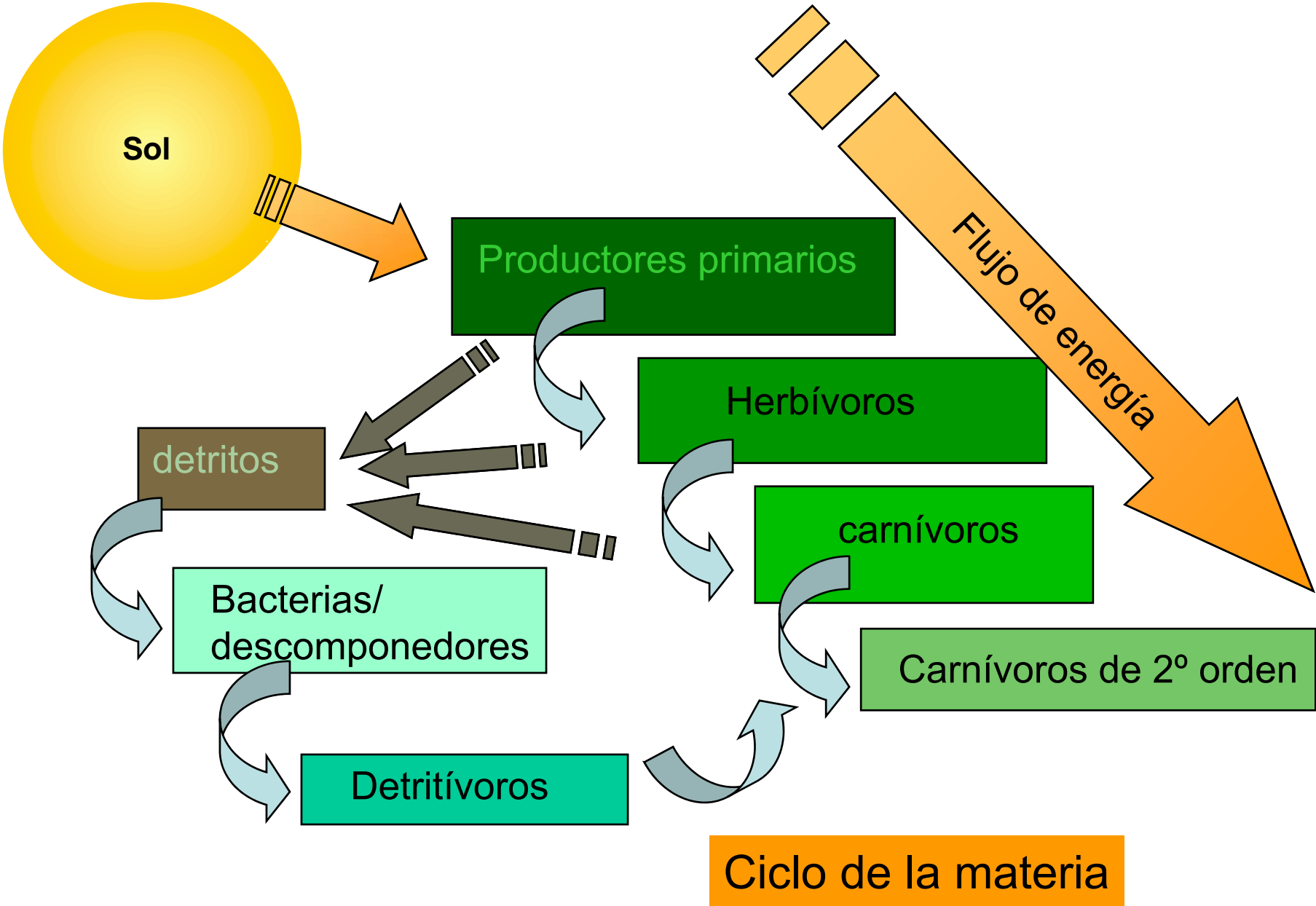


Niveles de organización de la materia viva





Organización del ecosistema



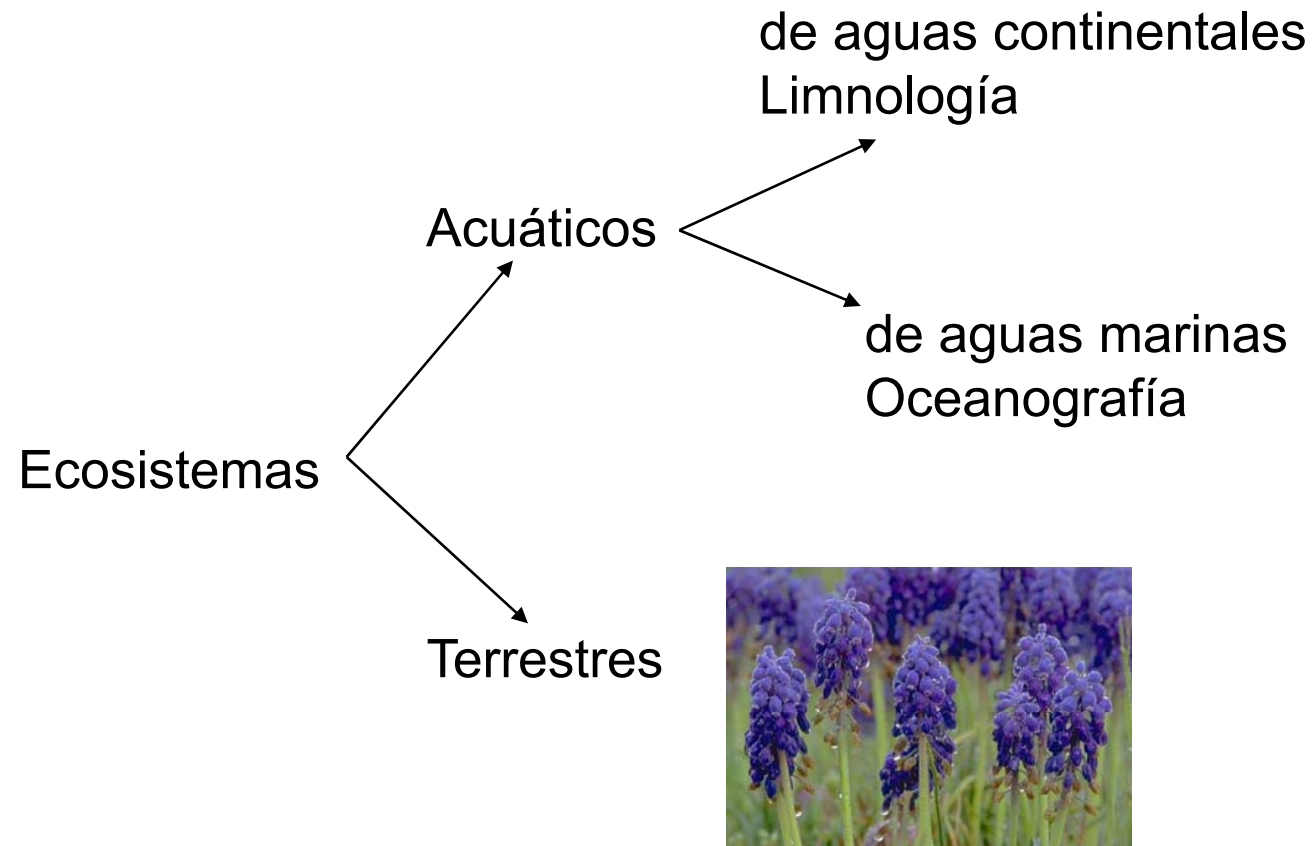


La **biosfera** es todo el dominio terrestre donde se encuentra la vida

Comprende parte de la atmósfera: la **troposfera**, capa más interna de la atmósfera donde se encuentra cerca del 95% de las masas de aire del planeta, que se extiende unos 17 Km sobre el nivel del mar,

la **hidrosfera**, principalmente el agua superficial y subterránea,

y la **litosfera**, principalmente el suelo, las rocas superficiales y los sedimentos en el fondo de mares y océanos y otras masas de agua donde se encuentra la vida



Ecosistemas

Acuáticos

de aguas continentales
Limnología



Luz como factor limitante

Importancia de la profundidad

de aguas marinas
Oceanografía



Dicotomía luz-nutrientes

Ejes y gradientes horizontales y verticales

El Planeta está dominado por los océanos
Cubren prácticamente el 70% de la superficie de la Tierra
La mayor parte de los océanos son profundos (84% está a profundidades > 2000m)
Profundidad media \pm 4000 m
El conocimiento está limitado a las zonas menos profundas

Terrestres



Clima como factor homogeneizante-dispersante

Agua como factor limitante

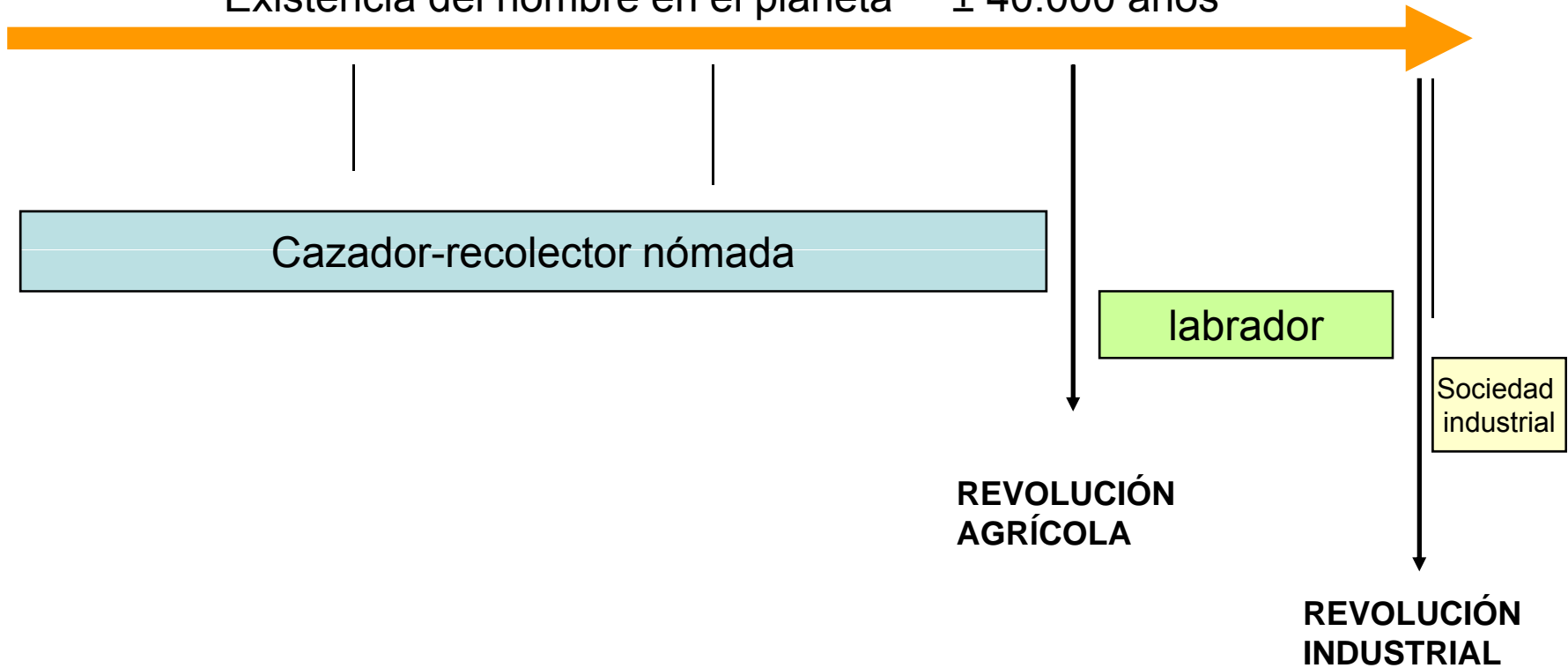
Vegetación como elemento caracterizador

Importancia fenómenos de dispersión

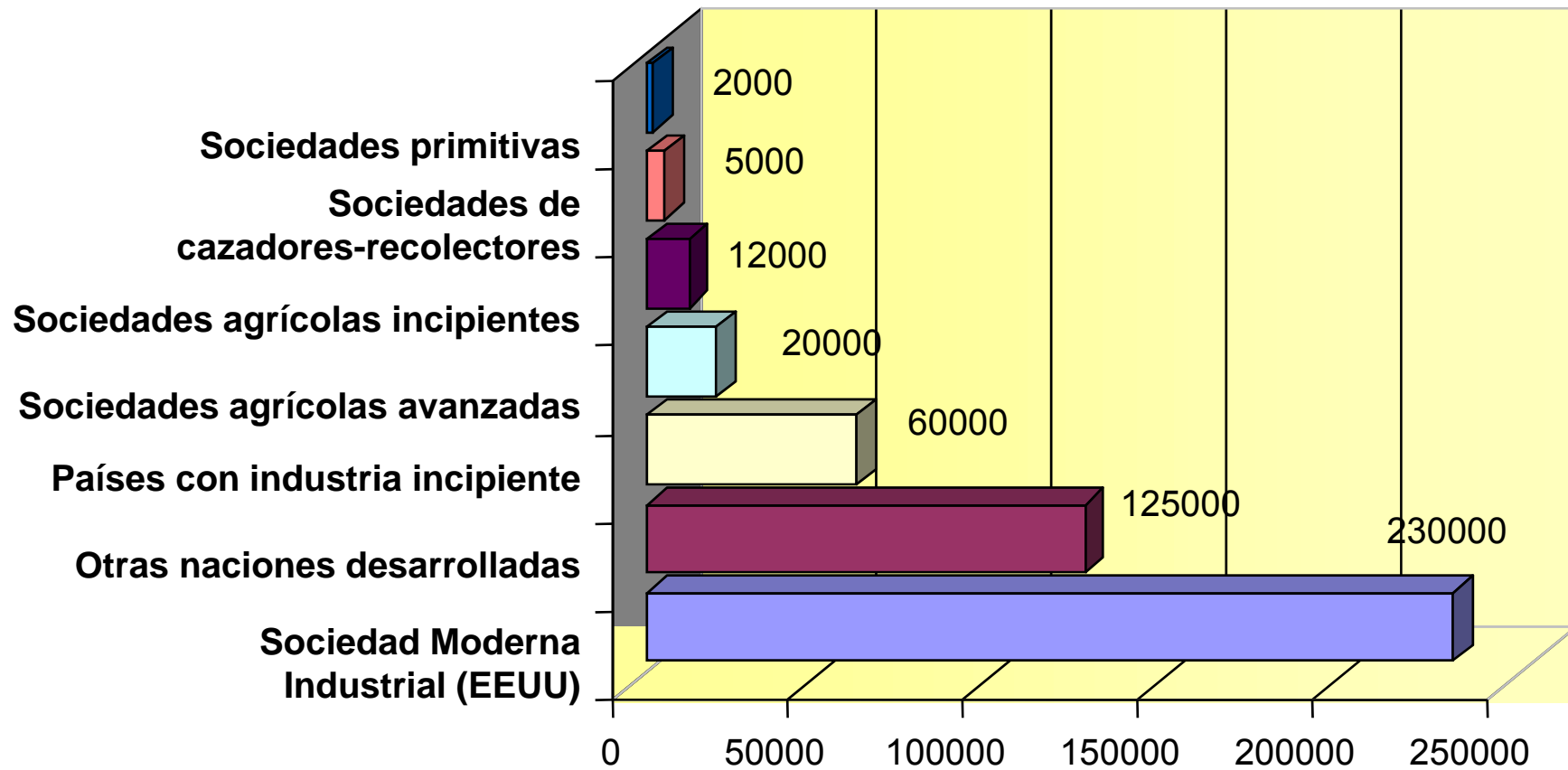


Existencia estimada del planeta 4.600.000.000 años

Existencia del hombre en el planeta ± 40.000 años

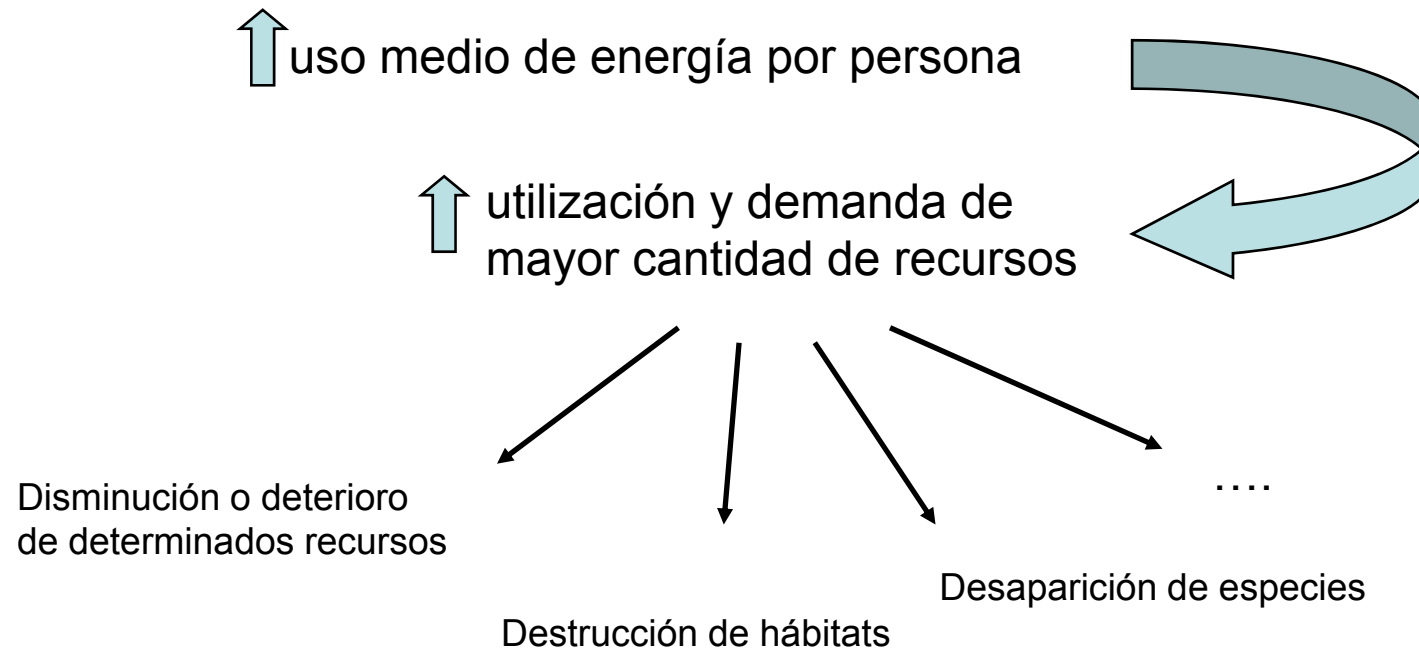


Uso medio diario de energía por persona, directo e indirecto, en varias etapas del desarrollo cultural humano (Kcal/persona*día)



concepto de huella ecológica

Se genera una situación de conflicto:

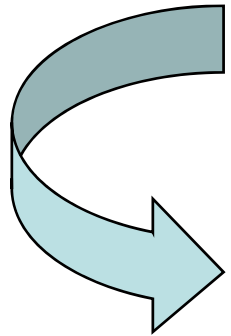


Se hace necesario una correcta gestión de los recursos y una minimización de los impactos provocados en el medio natural

Principales problemas ambientales

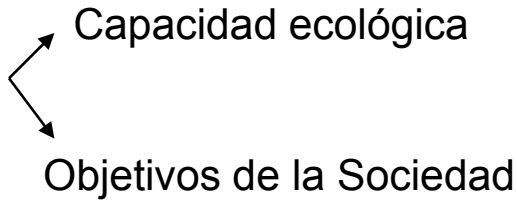
- Deforestación y destrucción de las selvas tropicales
- Efecto invernadero
- Cambio climático
- Contaminación atmosférica, de las aguas y los alimentos
- Extinción de especies
- Pérdida de biodiversidad
- Cambio en la estructura de las comunidades e introducción de especies alóctonas
- Sobrepesca y agotamiento de los recursos alimenticios
- Destrucción de hábitats y desequilibrios en los ecosistemas...





DESARROLLO SOSTENIBLE

COMPAGINAR



REDUCIR COSTOS ECOLÓGICOS

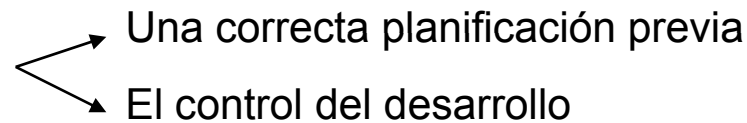
Localizar y valorar los recursos

Gestionar adecuadamente los recursos

Valorar el efecto del planeamiento, diseño y gestión en los componentes ecológicos y en los procesos

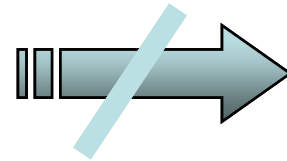


MECANISMOS



PROCEDIMIENTO PARA LA TOMA DE DECISIONES: Análisis integrado de recursos

Concepto de desarrollo



Crecimiento ilimitado



Competencia por los recursos



Culminación de aspiraciones y bienestar



Paz

