

## Seminario XI de Asociaciones de EA

### “A VUELTAS CON LA CALIDAD EN EDUCACIÓN AMBIENTAL”

J. Eduardo García (Universidad de Sevilla)  
Fátima Rodríguez (Universidad Pablo de  
Olavide)

### DESARROLLO DE LA SESIÓN DE TRABAJO DE DEL SÁBADO DÍA 20 DE NOVIEMBRE

- Actividad inicial de **exploración de las ideas de los participantes** (a modo de torbellino de ideas) sobre las **grandes categorías o dimensiones** generales (aplicables a cualquier tipo de programa o actuación de EA) que podemos considerar en el tema de la calidad. Puesta en común y elaboración de una lista de grandes categorías.
- Exposición dialogada (con una presentación en PP) y trabajo colectivo sobre algunas de estas dimensiones (y los **critérios/indicadores/descriptores** utilizados). **Tratamiento de los puntos débiles y problemáticos** detectados por los ponentes en las fuentes de información utilizadas, con **análisis de casos concretos**.

# DIMENSIONES

- Modelo de EA
- Objetivos/contenidos
- Procesos educativos
- Recursos
- Participantes
- Estructura de los programas/actuaciones

## DIMENSION 1. MODELO DE EA

¿Se puede hablar de calidad de forma “neutra”, sin hacer referencia al modelo de EA que se considera deseable?

DIFICULTAD INICIAL: LA RELATIVIDAD DEL TEMA DE LA CALIDAD (calidad como proceso)

- Necesitamos tener criterios de calidad para poder evaluar las actuaciones y mejorarlas.
- Necesitamos tener criterios de calidad para poder distribuir mejor los recursos existentes.
- Pero la calidad se refiere a unos fines/objetivos y en EA no hay un consenso claro sobre lo que es deseable.

## ANÁLISIS DE DOCUMENTOS

*¿Qué es lo que se considera deseable en cada indicador/criterio?*

### *Fuentes de información utilizadas:*

- Documentos (institucionales y de entidades) sobre criterios-indicadores de calidad/ criterios de evaluación de la EA. Se comparan documentos “antiguos” (*Seminario Permanente sobre evaluación de programas de EA, 1990 y 1996*) con otros recientes (indicadores de calidad utilizados en diferentes comunidades autónomas, 2006-2010).
- Algunos artículos sobre criterios de calidad/ criterios de evaluación.
- Materiales propios, procedentes de nuestro trabajo de investigación y de nuestra experiencia profesional.

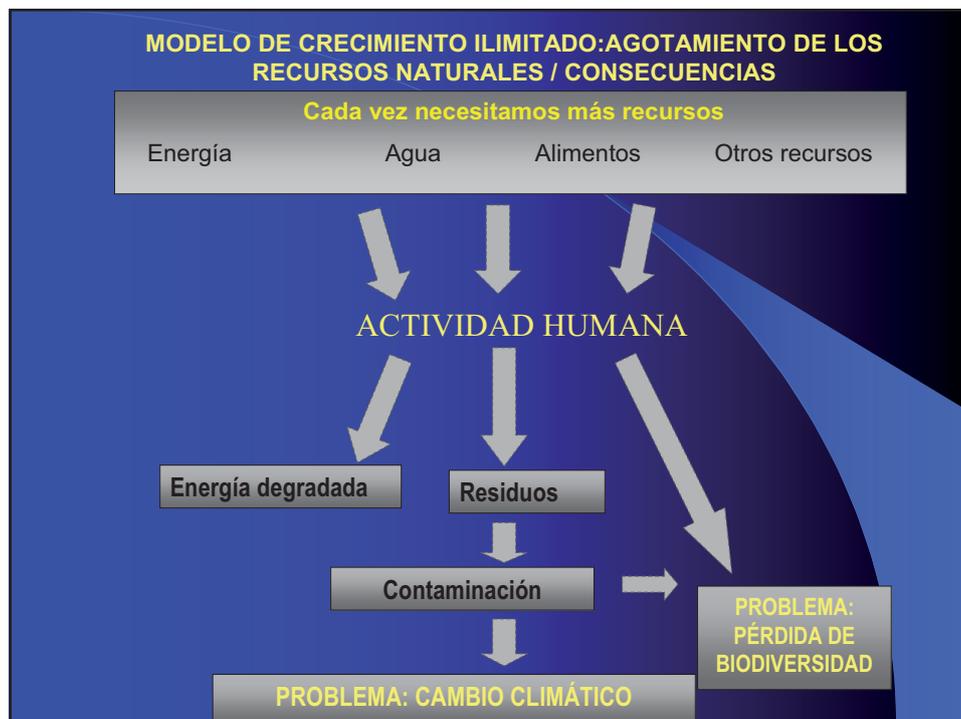
## ANÁLISIS DE DOCUMENTOS Y TEMAS A DEBATIR

Aunque en los indicadores y criterios (presentes en los materiales analizados) no suelen aparecer explícitamente alusiones a modelos de EA, sí se puede inferir de los mismos el **predominio de la EA para un Desarrollo Sostenible** (en los materiales recientes)

¿Por qué se asume sin discusión que el modelo deseable es el modelo de una *EA para el desarrollo sostenible*?  
¿No sería de calidad la EA que parte de otros modelos más cercanos a un *ecodesarrollo crítico y radical* (por ejemplo, el *decrecimiento*)?

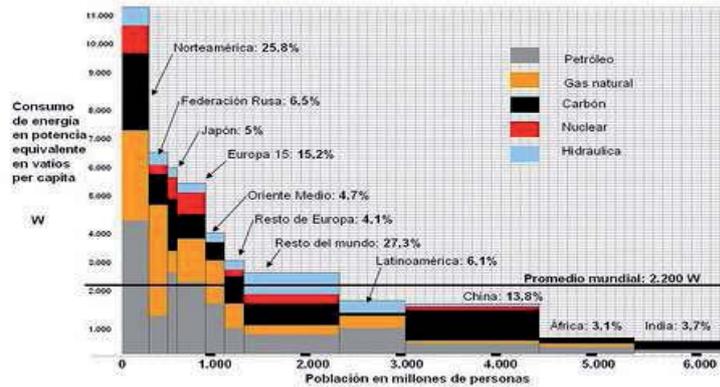
Evidentemente, no hay consenso, pues hay educadores ambientales que argumentamos que el modelo es “confuso” pues:

- Si el término **desarrollo** se refiere a cambios cualitativos (la mejora de las personas y del eco-socio-sistema) y no se refiere a cambios cuantitativos (**crecimiento**) entonces ¿qué es lo sostenible (no sería mejor un **desarrollo ilimitado** desde esa perspectiva cualitativa)?
- Y si la sostenibilidad se refiere a cambios cuantitativos ¿qué modelo de crecimiento se propone (por ejemplo, uso de los recursos)?

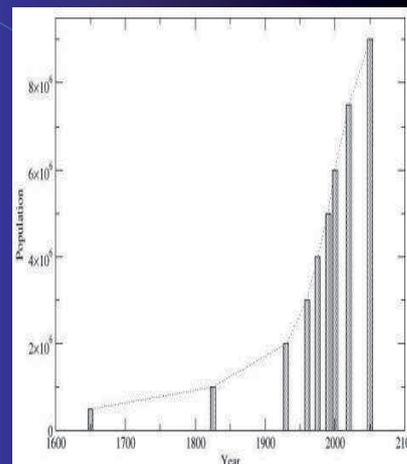
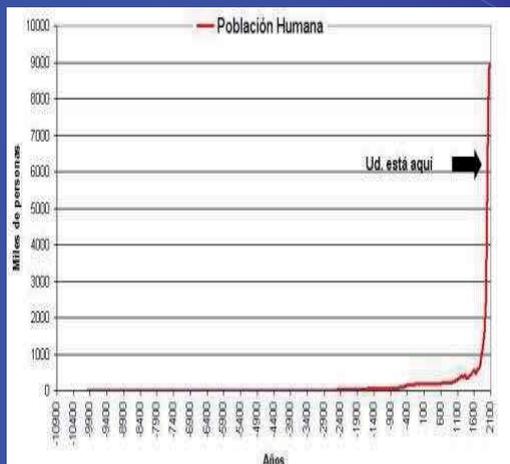


El caso de la energía ¿qué hacer desde el modelo de EA para el desarrollo sostenible con estos datos?

### Desequilibrio energético primario del consumo mundial

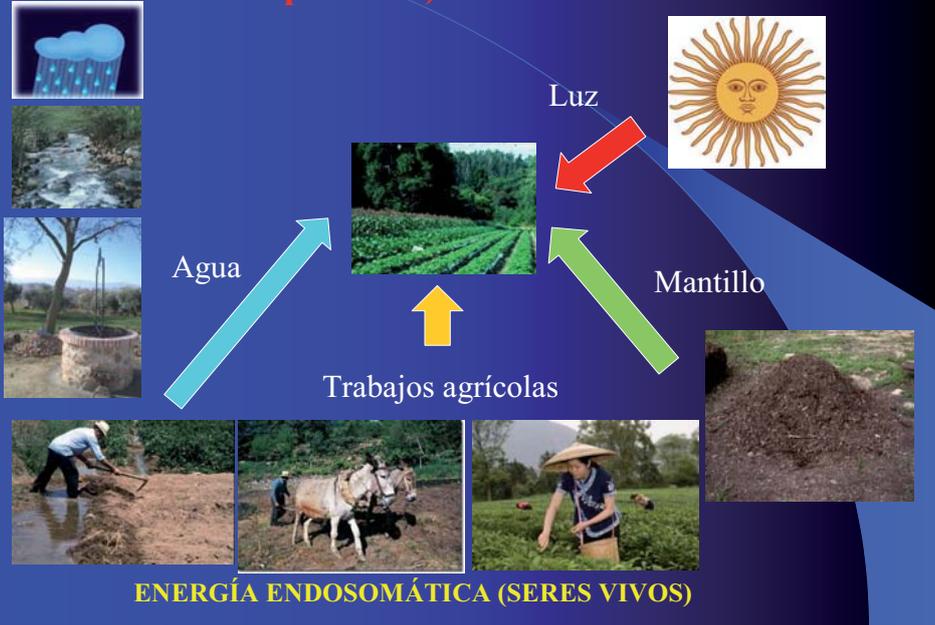


### Más datos cuantitativos



¿Qué relación hay entre el aumento de población y la agricultura?

## Agroecosistema tradicional (puede mantener entre 1000 y 2000 millones de personas)

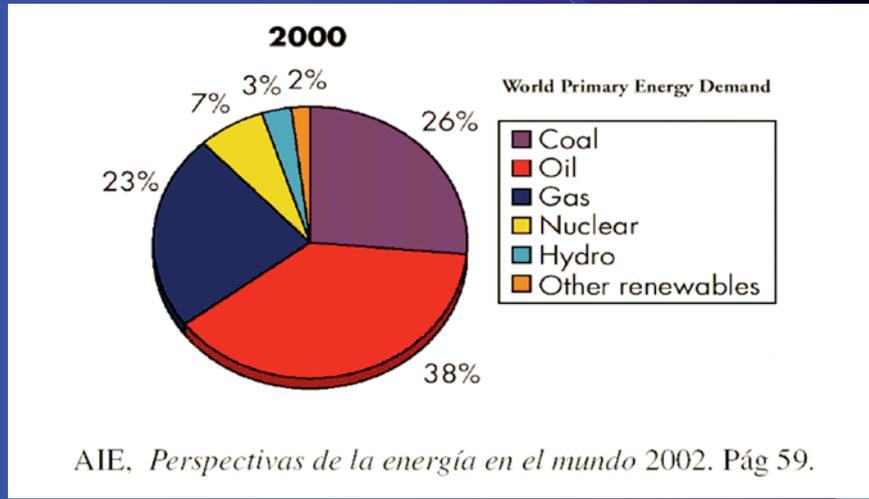


## Agroecosistema moderno

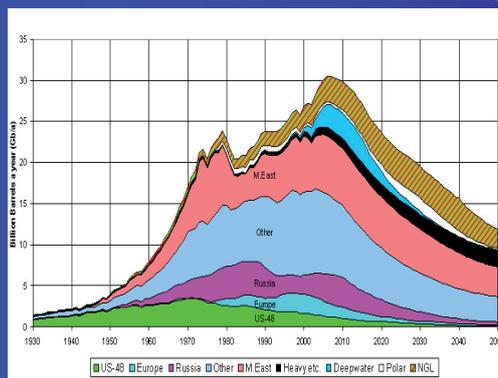


## Mucha población supone mucha energía exosomática

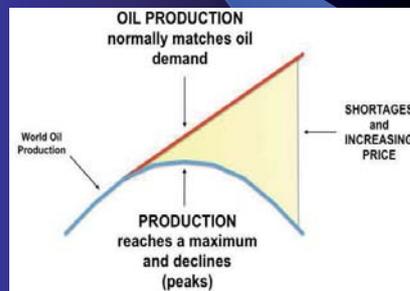
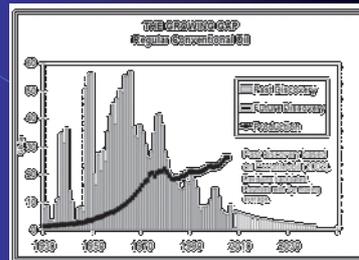
### ¿En qué medida dependemos de los combustibles fósiles (recurso limitado)?



### ¿Se pueden agotar los combustibles fósiles?



*Reservas de petróleo y en qué momento se va a consumir más de lo que se produce*





Si no hay consenso ¿por qué se está imponiendo un modelo determinado?

### ANALICEMOS QUIÉN LO PROMUEVE

- Comisión Mundial del Medio Ambiente y el Desarrollo (Informe Brundtland, CMMAD, 1988).
- Cumbre de Río sobre medio ambiente y desarrollo (1992).
- Cumbre de Johannesburgo sobre Desarrollo Sostenible (2002).
- Década de la Educación para un futuro sostenible (ONU, en desarrollo)

**¿LA EA PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE COMO UN CONTROL INSTITUCIONAL (DEL SISTEMA SOCIOECONÓMICO DOMINANTE) DEL TEMA DE LA CALIDAD DE LA EA?**

**Antes de 92: más abierto  
Después del 92: más cerrado**

MODELOS	FINES	REFERENTES	PROCESOS DE ENSEÑANZA / APRENDIZAJE	PRÁCTICA
Naturalista	Comprensión de la Naturaleza	Ciencias de la Naturaleza (CCNN)	Irrelevantes Aprendizaje aditivo Modelo didáctico Tradicional y/o Activista	Muy frecuente en actuaciones institucionales y no institucionales
Conservacionista	Conservación (Ecosistemas, Biodiversidad)	CCNN y Ciencias Sociales (CCSS) Ecologismo	Irrelevantes Aprendizaje aditivo Modelo didáctico Tradicional y/o Activista	Frecuente en actuaciones institucionales y no institucionales
Tecnocrático / Institucional	Comprensión Conservación  <b>Desarrollo sostenible</b>	Acuerdos internacionales  Modelo burocrático (ONU, agencias, gobiernos, comisiones de expertos...)	Irrelevantes Aprendizaje aditivo Asociacionismo Modelo didáctico Tecnológico	Presente en gestores y diseñadores Condiciona la práctica habitual (impone criterios de calidad y de evaluación, influye en el reparto de recursos)
EA como acción social	Tratamiento de problemas socioambientales <b>Desarrollo sostenible</b> <b>Cambio social</b>	Más CCSS que CCNN <b>Más valores que conceptos</b> Ecologismo Relevancia de lo político-ideológico Perspectiva crítica	Irrelevantes Aprendizaje aditivo Modelo didáctico Tradicional y/o Activista	Relevante en las aportaciones de expertos pero poco frecuente en la práctica
Perspectiva Integradora (compleja, crítica, constructivista)	Tratamiento de problemas socioambientales Cambio social  <b>Modelo de Decrecimiento</b> <b>Cambio social radical</b>	CCNN, CCSS Ecologismo Relevancia de lo político-ideológico Constructivismo Complejidad Pedagogía Crítica	Relevancia de los aspectos didácticos y del ajuste de la intervención M. didáctico basado en la investigación de los participantes	Relevante en las aportaciones de algunos (pocos) expertos pero poco frecuente en la práctica

## LOS PELIGROS DEL CONTROL INSTITUCIONAL (INFLUENCIA DEL MODELO TECNOCRÁTICO/INSTITUCIONAL)

EA condicionada por su dependencia de los recursos que genera el sistema socioeconómico actual. Fuerte influencia del modelo tecnológico propio de las burocracias institucionales y empresariales:

Culto a la eficacia y al logro inmediato  
Cambios superficiales (persuadir y adiestrar)  
Focalización en el producto más que en el proceso

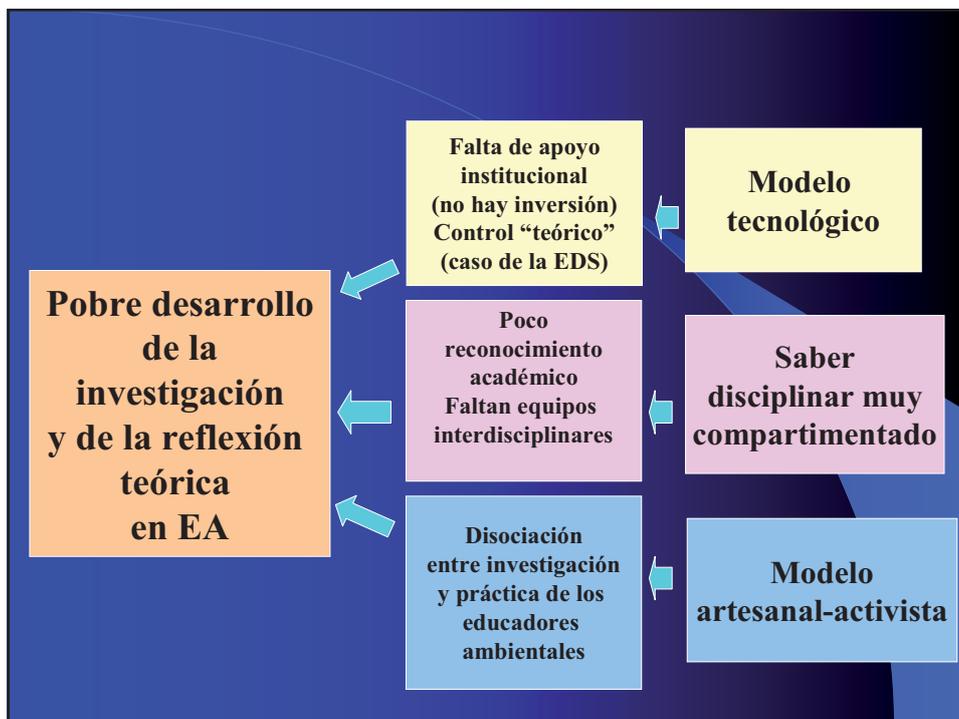
Predominio de indicadores cuantitativos

Fuerte disociación entre lo que se declara y lo que realmente se hace

Separación de los roles de diseño de programas y de ejecución de los mismos

## EL MODELO TECNOCRÁTICO/INSTITUCIONAL TAMBIÉN CONDICIONA EL DESARROLLO TEÓRICO DE LA EA

- Cierra los fines y objetivos, impidiendo un debate sobre el tema.
- Controla y organiza estrategias, congresos y jornadas (en muchos casos no se limitan a patrocinar).
- Dedicar pocos recursos a la investigación seria, rigurosa e independiente. No hay correspondencia entre los recursos dedicados a las actuaciones de EA y los dedicados a la investigación.



## DIMENSIÓN 2. OBJETIVOS/CONTENIDOS

Hay muchas referencias generales sobre aspectos actitudinales y conductuales, hay menos referencias a contenidos conceptuales y procedimentales(en los documentos recientes).

No hay alusiones a la naturaleza del contenido (documentos recientes) y sobre su tratamiento didáctico (parece que lo didáctico solo tiene que ver con la metodología de trabajo que se sigue en las actuaciones de EA y no con la programación de los contenidos)

¿Cómo incluir en los criterios e indicadores el debate epistemológico sobre la naturaleza del contenido (qué referentes debemos considerar a la hora de formular los contenidos)? ¿cómo incorporar el *paradigma de la complejidad*?

¿Cómo recoger una visión integradora de los diferentes tipos de contenidos (evitando el movimiento pendular desde una EA centrada en la comprensión del medio hacia una EA centrada en los valores)?

¿Cómo incorporar en los criterios de calidad de la EA instrumentos didácticos tan potentes como las *redes de contenidos* o las *hipótesis de transición*?

Documentos Seminario Permanente (90, 96)

NATURALEZA PROCESUAL Y ABIERTA DEL CONTENIDO  
GRADACIÓN DE LO SIMPLE HACIA LO COMPLEJO

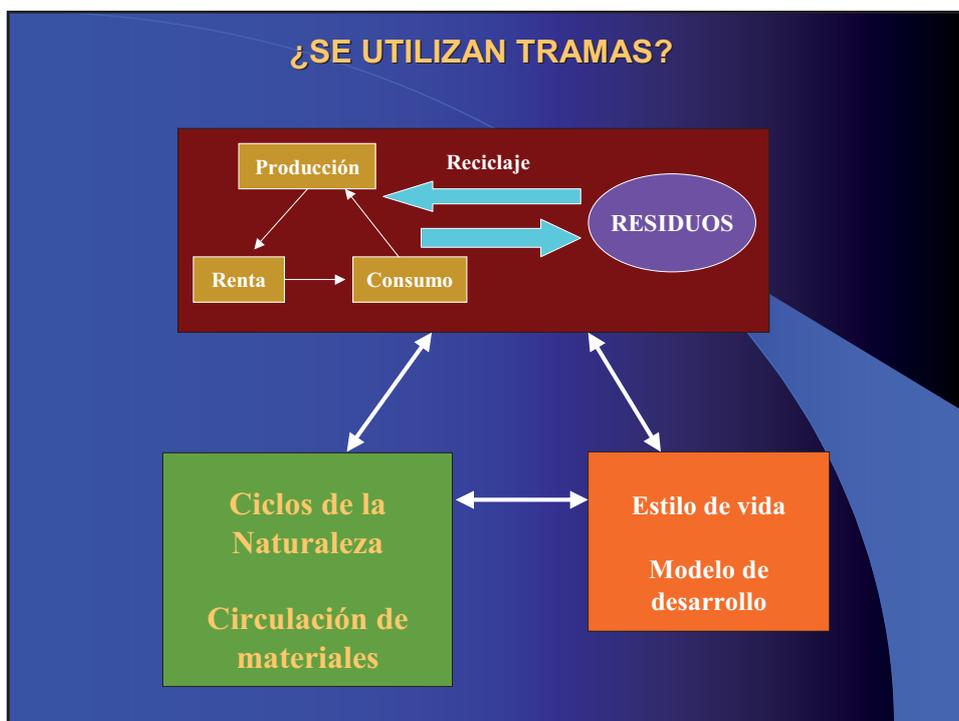
CONTENIDOS ORGANIZADOS EN RELACIÓN CON LOS  
PROBLEMAS SOCIOAMBIENTALES

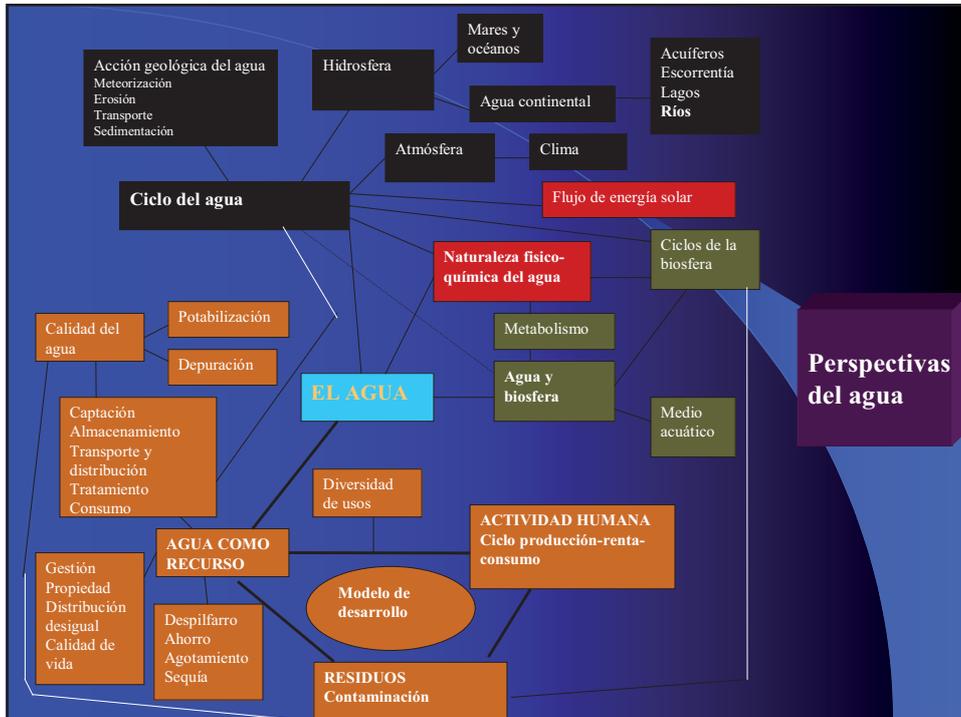
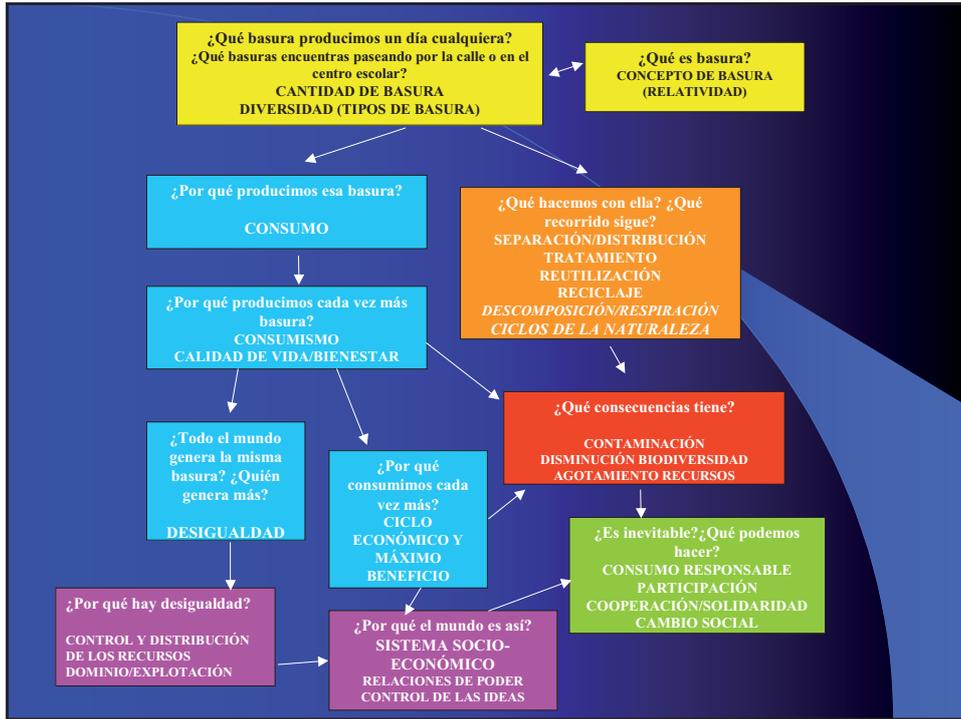
CONTENIDOS ORGANIZADOS JERÁRQUICAMENTE

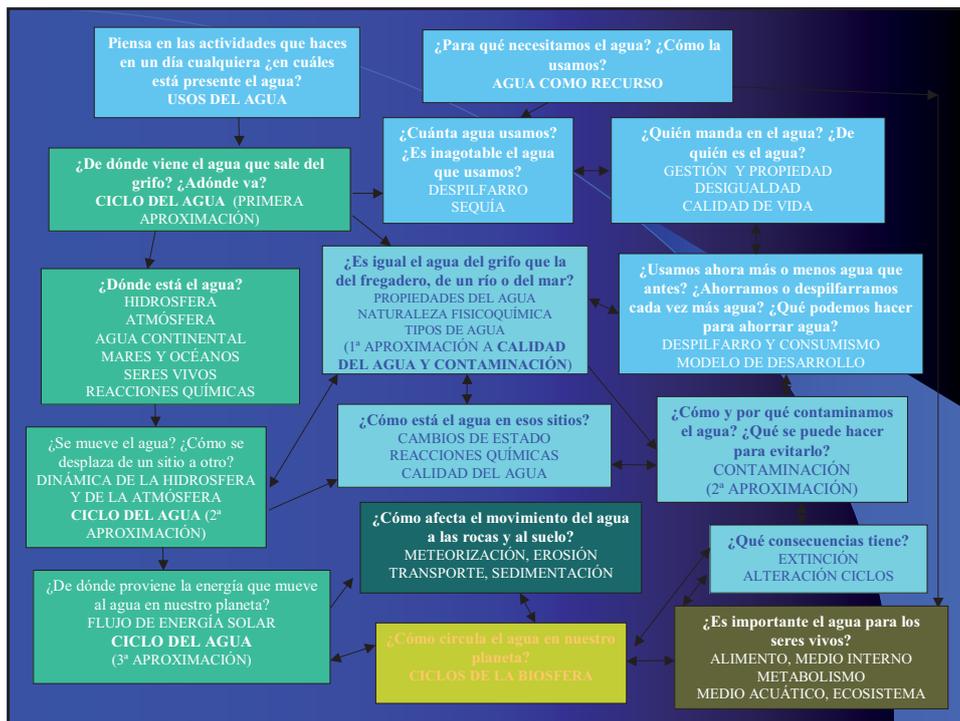
CONTENIDOS ORGANIZADOS EN REDES

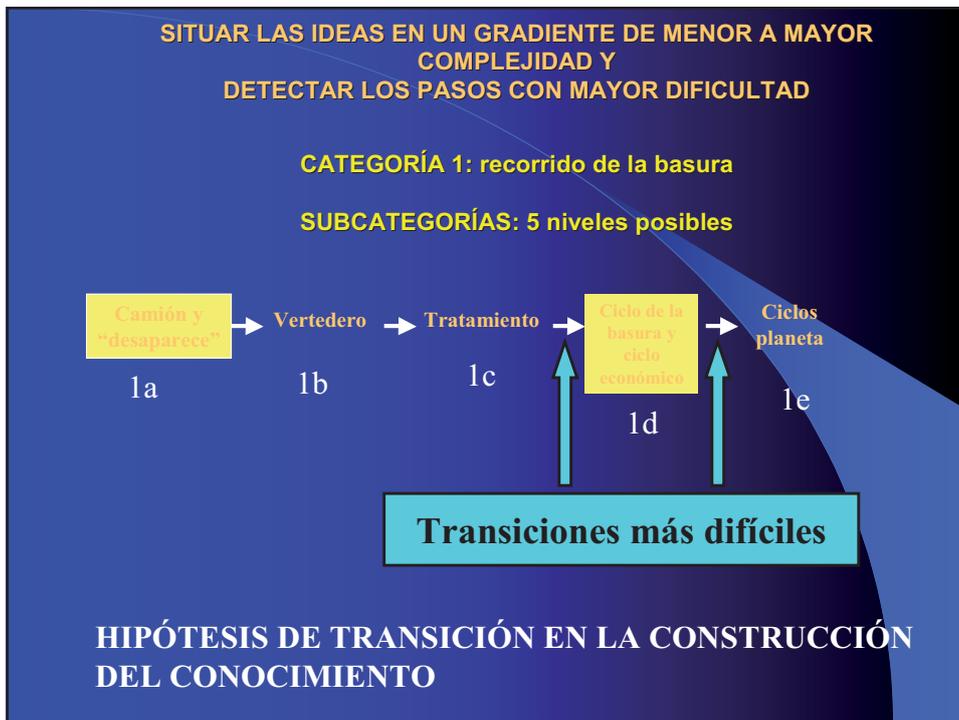
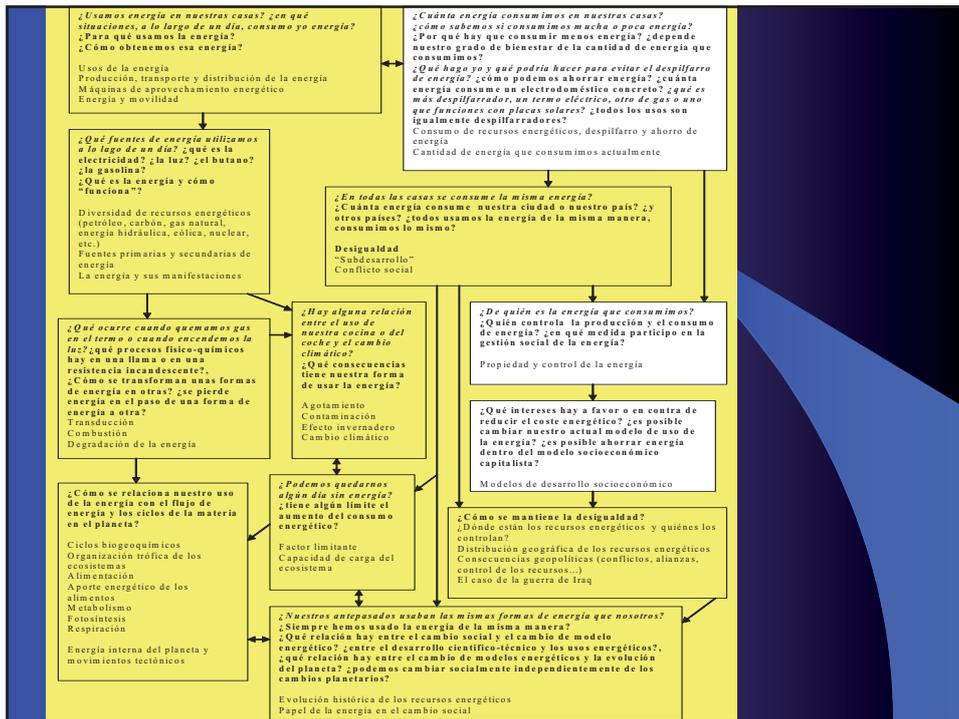
INTERDISCIPLINARIEDAD E INTEGRACIÓN DE TIPOS DE CONTENIDOS

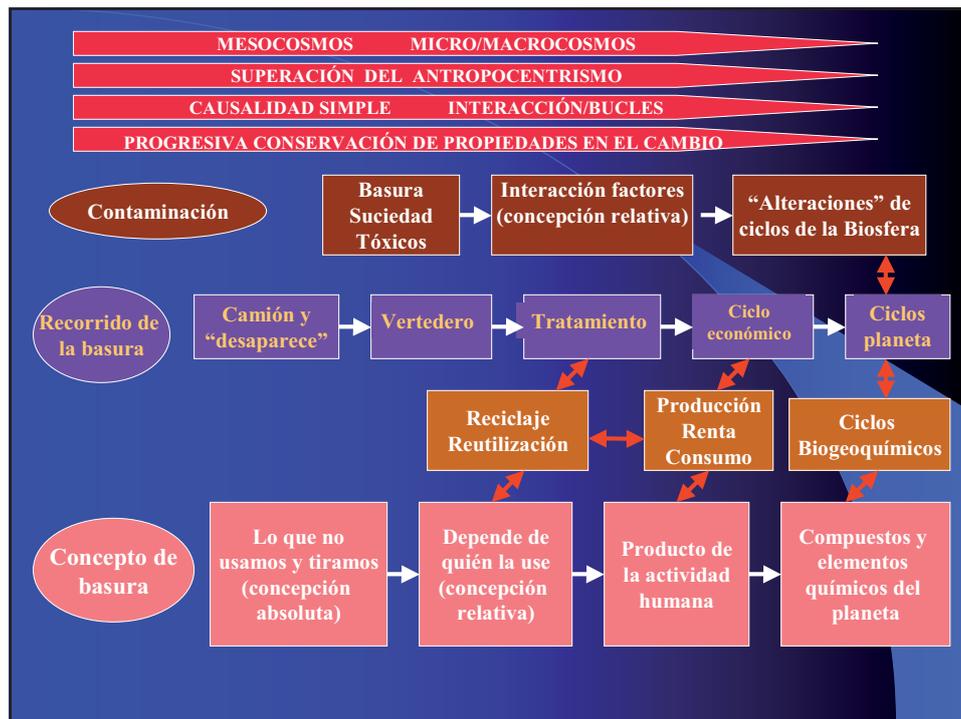
CONTENIDOS ADAPTADOS A LAS IDEAS DE LOS PARTICIPANTES









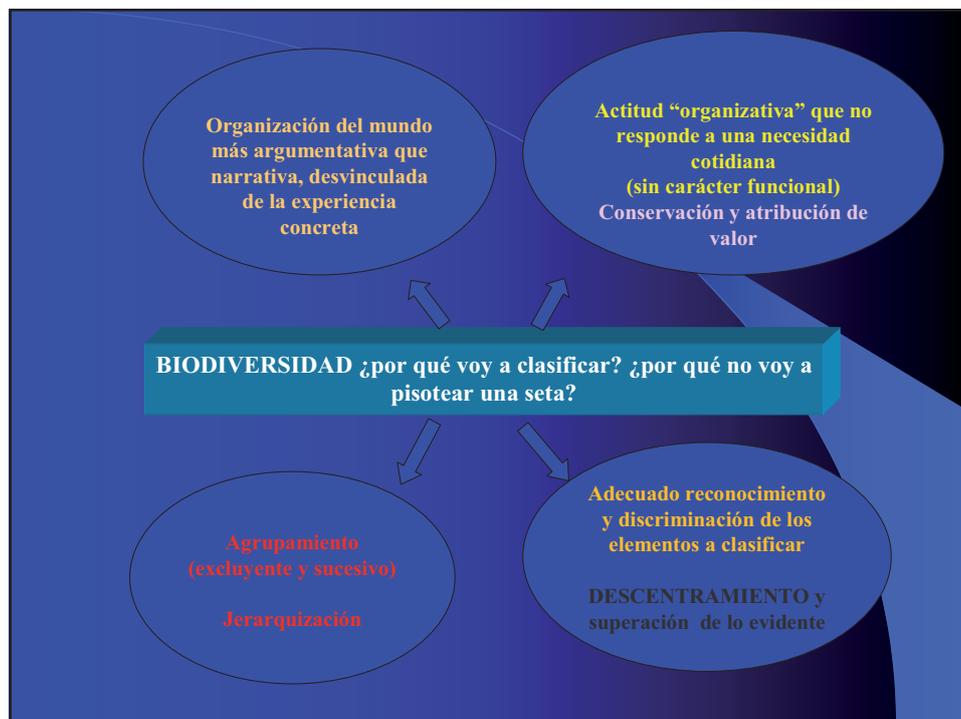


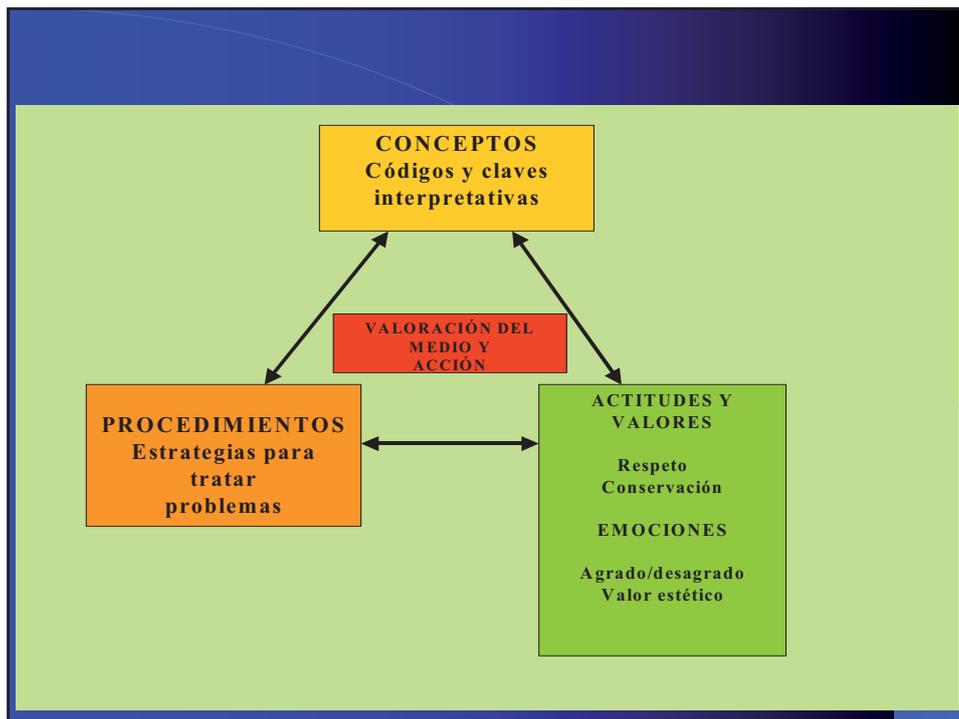
## ¿EA solo como educación en valores?

- Tilbury (1995): la acción depende más de los valores y afectos que de lo cognitivo
- Ruiz Varona (1996): los contenidos conceptuales y procedimentales deben estar subordinados a valores y actitudes.
- Breiting (1997): las humanidades como referente de la EA

## Argumentos para la integración de tipos de contenidos

- No es lo mismo la organización social del conocimiento (que disocia valores y conceptos) que el funcionamiento psíquico de las personas (es un todo).
- Concepción sistémica de la mente humana.
- La ecología como cosmovisión.





### Ejemplo (Cano, 2008)

*Categoría 2.1. Grado de antropocentrismo con que conciben el problema de la contaminación del agua.*

La hipótesis de progresión establecida en esta categoría es la siguiente:

- 2.1.a. Perspectiva antropocéntrica fuerte: Se considera lo humano como único referente para decidir si un agua está contaminada, se disocia lo humano y lo natural; los efectos sobre otros seres vivos pueden mencionarse pero siempre como un estereotipo social sobre el tema.
- 2.1.b. Perspectiva antropocéntrica débil: Se consideran criterios para determinar la contaminación en los que no predominan la utilización del agua por los seres humanos; hay una toma de conciencia de la influencia de la contaminación en los otros seres vivos.
- 2.1.c. Cambio de perspectiva desde los seres vivos al estado del agua: Se consideran criterios para determinar la contaminación que hacen referencia a cambios que se producen en el estado o la composición del agua.
- 2.1.d. Aproximación a una perspectiva más relativista: Se consideran criterios para definir la contaminación del agua que se refieren a los cambios en la composición del agua y a sus repercusiones en el ecosistema.

***Categoría 2.2. El grado de uniperspectivismo/pluriperspectivismo con el que se analiza el problema de la contaminación del agua.***

La hipótesis de progresión establecida en esta categoría es la siguiente:

2.2.a. Se considera sólo una perspectiva, de tipo absoluto, para determinar la contaminación del agua y sus efectos, no existen matices.

2.2.b. Se considera una perspectiva para determinar la contaminación del agua y/o sus efectos pero se comienza a introducir alguna relativización en la misma, alguna matización.

2.2.c. Se consideran diversas perspectivas para determinar la contaminación del agua y/o sus efectos.

***Categoría 3.1. La actitud ante el problema socioambiental de la contaminación del agua.***

La hipótesis de progresión establecida en esta categoría es la siguiente:

3.1.a. No se considera de forma explícita que haya un problema asociado a la acción humana.

3.1.b. Se considera de forma explícita que la acción humana crea un problema y hay una cierta toma de conciencia de que en alguna medida somos responsables.

3.1.c. Se considera de forma explícita que la acción humana crea un problema y además se alude a una cierta actitud de solucionarlo con propuestas muy genéricas.

3.1.d. Se considera de forma explícita que la acción humana crea un problema y además se alude a soluciones concretas, locales, cotidianas, etc. sin hacer referencias al modelo socioeconómico.

3.1.e. Se considera que la solución del problema de la contaminación del agua está relacionada con el cambio de modelo social.

**Categoría 3.2. El grado de compromiso personal en relación con la resolución del problema.**

La hipótesis de progresión establecida en esta categoría es la siguiente:

- 3.2.a. Declara no hacer nada para solucionar el problema.
- 3.2.b. Declara no hacer nada pero admite que debería hacerlo, existe una inquietud ante el problema y en favor del cambio en los comportamientos personales.
- 3.2.c. Declara que ha habido un cambio en sus comportamientos cotidianos concretos; o se alude a su participación en acciones locales puntuales.
- 3.2.d. Declara participar con un alto grado de compromiso ante el problema: militancia en ONGs, o movimientos de algún tipo.

### DIMENSIÓN 3. PROCESOS EDUCATIVOS

**Pocos indicadores concretos sobre este tema  
(materiales recientes)**

**Metodologías “activas”  
Dar protagonismo a los participantes**

- ¿ Por qué emplear los *instrumentos* del Libro Blanco?
- ¿El debate de la calidad es “neutro” en relación con el modelo de aprendizaje deseable?
- ¿Qué entendemos por metodología “activa”?
- ¿Cómo concretar el protagonismo de los participantes en indicadores más específicos?

## **EL PROBLEMA DEL MODELO DE EVALUACIÓN**

**Abierta, procesual, continua**

**Función reguladora (reformulación)**

**Reflexión-acción**

**Negociada-democrática**

**Itinerario de  
naturaleza  
(caso muy común)**

**EJEMPLOS DE  
PRÁCTICAS  
FRECUENTES**

**Ejemplo 1**

- ¿Qué sentido tiene la tarea para los participantes en el itinerario?**
- ¿Coinciden sus intereses con los del educador? ¿Qué sienten?**
- ¿Aprecian los participantes la misma realidad que percibe el educador?**

**EL PROBLEMA DEL SENTIDO  
EN LOS CRITERIOS DE CALIDAD**

### Ejemplo 2



En una visita de una hora a un Jardín Botánico una monitora pretende que los participantes comprendan la diversidad de plantas que hay, el uso que los humanos hacemos de ellas y la necesidad de protegerlas



## Casos prácticos 1 Y 2 INDICADORES SOBRE PROCESOS

- ¿En qué medida tienen en cuenta las ideas de los participantes? ¿Qué protagonismo tienen? ¿Les dan las respuestas o ayudan a que las elaboren?
- ¿Qué sentido tiene la experiencia para los participantes? ¿Pueden llegar a tener una idea coherente de los contenidos implicados?
- ¿Tienen estos educadores una idea clara de lo difícil que resulta trabajar las nociones de ecosistema y diversidad?



#### **DISTINTAS APROXIMACIONES A UN ENCLAVE NATURAL**

Lugar al que vamos para un rato de deporte, ocio o esparcimiento al aire libre (medio como escenario)  
Lugar que sirve para estar a la sombra si hace calor o para recolectar moras...(medio como recurso).

También puede que nos guste, que tengamos sensaciones placenteras (belleza del lugar, placer estético)...

Apreciamos y reconocemos aquellos elementos del medio más evidentes y familiares. Somos capaces de observar y caracterizar una determinada planta, una roca, un animal, una forma geológica...podemos reconocerlos y darles nombres (jara, encina, calizas...).

Incluso podríamos comprender relaciones sencillas (por qué en los lugares más húmedos hay determinadas cosas que no las hay en los más secos y soleados, cómo unos seres se alimentan de otros)...

Entendemos que tras lo aparente hay una organización subyacente, una red de relaciones que se ha ido creando a lo largo de muchísimo tiempo... Y que se trata de un patrimonio que merece la pena cuidar y conservar.



# Dificultades de aprendizaje

## ¿Qué elementos hay?

- Diversidad de elementos que reconocen: dificultades para reconocer y discriminar determinados seres vivos
- Agrupamiento de esos elementos: dificultades para la clasificación

## ¿Qué relaciones hay?

- Diversidad de relaciones que se reconocen: dificultades para reconocer y discriminar determinadas relaciones
- Dificultad para comprender la organización del ecosistema como una red de interacciones

## ¿Cómo cambia el ecosistema?

Dificultad para comprender la reorganización continua del ecosistema y la conservación de la organización en el cambio

## Transiciones en el reconocimiento de la diversidad de relaciones ecológicas

ANTAGONISMO

COMPLEMENTARIEDAD

RELACIONES EVIDENTES

RELACIONES NO EVIDENTES

Mesocosmos

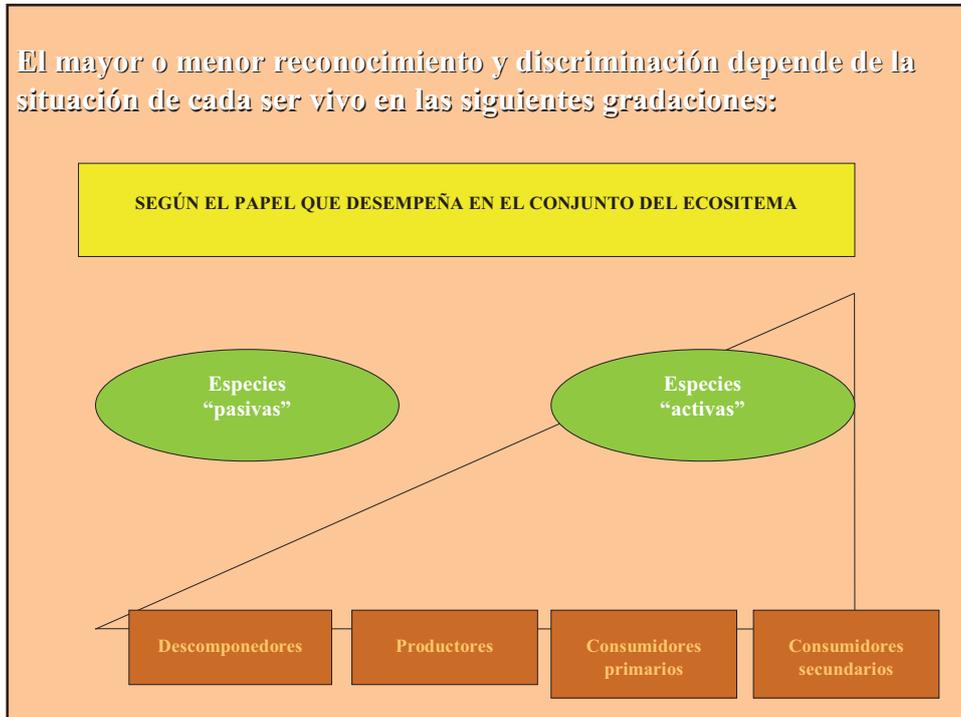
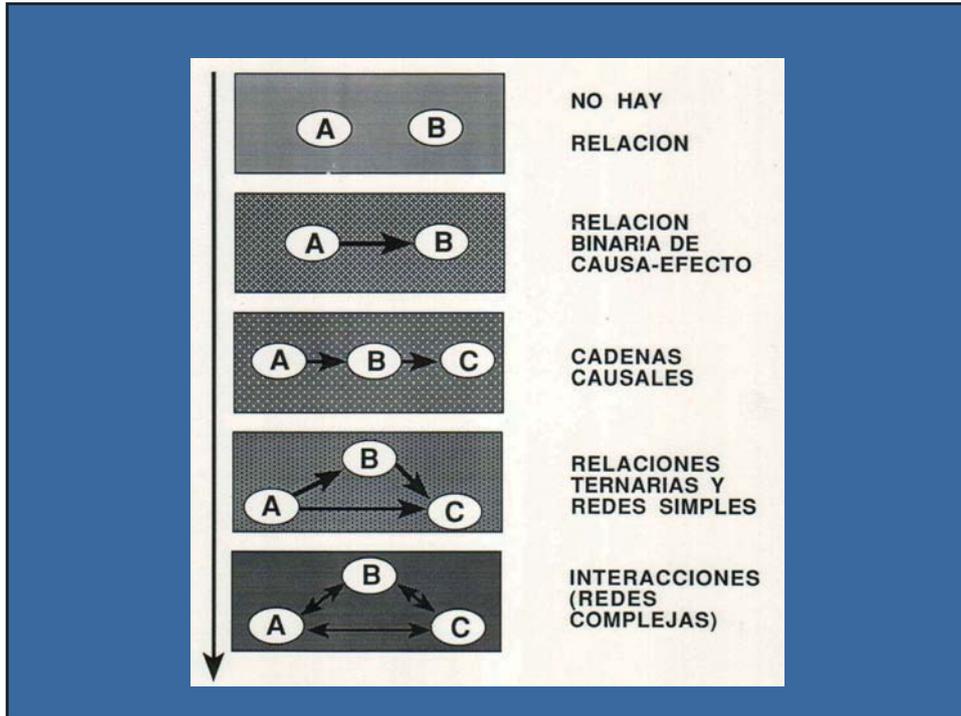
Micro/Macrocósmos

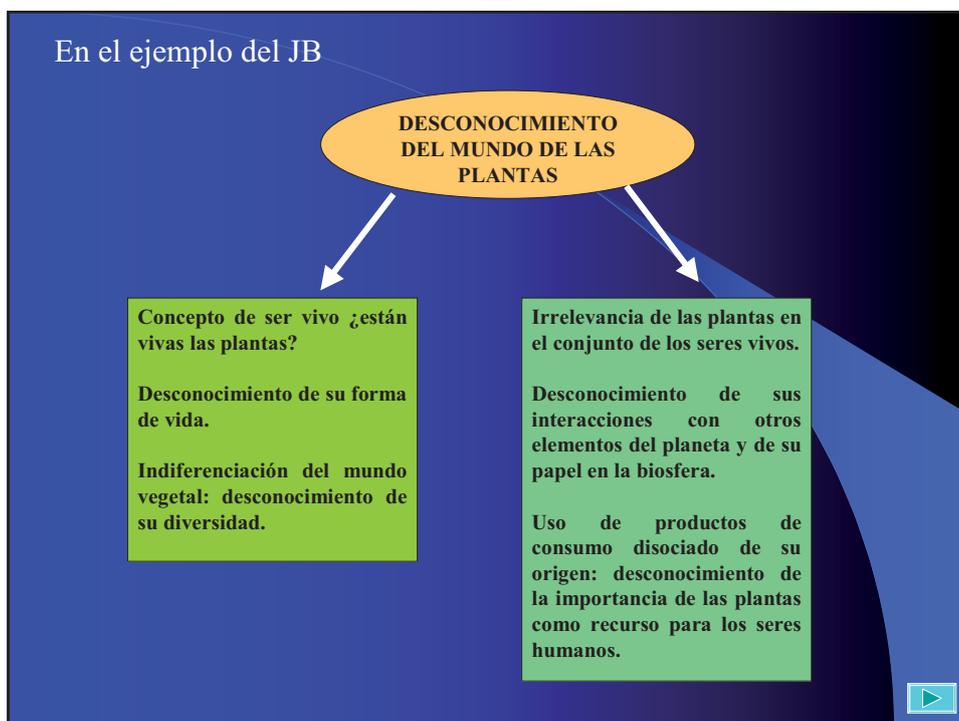
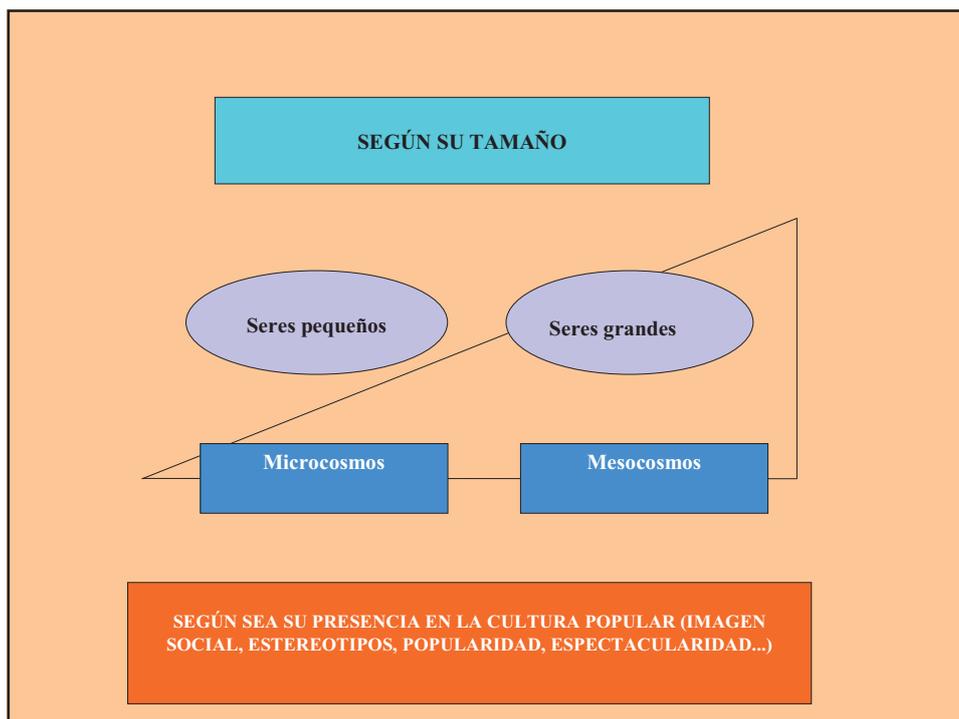
CAUSALIDAD SIMPLE

INTERACCIÓN

RELACIONES BINARIAS  
CADENAS

REDES DINÁMICAS Y  
FLEXIBLES





## Ejemplo 3 Haciendo un perfil (caso 1)

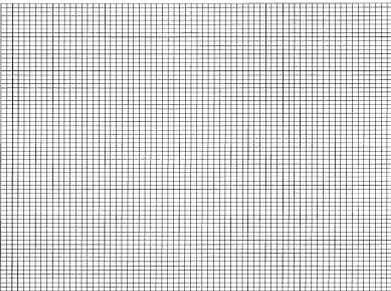
Una monitora realiza este itinerario de campo siguiendo las instrucciones del material didáctico correspondiente, editado por el ayuntamiento de la localidad

Itinerario Conjuaro-La Garnatilla

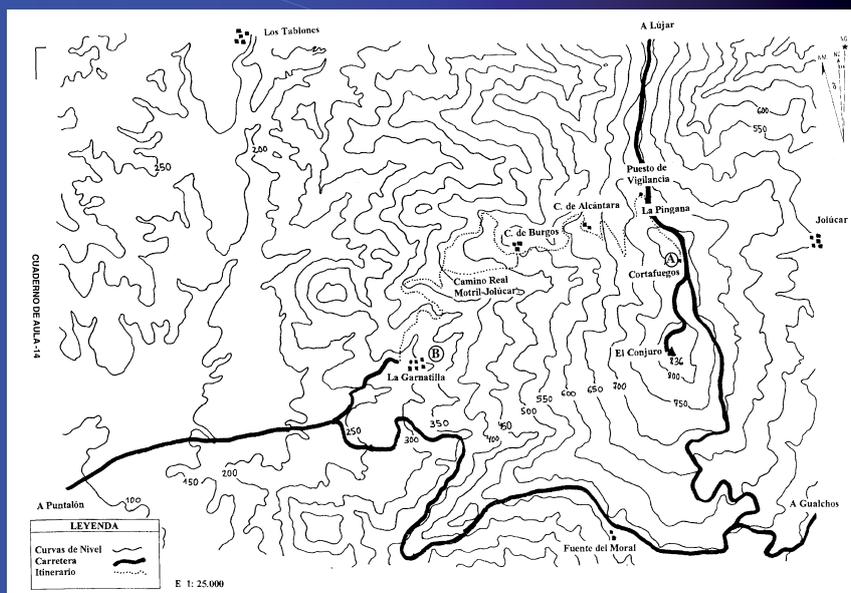
correspondiente.

- En uno de los extremos, se levanta una perpendicular (escala vertical) en la que se anotan las cotas de las curvas de nivel que afectan al perfil que estamos realizando. Para ello, hay que calcular la equivalencia de la equidistancia.
- En cada punto de la intersección de la recta con las curvas de nivel se levanta una vertical de altura igual a la cota indicada. Utilizando las anotaciones hechas en la perpendicular levantada en el extremo.
- Por último todos los puntos obtenidos a diferentes alturas se unen mediante un trazo que indica el **perfil topográfico**.
- Si los puntos que forman el perfil no tienen grandes diferencias en la representación, debido a la escala, y conviene hacer resaltar las diferencias de altitud de los puntos, se emplea una escala vertical diferente a la horizontal; el perfil conseguido, se denomina «**perfil realzado**».

Perfil topográfico del itinerario Cortafuegos (Cerro del Conjuaro) a La Garnatilla.



CUADERNO DE AULA-19



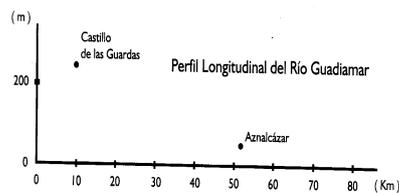
Otra monitora lo hace según le indica un libro de actividades de EA editado por la CMA de la Junta de Andalucía

## Haciendo un perfil (caso 2)

Aún en el aula a cada grupo se le entrega un pliego de papel milimetrado y el mapa de la cuenca del Guadiamar. La tarea que realizaremos será el dibujo a escala en papel milimetrado del perfil del río, señalando en el mismo los pueblos y los principales puntos en los que pueda haber vertidos contaminantes.

Cuando este trabajo esté terminado se definirán los puntos de realización del estudio y el lugar en donde se tomarán las muestras; corresponderá uno a cada tramo del río.

Cada grupo va a realizar uno de los cuatro estudios propuestos y en el aula se preparará el guión de trabajo y los materiales precisos para la toma de muestras y de datos.



Superficie total de la cuenca: 1.300 Km<sup>2</sup>

Longitud eje Guadiamar: 82 Km

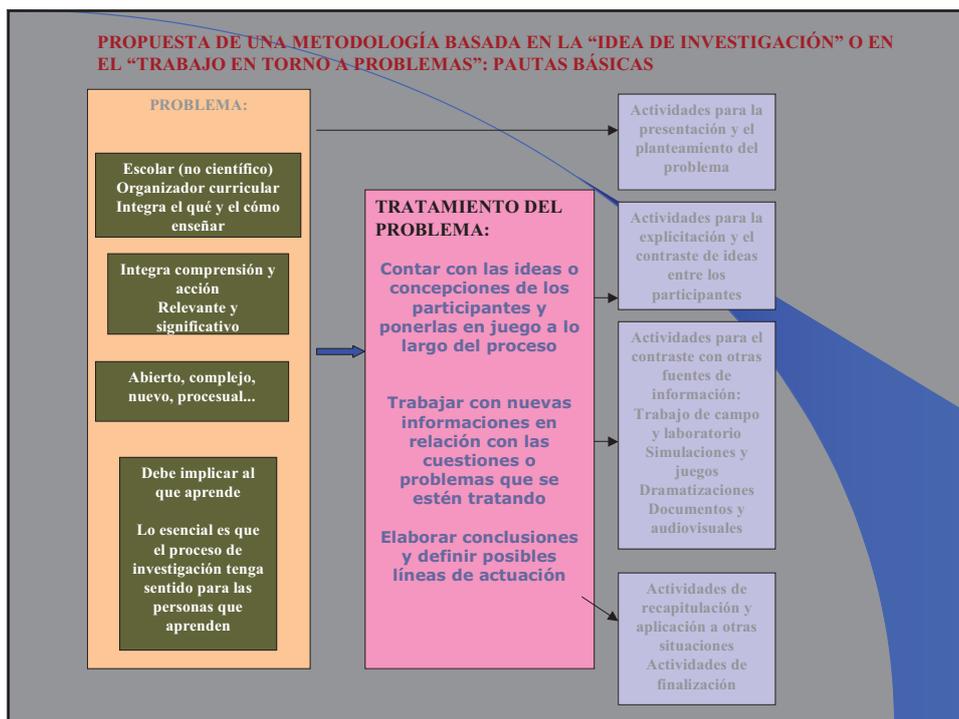
Longitud total del resto de cauces: 1.267 Km

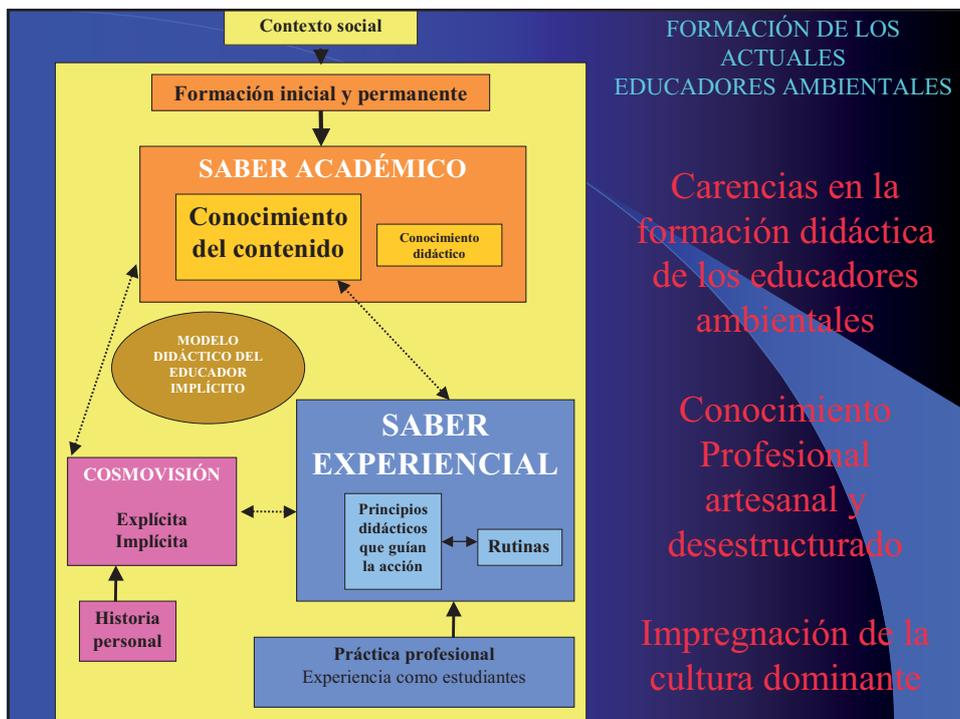
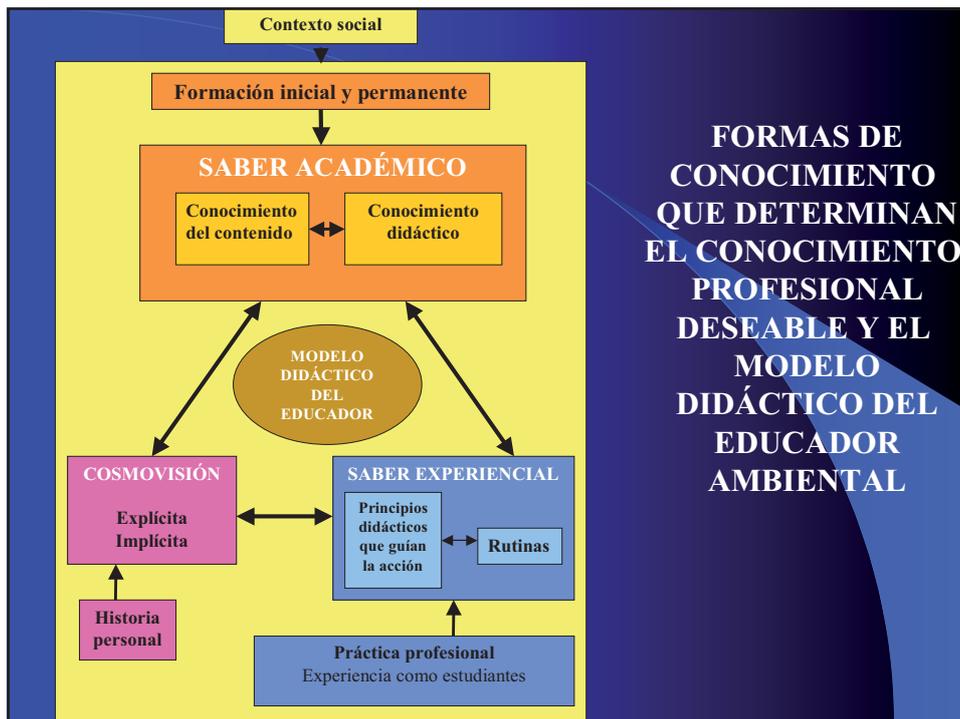
Pendiente media cauce Guadiamar: 0,39 %

La tarea propuesta tiene sentido para el educador, pero ¿en qué medida es significativa para el destinatario?

### Posibles dificultades:

- Carácter simbólico del mapa (representación)
- Perspectiva “desde arriba”
- Interpretar un dibujo bidimensional como tridimensional
- Uso de escalas
- Expectativas, motivación, actitud ante la tarea





## DIMENSIÓN 6. ESTRUCTURA DE LOS PROGRAMAS/ACTUACIONES

No se entra en el carácter abierto/cerrado de la programación

No se indaga sobre qué modelo de EA y qué modelo didáctico fundamentan cada programa o actuación

¿Es relevante y necesario indagar sobre la presencia en las programaciones de modelos de EA y de modelos didácticos?  
¿Cómo incorporar la idea de programaciones abiertas, flexibles y procesuales?  
¿Evaluación procesual?  
¿Por qué predomina la causalidad externa (condicionantes de todo tipo) sobre la interna (calidad del programa para conseguir aprendizajes significativos y funcionales, calidad de los recursos utilizados) a la hora de evaluar muchas actuaciones de EA y de proponer mejoras para las mismas?

### Ejemplo 3

#### Reciclando papel en la granja-escuela

(otro caso tan común como hacer pan, dar de comer a los animales, hacer bolsitas de plantas aromáticas, sembrar una planta, etc)



- Una monitora que pretende en un taller ambiental que los niños entiendan que hay que evitar el despilfarro de los recursos
- Sienta a niños y niñas en pequeños grupos. A continuación les presenta la experiencia y les suministra los materiales necesarios y las instrucciones sobre lo que tienen que hacer.
- Les va indicando los pasos a seguir, realizando ella previamente las acciones que luego han de hacer los niños. Acompaña su actuación con alguna broma, para conseguir un ambiente agradable y distendido.
- Con el papel reciclado preparan unos separadores de libros muy bonitos que se podrán llevar luego a sus casas.
- Al final, y antes de que salgan corriendo, les comenta un poco el problema de la enorme cantidad de basura que producimos y que reciclando papel evitamos consumir tanta madera.

#### Ejemplo 4

### Investigando la contaminación del agua (caso dado en la evaluación de un programa institucional)

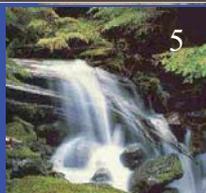


Un monitor pretende que, en una excursión de un día, un grupo de niños estudie la contaminación de un río aplicando, según él, el “método científico”.

La actividad en el río se organiza en torno a una serie de fichas de registro de datos sobre los factores físicos (temperatura del agua, velocidad, profundidad, transparencia, color, partículas sólidas, presencia de aceites o detergentes...), químicos (pH del agua, presencia de materia orgánica...), biológicos (presencia de seres vivos en el agua y en las riberas, indicadores biológicos de la contaminación, indicadores del grado de conservación...), y sociales (indicadores del usos del río, presencia de equipamientos ambientales o recreativos en las proximidades, presencia de posibles fuentes de contaminación como residuos de actividad industrial o desagües de la ciudad...).

¿Cómo sabemos si un agua está contaminada?

¿Qué agua está contaminada?



## Estereotipos sobre agua “limpia” y agua “contaminada”



## ¿Cómo sabemos si un agua está contaminada?



¿Puede trabajar la contaminación del agua sin considerar otros contenidos como son el ciclo del agua o el agua como recurso?



¿TRABAJA REALMENTE UN PROBLEMA SOCIO-AMBIENTAL?



## ¿Qué dimensiones tiene en cuenta al formular y organizar los contenidos?

AMPLITUD (número de contenidos)

DENSIDAD (número de contenidos por unidad de programación)

NIVELES DE FORMULACIÓN

Gradiente de complejidad creciente

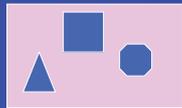
ORGANIZACIÓN

Relaciones horizontales

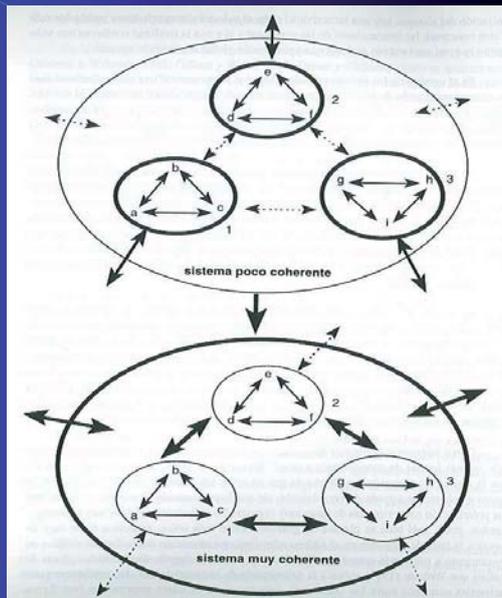
Relaciones verticales (jerarquía, inclusión, grado de generalidad)

## Modelos de organización de los contenidos

ADITIVO

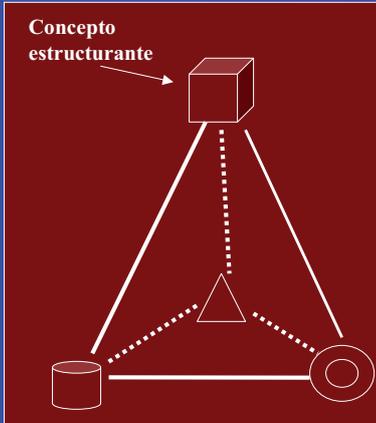


CON DISTINTO  
GRADO DE  
ORGANIZACIÓN

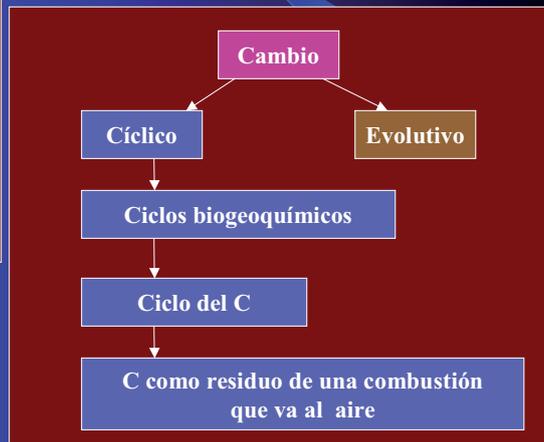


# Sistema jerarquizado

Concepto  
estructurante



Conceptos estructurantes  
Conceptos metadisciplinarios  
Metaconceptos  
Conceptos transversales  
Categorías generales



## DIFICULTADES GENERALES ASOCIADAS A LAS IDEAS DE LOS PARTICIPANTES

**DIFICULTAD DE VER UN HECHO DESDE DIFERENTES  
PERSPECTIVAS: DIFÍCIL RECONOCIMIENTO DEL CARÁCTER  
RELATIVO DE LA NOCIÓN DE RESIDUO O DE CONTAMINACIÓN**

**CENTRAMIENTO EN LO PRÓXIMO Y EVIDENTE: DIFÍCIL  
COMPRESIÓN DE UNA RED COMPLEJA DE RELACIONES  
(INTERDEPENDENCIAS) CON UN GRAN NÚMERO DE FACTORES  
IMPLICADOS Y DE INTERACCIONES**

**DIFÍCIL MANEJO E INTEGRACIÓN DE DIFERENTES ESCALAS  
ORGANIZATIVAS (MESO, MICRO Y MACROCOSMOS), ESPACIALES  
(LOCAL-GLOBAL) Y TEMPORALES**

**MUNDO ESTÁTICO: DIFÍCIL COMPRESIÓN DEL CAMBIO COMO  
REORGANIZACIÓN Y NO CONSERVACIÓN, EN EL PROCESO DE  
CAMBIO, DE LA ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA, DE LA ENERGÍA  
QUE FLUYE Y DE LA MATERIA QUE CIRCULA**

## Si se agotan ¿qué alternativas tenemos?

### *Optimismo tecnológico*

Mucha gente piensa que el petróleo se agotará, pero que la tecnología encontrará soluciones al problema.

¿Y si no encontraran esa nueva tecnologías? ¿Qué ocurriría?

La obtención de petróleo tiene un determinado coste energético (hay que sacarlo, transportarlo, convertirlo en gasolina, etc.) **¿el coste de obtención de una energía renovable será mayor o menor?**

El problema de la TASA DE RETORNO ENERGÉTICO (TRE) y lo que supone sustituir energía barata por energía cara. TRE alta en general para las fuentes de energía renovables:

- El flujo energético del que proceden las renovables es gratis, pero los sistemas de captación requieren energía para su puesta en marcha
- El flujo energético del que proceden es continuo y por lo tanto renovable, pero los sistemas de captación están hechos de recursos que no lo son, son recursos finitos (pensemos, por ejemplo, en los materiales que hacen falta para fabricar un aerogenerador)
- Muchas de las tecnologías actuales de aprovechamiento de las renovables, por su sofisticación dependen del correcto funcionamiento de nuestra actual civilización y de disponer de energía fósil barata.
- La eficiencia de las renovables, y por lo tanto su capacidad para aportar energía es limitada, está relacionada con condiciones locales, donde una renovable puede ser muy productiva, otras pueden resultar ineficientes.