

Dta. de DOCUMENTACION	
Entró	9/2/94
Remitente	Arg.
Intervino	lf

Foll.
339.5
2



INV	001228
SIG	Foll. 339.5/2
LIB	—



Ministerio de Cultura y Educación

Organización de los Estados Americanos

PROYECTO MULTINACIONAL DE EDUCACION MEDIA Y SUPERIOR

EDUCACION AMBIENTAL

- Año 1993 -

0132

CENTRO NACIONAL DE INFORMACION EDUCATIVA
Paraguay 1657 - 1er. Piso
1062 Capital Federal - República Argentina

Fol.
339.5
2

MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION

Ministro de Cultura y Educación

Ing. Agrónomo Jorge Alberto Rodríguez

Secretaria de Programación y Evaluación Educativa

Lic. Susana Decibe

Subsecretaria de Programación y Gestión Educativa

Lic. Inés Aguerro

Director Nacional de Gestión de Programas y Proyectos

Prof. Darío Pulfer

Coordinadora del Programa de Educación Ambiental

Lic. Yolanda Ortiz

ORGANIZACION DE LOS ESTADOS AMERICANOS

Secretario General de la OEA

Embajador Joao Clemente Baena Soares

***Secretario Ejecutivo para la Educación, la Ciencia
y la Cultura A.C.***

Dr. Juan Carlos Torchia Estrada

Director del Departamento de Asuntos Educativos

Dr. Getulio Carvalho

Coordinador Regional del PROMESUP

Dr. Antonio Octavio Cintra

Representante de la Secretaría General de la OEA en Argentina

Dr. Benno Sander

Coordinador de Cooperación Técnica

Dr. Luis O. Roggi

***Coordinador Nacional del PROMESUP
Subsecretario de Coordinación Universitaria***

Dr. Eduardo Roque Mundet

CENTRO NACIONAL DE INFORMACION EDUCATIVA

Paraguay 1657 - 1er. Piso

1062 Capital Federal - República Argentina

EL PENSAMIENTO COMPLEJO Y LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL

Para este Módulo creemos conveniente proponer los siguientes **OBJETIVOS:**

- generar un enfoque alternativo en la consideración de los problemas ambientales,
- contribuir a la comprensión de realidades complejas a partir del enfoque sistémico.
- desarrollar una actitud ético-social comprometida ante los problemas del medio que impulse la participación de la comunidad educativa en su protección y mejoramiento.

Los contenidos que sugerimos son:

- * La noción de sistema
- * El pensamiento complejo en el abordaje de los problemas ambientales
- * El enfoque sistémico en la educación

Elementos para una reflexión inicial

Personalmente creo que al menos hay un problema ... que interesa a todos los hombres que piensan, el problema de comprender al mundo, a nosotros mismos y a nuestro conocimiento, en tanto que éste forma parte del mundo.

Karl

Popper

Existe consenso acerca de que jamás ha sido tan enorme el impacto de la Ciencia y la Tecnología sobre el desarrollo de las sociedades humanas, sobre todo por los acelerados cambios que llegan a nivel planetario.

La crisis ambiental aparece con el agotamiento de los recursos naturales, la contaminación, los cambios climáticos, la disminución de la capa de ozono, junto al deterioro de la calidad de vida de la población que no permite siquiera la satisfacción de los requerimientos básicos y tantos otros signos de degradación de nuestro medio. La magnitud de estos problemas ha puesto de manifiesto la necesidad de replantear el modelo de desarrollo, como así también el modo de organizar los conocimientos para una mayor eficacia en el accionar de cada uno de los actores de la sociedad y también para que el progreso científico-tecnológico esté al servicio de un desarrollo sustentable.

Hoy nos replanteamos viejos conceptos de un mundo determinista y ordenado de relojería, que da paso a otro con desorden y sorpresas. Nos enfrentamos a la complejidad y necesitamos tener una visión de conjunto que nos permita ver las uniones, las articulaciones, las relaciones y las solidaridades sobre las cuales reposa el funcionamiento de los grandes sistemas de los cuales nosotros formamos parte.

Esto no es fácil, dado que se nos ha preparado mas bien para descomponer la realidad en compartimentos aislados. Las disciplinas que estudiamos constituyen tabiques cerrados y la consideración del hombre en dos estratos superpuestos: el bionatural y el psicosocial, está presente aún en muchos antropólogos.

Nuestra educación ha privilegiado los hechos puntuales, aislados y no los procesos; las estructuras y no las funciones; es por ello que nos cuesta comprender las interdependencias, la dinámica, las regulaciones y complementariedades que forman la trama de la vida.

La biología, por ejemplo, es una disciplina descriptiva; no nos ha hecho tomar conciencia de nuestra complementariedad con el subsistema vegetal a través de la fotosíntesis y la respiración. Tomamos el O y damos el CO₂. La geología se ocupa del subsuelo y no se relaciona con la biología a pesar de constituir juntas los grandes ciclos ecológicos bio-geo-químicos.

Tampoco es fácil comprender que el ser humano forma parte de un sistema social en un ecosistema natural que, a la vez, está en un sistema solar, el cual está en un sistema galáctico. Pero, además, está compuesto por sistemas celulares, los cuales a su vez están compuestos por sistemas

moleculares que están a la vez compuestos por sistemas atómicos. Lo que llamamos Naturaleza es el sistema de sistemas con sus interacciones y su extraordinaria solidaridad.

Coincidimos cada vez más en la necesidad de desarrollar un pensamiento complejo que nos permita esclarecer cómo se dan los procesos, cuáles son las interdependencias y las complementariedades. Es decir, vemos la necesidad de superar el enfoque lineal, no sólo en el abordaje de la problemática ambiental sino ante cualquier situación.

Intentamos ofrecerle en este Módulo algunos instrumentos que:

- 1 faciliten el replanteo de nuestra tarea pedagógica en esta área,
- 2 contribuyan al abordaje de las cuestiones ambientales complejas.

¿Cuál es nuestra propuesta?

Proponemos abordar el estudio y la comprensión de hechos y procesos como totalidades indivisibles porque así se presentan en la realidad.

Presentamos el paradigma de la complejidad que concibe a la realidad como la confluencia simultánea de lo uno y de lo múltiple. Es decir, proponemos un paradigma alternativo a los enfoques tradicionales de la ciencia que fraccionan la realidad recortándola de acuerdo con cada ciencia particular.

Consideramos que el desarrollo de estructuras intelectuales de conocimiento interdisciplinario y transdisciplinario ayudará a comprender la unidad e indivisibilidad de la realidad incorporando al mismo tiempo su multiplicidad y diversidad.

Nuestro propósito es ofrecer una línea de análisis que permita dar cuenta:

- * del funcionamiento de los sistemas, más específicamente de los sistemas vivos y de sus relaciones con el entorno como un ecosistema real;
- * del juego de interacciones entre los elementos y los subsistemas que conforman el propio sistema y su modo de organización.

Partimos de algunas nociones básicas:

A la noción de **sistema** para la comprensión de las relaciones del sujeto con la sociedad y la naturaleza

B el "**pensamiento complejo**" como reorganizador interdisciplinario de los enfoques fragmentarios de diferentes disciplinas.

A **La noción de sistema**

Diversos autores provenientes de diferentes disciplinas se refieren a la noción de sistema:

- Un sistema es un conjunto de unidades en interrelaciones mutuas (von Bertalanffy, 1956)
- Es la unidad resultante de las partes en mutua interacción (Ackoff, 196..)
- Es un todo que funciona como todo en virtud de los elementos que lo constituyen (Rappaport, 1969)
- El sistema es una totalidad organizada hecha de elementos solidarios que no pueden ser definidos, más que los unos con relación a los otros en función de su lugar en esa totalidad (Saussure, 1931).

Los rasgos comunes en estas definiciones pueden ser resumidos en la siguiente definición:

Llamamos sistema a una **totalidad** (organizada) compuesta por una diversidad de **elementos diferenciados** pero totalmente **interdependientes** que constituyen una unidad global.

Veamos las notas características:

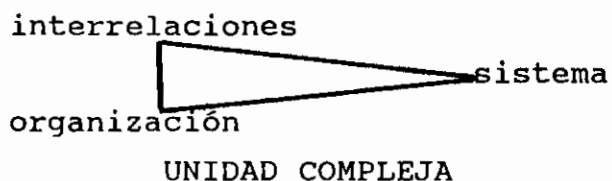
**Totalidad
organizada**

En esta concepción se prioriza la comprensión de totalidades y sus características de organización así como la interrelación entre diferentes variables, donde lo que se busca es ver el TODO y no sus partes componentes aisladas. Es decir, son de mayor relevancia la configuración y las relaciones de los elementos entre sí y con el sistema total que las propiedades de cada elemento por separado.

Enfatizamos que no hay principio sistémico si no se tienen en cuenta las interacciones entre los elementos.

La organización es la disposición de las relaciones entre componentes que produce una unidad compleja con cualidades distintas de la de los componentes individuales.

Toda interrelación dotada de una cierta estabilidad o regularidad toma caracteres organizacionales y produce un sistema



En síntesis, la idea de sistema nos lleva a la unidad compleja del todo interrelacionado, a sus caracteres y propiedades fenoménicas. La idea de organización nos lleva a ver las partes dispuestas dentro, en y por un todo, como un proceso dinámico.

// Veamos un EJEMPLO. Si aplicamos esta idea al estudio del sistema estado de salud veremos que hay una gran cantidad de factores que influyen en la salud de una persona. La salud de cada individuo está influenciada por un conjunto de factores tales como los diferentes aspectos del medio ambiente físico, o factores socioeconómicos como el nivel de ingresos, o por la posición ante la estructura de distribución de la propiedad, el tipo de trabajo, el nivel de educación y, desde luego, la accesibilidad a los servicios de salud. No obstante, la salud se da por una particular organización dinámica entre todos estos factores y no depende de la peculiaridad con que se presente cada una de esas condiciones específicas.

Profundicemos nuestro análisis. A continuación presentamos un cuadro en el que se detallan los diversos factores que se articulan en el establecimiento del estado de salud en una persona.



EJEMPLOS DE LOS FACTORES QUE INFLUYEN EN LA SALUD DE UNA PERSONA

Factores Estructurales	Factores importantes	Factores Intermedios	Nivel de Salud
1. Fortaleza y prosperidad de la economía nacional.	1. Físicos y ambientales, la vivienda (espacio, materiales, calidad del sitio) y lugar de trabajo (calidad del medio ambiente y protección de accidentes).	1. Conocimiento sanitario reforzando las conductas en el nivel individuo / familia.	1. Frecuencia y tipología de los casos de enfermedad.
2. Sociedad nacional, estructura política, leyes y formas y su implementación.	2. Infraestructura, servicios, agua, saneamiento y desagües, eliminación de basura, transporte.	2. Conocimiento sanitario reforzando las conductas al nivel de la comunidad.	2. Duración y gravedad.
3. Distribución del ingreso y fondo de capital.	3. Características socioeconómicas de la persona, dieta, ingreso y empleo, tiempo para cocinar alimentos nutritivos, cuidado de los niños, trabajo en mejoras en la casa, etc. Status legal, posición social, ayuda en emergencias de salud. : Edad y sexo, e. g. mujeres más vulnerables a ciertos problemas de salud.	3. Uso del sistema de salud y otros servicios públicos.	3. Mortalidad.

Fuente: Cairncross, S., Hardy, J. y Satterthwaite, D., *The poor die young: housing and health in Third World cities*, Earthscan Publications, London, 1990.

Como puede inferirse, para abordar la cuestión esbozada no basta con describir el sistema público de salud, o las características de las viviendas de los pobladores de una ciudad o las costumbres de las personas en forma independiente, es necesario analizar cómo cada uno de esos factores se entrelaza con los demás para comprender la problemática sanitaria. //

Unidad constituida por elementos diferentes - Un sistema constituye una unidad compleja compuesta por múltiples elementos que interactúan entre sí de acuerdo con ciertas pautas de organización que le dan entidad al sistema (unidad global, por ej. hombre-planeta, ciudad, etc.)

Si, consideramos, por EJEMPLO, una problemática ambiental tenemos que tener en cuenta la complejidad y la multiplicidad de factores intervinientes (biofísicos, socioeconómicos, culturales y políticos). A partir de sus múltiples procesos podremos observar el funcionamiento del sistema en su conjunto.

En la misma línea de análisis, la Ecología nos permite descubrir la diversidad del mundo ambiental. En este último, se distinguen un biotopo (medio geofísico) y una biocenosis (conjunto de interacciones entre los seres vivos que habitan en el biotopo).

La unión de un biotopo y una biocenosis es un sistema, es un TODO que se organiza a partir de las interacciones entre sus constituyentes (biológicos y geofísicos). Se trata de una unidad compleja con una extraordinaria diversidad de especies: unicelulares, vegetales, insectos, peces, aves, mamíferos. Hacemos notar que a pesar de la enorme diversidad y del gran desorden existe organización en esta unidad.

Analicemos cómo se da esta organización. Se distinguen en ella complementariedades y antagonismos, relaciones ambas que no se excluyen sino que, por el contrario, se

compensan. Las destrucciones y desorganizaciones son compensadas por los nacimientos y regeneraciones, los antagonismos producen complementariedades y regulaciones.

Profundicemos nuestro análisis...

A través de estos procesos que llamamos interretroacciones entre los procesos de desorganización y los de reorganización, se produce un ecosistema que se regula a sí mismo en un estado estacionario llamado "climax", estado de cuasi-equilibrio logrado por esta batería de procesos de desorganización y reorganización.

Dichos procesos son asimétricos; una pequeña perturbación puede producir efectos enormes (una "helada" destruye germinaciones, una "sequía" influye en la vida vegetal y animal). No obstante, el sistema tiene capacidad para soportar perturbaciones, capacidad denominada RESILIENCIA.

A modo de síntesis, destacamos que el aumento de la complejidad en los sistemas vivientes es acompañado simultáneamente por aumentos del orden, del desorden y de la organización. //

<p>+ orden = + desorden = + complejidad en la organización</p>
--

Reiteramos, todo sistema mantiene una unidad debida a la particular organización que se establece entre los diferentes elementos que lo componen.

Interesa destacar en este punto los serios inconvenientes ocasionados por la falta de atención a la particular organización que tiene el ecosistema. Citemos sólo unos pocos ejemplos:

EJEMPLO 1: Un organismo internacional tenía un programa en Borneo para eliminar el paludismo a través de la destrucción de los mosquitos mediante la pulverización de DDT. Efectivamente, los mosquitos murieron pero también murieron las moscas que eran el alimentos de unos pequeños lagartos que, a su vez, eran el alimento de los gatos. Quedaron, así, las ratas que transmiten la peste bubónica a través de las pulgas.

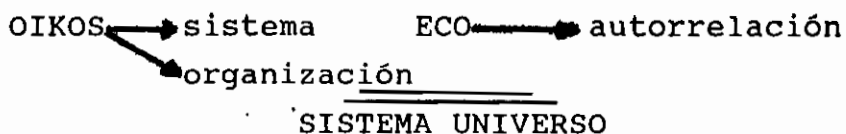
Se puede ver como la destrucción de una especie dañina puede, a veces, traer aparejado un problema mayor.

EJEMPLO 2: En el siglo XX se agudiza la acción de la "técnica", los monocultivos a gran escala y la rotación acelerada. El uso abusivo de pesticidas contaminan los ríos y lagos. La acentuación de los procesos de homogeneización destruye la diversidad biológica que es la base de la estabilidad de los ecosistemas.

La destrucción de la fauna acarrea la proliferación de parásitos e insectos devastadores que atacan los cultivos que no tienen protección por la selección homogeneizadora para mejor rendimiento. Al usar mayor cantidad de pesticidas hay

acumulación por la cadena trófica -ya que los animales se alimentan de animales que comen plantas con pesticidas y se potencian problemas de contaminación.

Como puede observarse en los escasos ejemplos que hemos seleccionado, nuestro UNIVERSO es una sistema donde se dan innumerables interacciones entre constituyentes físicos, químicos, económicos, tecnológicos, climáticos, sociales. Se trata de un sistema ecoantroposociológico, se trata de un sistema ecológico en el que priman dos ideas fuerza:



En interacción con el medio/entorno

La interacción que los sistemas mantienen con el medio sólo puede ser comprendida si se establece una diferencia entre un sistema abierto y un sistema cerrado.

Sistema abierto	Sistema cerrado
<ul style="list-style-type: none"> - Necesitan una fuente energética exterior al propio sistema - Necesitan alimentación organizacional e información - Es dinámico: su permanencia queda garantizada por los constantes procesos de equilibrio y desequilibrio que permiten mantener estable la estructura del sistema aún cuando se vean modificados sus elementos constitutivos. - Es ecodependiente del entorno. Un sistema abierto incluye el medio, que es a la vez íntimo y externo. El entorno es constitutivo de todos los seres que se alimentan de él; coopera con su organización. - Ejemplo: seres vivos 	<ul style="list-style-type: none"> - No dispone de fuente energética material exterior a sí misma. - Los intercambios de materia/energía con el exterior son nulos. - Es estático. Si se desequilibra se destruye el sistema. - Es independiente del entorno. - Ejemplo: una experiencia química en un reactor.

De la comparación establecida en el cuadro anterior surgen algunas ideas-clave en relación a los **sistemas abiertos**:

- ▶ 1. Todo **sistema abierto** tiene una **frontera**, un límite con un afuera del cual depende para su supervivencia como sistema. O sea, todo sistema abierto tiene un **entorno**,
- ▶ 2. la **frontera** es apertura y cerramiento. A partir de ella el sistema se **distingue** pero también **se une** al entorno. Se trata de una barrera pero también del lugar de la comunicación y del intercambio,
- ▶ 3. el **entorno** es **coorganizador**. En los seres vivos el entorno deviene en ecosistema: provee alimentación para la supervivencia, así como organización para la estabilidad.

En el caso del sistema social, por EJEMPLO, podemos distinguir dos entornos con los que los sujetos sociales interactúan:

* *Entorno natural: es el espacio físico, natural que habita la sociedad y del que extrae los elementos para sobrevivir.*

* *Entorno cultural: compuesto por elementos materiales (vivienda, artefactos, cultivos) y elementos simbólicos (lenguaje, creencias, religión, ciencia, etc.).*

El sistema social se define en interacción constante con su medio ambiente: se desarrolla un proceso histórico (temporal) en el que se producen permanentes modificaciones

en las relaciones con la naturaleza (por ej. el desarrollo tecnológico) y en las relaciones sociales.

Los seres humanos no pueden construir y mantener su existencia, su individualidad, más que en su relación ecológica, es decir, en y por la dependencia respecto de su entorno.

Analícemos el caso de las actividades productivas; éstas ejercen múltiples influencias sobre el entorno en el que se ponen en acción, pero, a su vez, es el entorno el que modifica a la actividad y también a quien la produce.

Los seres vivos transforman su entorno autoproduciéndose, alimentan, coproducen su ecosistema a la vez que lo degradan por sus desechos, por la contaminación y la depredación.

En síntesis, el sistema social y el sistema ambiental co-evolucionan.

En qué consiste dicha **coevolución**



La interacción entre el hombre y la naturaleza se da en el momento mismo de la aparición del hombre en la tierra. Las primeras poblaciones sucesivas también presionan sobre la biosfera aunque en forma selectiva. A través de las prácticas de la agricultura, deforestación y uso de la tierra se producen múltiples efectos: se enriquecen los suelos, se seleccionan ciertas variedades, en fin, se producen transformaciones que facilitan la evolución

de algunas especies e impiden la sobrevivencia de otras.

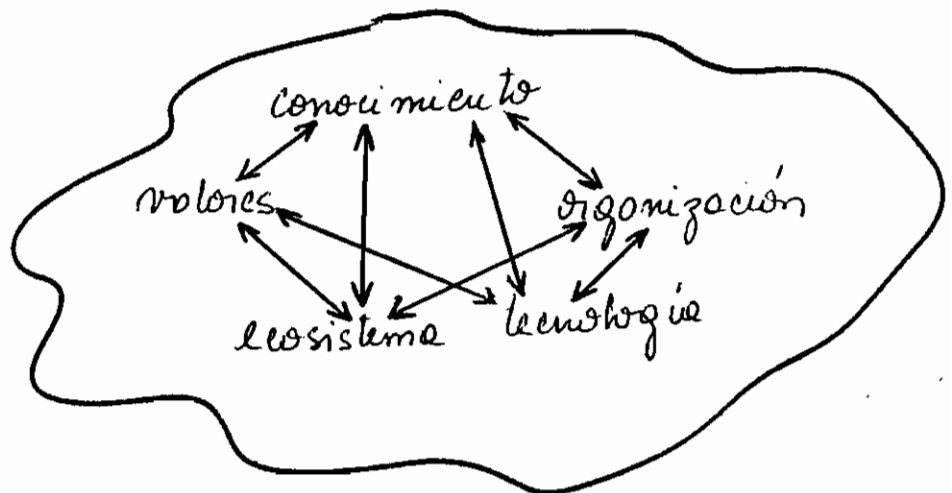
En resumen, el ecosistema se transforma por la acción de los hombres que seleccionan la agricultura. De manera simultánea, se modifican también las habilidades y la tecnología así como las creencias, los valores y, en consecuencia, las estructuras que sostienen la organización social y la racionalidad de la acción.

Los rasgos culturales se adecuan -flexiblemente- a los ecosistemas y sobreviven y se reproducen o desaparecen.

Se puede afirmar, entonces, que se da una coevolución del sistema social y del sistema ambiental: coevolucionan los valores, los conocimientos, la organización social y la tecnología.

El sistema ecológico refleja los valores, la percepción y la organización social de los pueblos.

COEVOLUCION DEL SISTEMA SOCIO-AMBIENTAL



**Proceso
dinámico y
recursivo**

La interrelación existente entre las múltiples variables de un sistema hace que no sea posible señalar la ocurrencia de una antes que otra. No existe un punto inicial en una secuencia. La pauta de interacción entre los elementos del sistema y la que hay entre los elementos del sistema y de los de su entorno es cíclica.

Si retomamos el caso de los sistemas sociales, podemos notar que el entorno natural y el cultural se recrean mutuamente en el tiempo y en el espacio. Este proceso de reconstrucción es permanente, no tiene fin. Llamamos a este proceso ininterrumpido, proceso recursivo.

Dicho proceso se caracteriza por el hecho de que no es posible separar la causa del efecto, el producto del productor.

// Tomemos el EJEMPLO de las inundaciones. En forma periódica los medios de comunicación nos muestran las escenas dramáticas de las familias que deben ser evacuadas perdiendo todas sus pertenencias al producirse inundaciones en zonas bajas. Tal como los medios presentan la "noticia", se entiende que los inundados son un "efecto" de una "causa" natural: la inundación. En realidad, la "causa" de los inundados es sistémica, son ellos mismos y la sociedad en su conjunto. Al bajar las aguas -por falta de tierras, por costumbres, por motivos psicológicos- retornan a las bajas tierras, hasta una nueva

crecida. La sociedad también "produce" el fenómeno por razones diversas como no otorgar tierras nuevas o por admitir el retorno a las zonas bajas.

Sistema
complejo

Esta característica está implícita en las características ya mencionadas. No obstante, hacemos hincapié en la noción de **complejidad**, dado que es precisamente esta condición la que cuestiona los modos lineales y reduccionistas de conocer y de pensar que ha propuesto cierta tradición hasta nuestros días.

El grado de diferenciación, heterogeneidad e interdependencia entre los componentes del sistema ecosocial -medio natural, hombres, tecnologías, cultura, instituciones, etc.- ya no puede ser abordado con esos enfoques parciales. La complejidad exige una **visión global**.

La **complejidad** está dada por las interrelaciones entre sus diversos componentes, por sus procesos y funciones que son interdependientes entre sí. El conjunto de relaciones estables constituye la **estructura**. La estructura otorga al sistema:

- 1) forma de **organización** (patrones de relación estables)
- 2) **funcionamiento** como totalidad

Procesos de organización y autoorganización del sistema: importancia de la comunicación

En los sistemas vivientes se establece un orden que se reproduce. Podemos preguntarnos ¿cómo se reproduce este orden? ¿cómo reacciona y cómo controla los cambios y las perturbaciones provenientes del entorno y del interior de su propio sistema o interno? ¿cómo cambia?

En un entorno en condiciones **estables**, el sistema pone en acción mecanismos que aseguren la reproducción de:

- a) los **elementos** del sistema,
- b) las **relaciones** entre los elementos,

La reproducción de los elementos y las relaciones entre los mismos, aseguran la autorre-producción de las estructuras y la **organización del sistema**.

Para que la permanencia del sistema sea posible, la organización del mismo tiene que mantener cierto grado de estabilidad. En otras palabras, la organización del sistema debe tener ciertos límites máximos de variación que garanticen una estabilidad dinámica. En el caso que las variaciones superen esos límites el sistema entra en "zona de riesgo"-

Tomemos el sistema humano. Las variaciones que puede sufrir este sistema son diversas:

- físicas: frío o calor (30 grados bajo 0, 50 sobre 0),
- biológicas: tipo y cantidad de alimentación necesaria para el organismo,

- psicológicas: niveles de stress, afecto, seguridad,
- espirituales: valores y símbolos -religión, patriotismo, familia-

Dichas variaciones pueden provenir de múltiples fuentes de perturbación. El individuo humano puede entrar en "zona de riesgo", crisis y desorganización de la vida cotidiana por perturbaciones del medio ambiente, del nivel económico y social, por enfermedad, por una pérdida afectiva, por stress, o aún por la pérdida de sentido de la vida, de la fe o de sus creencias.

El sistema puede mantener su organización (su identidad como sistema) porque sus componentes se "comunican" entre sí, se transmiten información sobre el estado de cada componente -perturbaciones a las que está expuesto, nivel de variaciones, etc.-

En síntesis, los sistemas vivientes son sistemas receptores, transmisores y emisores de señales tanto de su entorno -y por ende de otros seres vivos- como de su propio intorno.

Aclaremos, además, que los sistemas vivientes disponen de capacidades diversas para la búsqueda, recolección, y procesamiento de la información necesaria para establecer modelos propios y específicos de **autoorganización**.

A modo de síntesis:

Para que exista un sistema, éste debe poseer una organización, la que se define por las interrelaciones entre sus componentes (a nivel físico, energético, informacional). Las interrelaciones informacionales corresponden a los patrones, códigos o "reglas" de organización del sistema.

B El Pensamiento Complejo

Para el análisis de este tema creemos conveniente puntualizar que llamamos **pensamiento complejo** a la capacidad humana de:

- recortar y abstraer una realidad como un conjunto (sistema)
- establecer relaciones lógicas de determinación múltiple y recursiva
- elaborar hipótesis sobre las relaciones entre estructuras, funcionamiento y organización de un sistema como unidad compleja

Trataremos estas cuestiones a partir de los siguientes interrogantes:

- 1) ¿cómo se produce el pensamiento complejo?
- 2) ¿cuál es la importancia de su desarrollo para la evolución en un sistema social complejo?
- 3) ¿por qué decimos que el pensamiento complejo organiza la realidad?

1) ¿Cómo se produce el pensamiento complejo?

Creemos que es inútil preguntarnos si fue el desarrollo del pensamiento humano el que promovió la creación de sociedades y culturas tan complejas como las actuales o si, por el contrario, fueron la sociedad y la cultura las que promovieron el desarrollo de las estrategias y modos de pensamiento abstractos y complejos que permitieran sobrevivir en los intrincados sistemas que denominamos civilización. Consideramos que no sólo es imposible establecer cuál fue la causa y cuál el efecto sino que, además, resultaría inútil.

Nos interesa destacar que conjuntamente con la evolución de sistemas sociales (tecnologías, modos de producción, de información) se produce una evolución en los modos de percibir, de memorizar, de imaginar y de comunicarse entre los sujetos. Es decir, se producen en lo social y en lo individual modos alternativos de organizar y controlar la multiplicación de entornos y realidades nuevas producidas por el hombre mismo.

2) ¿Cuál es la importancia del desarrollo del pensamiento complejo para la evolución del sistema social complejo?

El conocimiento opera por:

- selección e interrelación de datos que considera significativos

- desecho de datos que no considera importantes

Cuando el hombre conoce, lo que en verdad hace es separar, unir, jerarquizar y centralizar en función de "ideas llave". Estas ideas son las que comandan la organización del pensamiento y están presentes en la visión que el hombre tiene de las cosas y del mundo, aún cuando éste no sea conciente de ello.

El modo en que se organiza ese sistema de ideas condiciones la posibilidad de conocer. El paradigma de la complejidad enriquece esa posibilidad de conocer.

Veamos cuáles son sus aportes...

Paradigma de la simplificación:	Paradigma de la complejidad:
<ul style="list-style-type: none"> - Reduce: recorta la realidad sin tener en cuenta las interrelaciones. - Anula la diversidad: unifica en forma abstracta o yuxtapone la diversidad sin concebir la unidad. - En el análisis del ecosistema: destruye los conjuntos y las totalidades, separa el objeto del sujeto y del medio ambiente. - Se supedita a la lógica. Reconoce validez en aquello que lógicamente se lo demuestre. 	<p>Multiplica, asocia lo que estaba considerado antagonista o separado, es decir, establece asociaciones antinómicas que parecen contradictorias: continuo/discontinuo, uno/múltiple, orden/desorden; dinamismo/estabilidad; autonomía/dependencia; egoísmo/altruismo.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Supera la falsa alternativa entre causalidad exterior y causalidad genética. Reconoce genodeterminación y ecodeterminación como constitutivos de la autonomía viviente. - Se sirve de la lógica. Considera que la realidad viviente da "saltos lógicos", las emergencias y las innovaciones evolutivas son indeductibles a priori. Incluye la incertidumbre y la contradicción.

Establecer los patrones cognitivos y los procedimientos conceptuales sirven al hombre y a la sociedad para establecer relaciones y relaciones

entre relaciones. Sólo de este modo el hombre puede manejarse con las realidades complejas: en la naturaleza, en su propia subjetividad y en su relación con los otros.

Resumamos... El pensamiento complejo es **generativo**: se nutre la información, de la observación de los fenómenos y es animado por la actividad conjuntiva del sujeto pensante. No se opone al principio de simplificación, integra la simplificación/disyunción, convirtiéndola en principio relativo. El pensamiento complejo no rechaza la distinción, el análisis, el aislamiento sino que los incluye en un proceso activo y generador. Unir y aislar deben constituirse en un circuito recursivo de conocimiento



3) ¿Por qué decimos que el pensamiento complejo organiza la realidad?

La sociedad crea las condiciones necesarias para que los individuos aseguren la re-producción de sus **formas de organización**: instituciones, normas, valores, creencias, actitudes, mitos, lenguajes, técnicas, etc.

Se trata de un proceso recursivo: a través del tiempo, la memoria colectiva de la sociedad, va registrando y enriqueciendo su herencia cultural; a su vez, reproduce y recrea -ya sea con cambios lentos y progresivos o bien rápidos, caóticos o inesperados- las formas de su propia organización que producen y reproducen ciertas condiciones del entorno de las nuevas generaciones : condiciones físicas (hábitat), sociales (relaciones de parentesco, familia), económicas (modos de producción, tecnología) y simbólicas (sistemas y medios de comunicación, la lengua, las formas de conocimientos, artes, religión, filosofía).

En resumen, podemos decir que las formas de pensar y actuar del hombre le permiten constituirse en: 1) **OBSERVADOR** inteligente de su entorno, 2) **ACTOR** que recrea las condiciones que le ofrece su entorno y las modifica a la vez que las reproduce y 3) **ACTOR Y OBSERVADOR para el OTRO** (la sociedad o sujeto) y como **OBSERVADOR Y ACTOR** para él mismo. En otras palabras, en una **IDENTIDAD** humana para el otro y para sí mismo.

EL ENFOQUE SISTEMICO EN LA EDUCACION

Estimado colega:

A continuación le ofrecemos algunas pautas de implementación del enfoque sistémico en la escuela que esperamos lo ayuden a enriquecer su acción pedagógica.

La implementación pedagógica de la educación ambiental supone repensar numerosas cuestiones referidas a objetivos escolares, contenidos de enseñanza, estrategias metodológicas de aprendizaje, etc.

La enseñanza y/o el aprendizaje del medio ambiente que sugerimos se basa sobre dos supuestos iniciales:

- la tarea pedagógica es una tarea de intervención en relación a los problemas del medio ambiente.
- la tarea pedagógica es una tarea social y comunitaria.

La propuesta consiste en ofrecer a los alumnos un espacio en el que puedan identificar los problemas ecológicos regionales y abordarlos a través de herramientas metodológicas que les permita analizarlos y comprenderlos pero, también, proponer soluciones concretas.

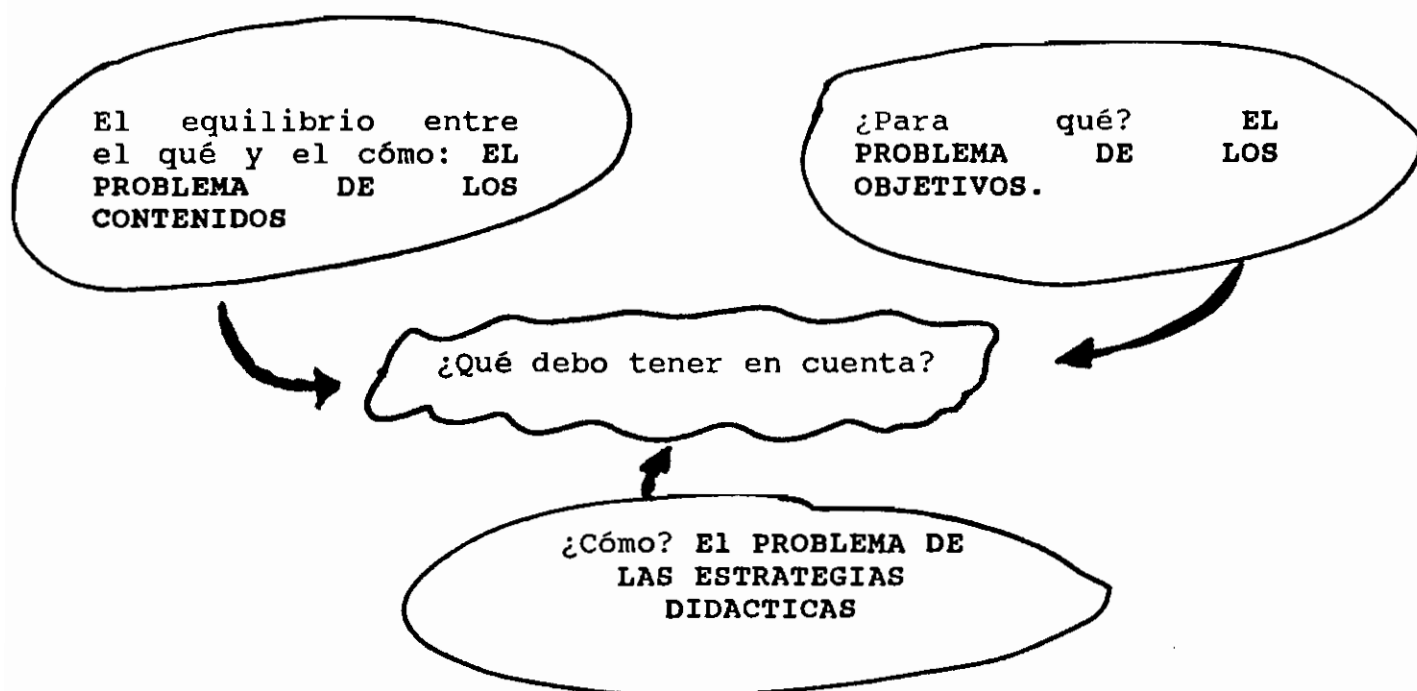
La escuela es concebida como un espacio peculiar:

- espacio en el que los alumnos desarrollan herramientas conceptuales y metodológicas para comprender los problemas ambientales y ofrecer soluciones
- espacio de acción comunitaria en el que los avances del conocimiento científico interesan

como aportes para la atención de los problemas de una región

¿Cómo implementar la educación ambiental?

Es importante que tengamos en cuenta algunas problemáticas que han de plantearse al promover la educación ambiental:



¿Para qué? El problema de los objetivos

Desde este enfoque, se prioriza la consecución por parte de los alumnos de determinados objetivos que pueden agruparse en:

- 1) objetivos de actitud
- 2) objetivos de métodos y técnicas
- 3) objetivos de conocimiento
- 4) objetivos de valores

Veamos cada uno de ellos ----->

En cuanto a los objetivos de actitud

Se trata de promover en los alumnos el desarrollo de un espíritu alerta, atento a ante los problemática ambiental, a la búsqueda de las razones que lo provocaron y a su posición frente al mismo. Si tuviéramos que formularlo a manera de meta a lograr diríamos que el objetivo es:

- Desarrollar al curiosidad, la reflexión, el espíritu crítico y la responsabilidad a partir de problemas concretos.

En cuanto a los objetivos de métodos y técnicas

Se persigue el aprendizaje del método científico. Se intenta desarrollar la capacidad de percepción de los problemas ambientales, de análisis sistemático, de implementación y evaluación de alternativas de solución.

Se trata de que los alumnos apliquen las técnicas de observación, indagación y experimentación en la formulación de la cuestión así como en la organización de las variables que intervienen. La

búsqueda de datos, su diagramación y puesta a prueba permitirá que los alumnos articulen la información previamente construida con el abordaje de un problema actual.

En cuanto a los objetivos de conocimiento

Se intenta que la selección de contenidos de aprendizaje ofrezcan un marco conceptual desde el que se enfoque la complejidad: teoría de sistemas, relación estructura-función, procesos, estados, etc.) A su vez la selección de los ejes temáticos deberá provenir de aportes que las diferentes disciplinas hagan al abordaje de un problema concreto.

En cuanto a los objetivos de valores

La meta consiste en que los alumnos identifiquen quiénes, cuándo y bajo qué condiciones axiológicas se prioriza la resolución de determinados problemas ambientales y se postergan otros, profundizándolos o multiplicándolos.

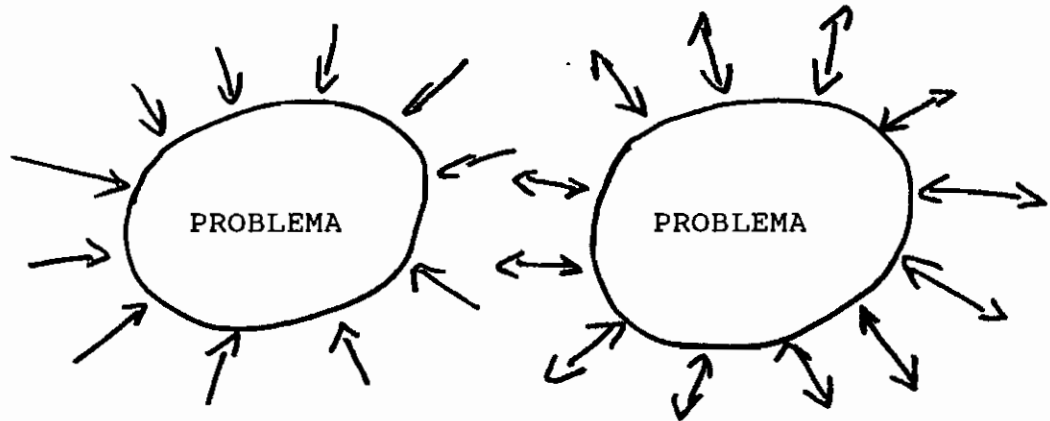
El equilibrio entre el qué y el cómo: el problema de los contenidos

Una educación ambiental que procure el estudio en una zona geográfica, no puede ser asignado a una disciplina en particular. Por el contrario, el abordaje escolar de una cuestión ambiental supera el marco de enseñanza de las llamadas materias de estudio.

Los problemas que se presentan en la vida cotidiana de los alumnos exigen el abordaje y la articulación de

distintos aportes científicos que no se agotan en el enfoque de un área de conocimientos específica.

La representación esquemática del modo de abordaje que les sugerimos es el siguiente:

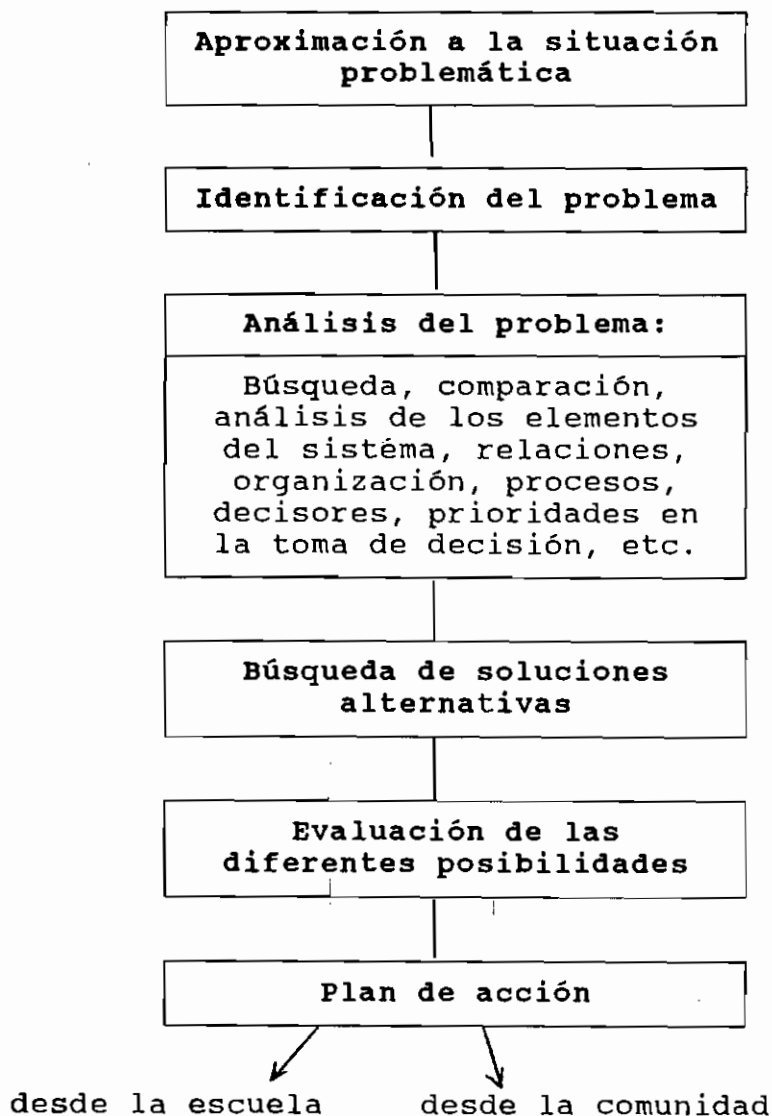


En el esquema Nro 1., se visualiza la primera instancia de abordaje: cada disciplina desde su óptica se integra con las demás para tratar la globalidad.

En el esquema Nro. 2., se visualiza la segunda instancia: se profundiza la especificidad o diferenciación; cada disciplina recorta, parcializa su mirada, para luego reconstruir la visión de conjunto integrada al resto de las ciencias. Se trata, en resumen, de una tarea de ida y vuelta.

La tarea pedagógica sobre una cuestión ambiental podría seguir las siguientes etapas:

TAREA PEDAGOGICA

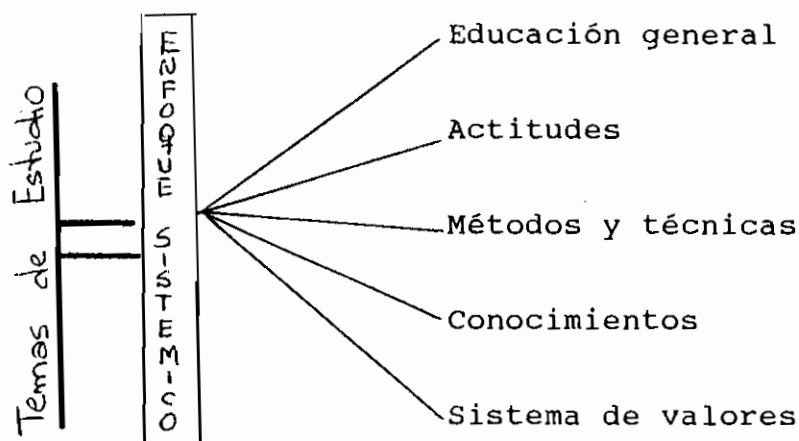


Esta propuesta presenta el desafío de equilibrar los contenidos y los métodos: El equilibrio entre el "qué" y el "cómo".

La importancia didáctica de esta articulación reside en que la selección de contenidos debe responder a problemáticas significativas social, cultural y científicamente, es decir, que deben atender a las cuestiones curriculares, regionales y personales del sujeto que aprende.

En ese sentido, insistimos en la importancia de articulaciones que pueden establecerse entre los temas curriculares y la actividad pedagógica de educación ambiental.

Se trata más bien de una mirada ambientalista, de un enfoque ambiental de cada disciplina.



A MODO DE EJEMPLO:

Presentamos a continuación algunos interrogantes motivadores que pueden favorecer la formulación del problema-fuente de una tarea de investigación con un enfoque ambiental:

¿Cuáles son los
factores motivadores de vida
de la población? ¿Qué recur-
sos naturales disponibles
hay? ¿cómo se manejan
dichos recursos?

¿cómo está constituido este ecosistema?
¿cómo se relaciona con los ecosistemas
externos?

PARA ESTUDIAR
UN ECOSISTEMA
EN ZONA RURAL

¿Cuáles son las actividades de la
región? ¿cómo se vinculan
dichas actividades con las
de otras regiones?

¿cómo es la calidad de vida?
¿cómo lo percibe la comu-
nidad? ¿cómo está conforma-
do estructuralmente?

Si encaramos una propuesta de aprendizaje basándonos en las cuestiones referidas desembocaremos en el análisis de algunos ejes conceptuales básicos:

- elementos del sistema y las interacciones entre ellos,
- factores intervinientes y responsables de una situación, de una estructura,
- procesos fundamentales del sistema,
- evolución de la actividad humana en relación al medio ambiente,
- percepción de la calidad de vida por parte de la población,
- acciones deseables y posibles: perspectivas y tendencias

Estimado colega,

Antes de concluir, queremos advertirlo que la propuesta que intentamos esbozar presupone algunas condiciones:

- la actitud participativa de los colegas docentes, quienes deberán elaborar en conjunto estrategias de trabajo

- el compromiso institucional de la escuela que deberá adecuar las pautas de funcionamiento que posibiliten los trabajos de campo, la participación de la comunidad, la comunicación entre docentes,

- su propio compromiso personal

ES UN CAMINO A RECORRER...

BIBLIOGRAFIA DE ORIENTACION Y CONSULTA

- Ackoff, Russel L. Teoría de la práctica en las ciencias de los sistemas sociales. GESI TGS al día. Nro. 16. Bs.As. 1992.
- Atlan, Henri. Control, intervención y autonomía. Centro de Estudios Autoorganización. Ficha Nro. 5. Bs.As. 1989.
- Centro de Estudio de América Latina. CEDAL. Perspectivas en Comunicación y Organización social. 1993.
- Centro de Estudios Avanzados. CEA. Teorías de la Autoorganización. Fichas de publicación. Patrocinado por GESI. Bs.As. 1983.
- Charles, Francois. El uso de modelos sistémicos cibernéticos como metodología científica. Cuaderno GESI Nro. 8. Bs.As. 1985.
- Davies, Paul. Una nuevo ciencia de la complejidad. GESI TGS al día Nro. 1. Bs.As. 1989.
- García, Rolando. La investigación interdisciplinaria de sistemas complejos. Cuadernos de Publicación del Centro de Estudios Avanzados. CEA. Bs. As. 1991.
- Instituto de Cibernética Sociedad Científica Argentina. Teoría de la autopoiesis. Cuadernos GESI Nro. 4. Bs.As. 1982.
- Maturana, Humberto R. Emociones y Lenguaje en Educación y Política. Hachette. Santiago de Chile, Chile. 1991.
- Morin, Edgar. Ciencia con consciencia. Ed. Fayard. París, Francia. 1982.
- Morin, Edgar. El Método. La Naturaleza de la Naturaleza. Ed. Cátedra. Madrid, España 1980.
- Morin, Edgar. El Método. La Vida de la vida. Ed. Cátedra. Madrid, España 1980.
- Morin, Edgar. Introducción al pensamiento complejo. EST. Editeur. París, Francia. 1990.
- Motta, Raúl D. Hacia una epistemología de la complejidad. Facultad de Ciencias Sociales. Universidad del Salvador. 1986.
- Vizer, Eduardo. Estrategias alternativas de investigación-acción para una teoría social y de la comunicación. Centro de Estudios Avanzados CEA. Bs.As. 1993.

Foll.
339.5
2

Este trabajo fue realizado por:

Dra. Yolanda Ortiz

con la colaboración de:

Lic. Eduardo Vizer

Diagramación y procesamiento:

Prof. Marina Lavanchy