14211

MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION
ORGANIZACION DE LOS ESTADOS AMERICANOS
Proyecto Multinacional de Tecnología Educativa

ECOSISTEMAS

DELIA D. DE MARCHI

Serie de Cuadernillos Tecnológicos

ARGENTINA - 1975

CENTE **Centro Nacional de Tecnología Educativa**

Tinogasta 5268/70/72 - Buenos Aires -
REPUBLICA ARGENTINA

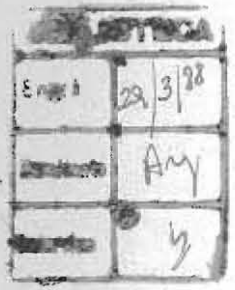
Teléfonos: 567 - 0917/0964/1008

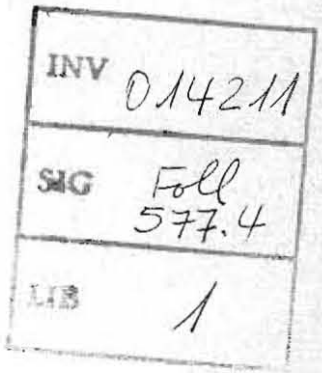
Foll
577.4
1

MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION

ORGANIZACION DE LOS ESTADOS AMERICANOS

Proyecto Multinacional de Tecnología Educativa





ECOSISTEMAS

DELIA D. DE MARCHI

01691

CENTRO DE DOCUMENTACION E INFORMACION EDUCATIVA
Paraguay 1657 - 1er. piso
Buenos Aires - Republica Argentina

ARGENTINA - 1975

Serie de Cuadernillos Tecnológicos

solicitamos canje
desideriamo permutare
desejamos permutar
Um austausch
nous vous prions d'établir échange
we wish to establish exchange

Ubicado en una nebulosa lejana,
hago lo que hago para que
el universal equilibrio
del que soy parte,
no pierda el equilibrio"

A. Porchia (1948)

OBJETIVO

Dar a través de este cuadernillo, una base conceptual que le permita al lector establecer la interrelación que existe entre los sistemas naturales y los sistemas artificiales.

ECOSISTEMA

La naturaleza es la morada de los hombres, animales y plantas. La amplitud de la palabra naturaleza, hace que su sentido sea poco claro. Tal vez la palabra AMBIENTE, sea la más apropiada para definir esa combinación de convivencia, interacción e interrelación de organismos vivos, factores físicos y materias presentes en la biósfera, cuyo juego de entradas, procesos y salidas constituye el SISTEMA ECOLOGICO.

Hemos dicho factores físicos y materias, por una parte, y seres vivos por la otra.

Por una parte, lo inerte: PARTE ABIOTICA.

Por otra parte, lo vivo: PARTE BIOTICA.

La comunidad biótica, es un sistema de interrelación de los organismos vivos. Pero toda comunidad biótica, está inmersa en un ambiente abiótico. Lo biótico y lo abiótico, son inseparables.

La parte abiótica que rodea y sostiene a los seres vivos, está constituida por materiales como agua, nitrógeno, oxígeno, fósforo, carbono, que se encuentran distribuidos en la atmósfera y en el suelo. Y

LA LUZ

. . . la energía radiante que mueve el sistema.

El ecosistema depende de la continua importación de energía y la disponibilidad de esa energía mantiene la organización del ecosistema.

TODO ECOSISTEMA ES ENERGETICAMENTE SUFICIENTE

¿Cómo se realiza la importación de energía?

¿En qué momento se incorpora la energía al sistema?

En la parte biótica tenemos dos componentes:

AUTOTROFICO (vegetales) **HETEROTROFICO** (animales)

El componente autotrófico posee ciertos mecanismos que permiten fijar la energía lumínica. Esta serie de mecanismos dan como resultado la fotosíntesis: a partir de agua y anhídrido carbónico y en presencia de clorofila se componen moléculas complejas en las que queda almacenada la energía radiante convertida en energía química.

En el componente heterotrófico, la energía es obtenida por descomposición y reordenamiento de los elementos de dichas moléculas: los vegetales CAPTAN LA ENERGIA. Los animales LA OBTIENEN DE LOS VEGETALES.

RANGOS FUNCIONALES

Todos los organismos que conforman la parte biótica son integrantes de la taxonómica, tanto vegetal como animal. Pero su importancia en relación con el ecosistema no se refiere a su ubicación dentro de la escala, sino a su función específica dentro del sistema. Si de una planta se trata, esta tiene valor por su facultad de captar energía y producir alimento, así sea un alga microscópica, o un árbol. La planta es un productor fotosintetizador, así como las bacterias y cianofíceas son quimiosintetizadores. Y ocupan el mismo rango funcional de productores.

Los productores a su vez, son el alimento vital de los animales fitófagos, que obtienen su energía por desdoblamiento, y constituyen el segundo rango funcional: consumidores primarios.

Una parte de estos son a su vez el alimento de un tercer rango funcional que es el de los predadores o consumidores secundarios. Y repitiendo lo dicho para los productores, el mismo valor tienen una oruga y un elefante como consumidores primarios; una garrapata y un puma como consumidores secundarios.

Al morir productores y consumidores, sus restos quedan sobre el suelo, y son atacados por los componentes del último rango funcional: los descomponedores o reductores.

El suelo es un subsistema dentro del sistema mayor en el que actúa, y se comporta como un gigantesco sistema digestivo al que entra todo tipo de materia orgánica que posteriormente se transforma en el proceso de

DIGESTION = DESDOBLAMIENTO

Y en este último desdoblamiento se disipa totalmente el resto de energía almacenada. La materia vuelve a su estado inorgánico en forma de minerales, gases y agua. El proceso es más o menos largo según las condiciones climáticas. En todos los suelos se puede observar simultáneamente materia orgánica en distintos estados de descomposición. Cuando los materiales se han descompuesto hasta un punto en que es imposible reconocer los organismos que les han dado origen, estamos en presencia del humus.

LOS DESCOMPONEDORES RECICLAN LOS MATERIALES

El suelo es en sí un ecosistema. Hemos visto que cada rango funcional se alimenta del que lo antecede. Pero en el suelo no ocurre lo mismo.

En un resto vegetal que queda sobre el suelo, una hoja por ejemplo, la cantidad de azúcar es ínfima. Los organismos que se alimentan de él sólo podrán hacerlo cuando otros grupos de descomponedores hayan actuado sobre la celulosa, la lignina, la pectina. En esta cadena, cada eslabón se alimenta del PRODUCTO de la acción del eslabón anterior. En términos tecnológicos, cada eslabón es un microsistema, parte integrante del subsistema suelo, cuyo producto es el **humus.** A su vez el humus, constituye un elemento de entrada del ecosistema.

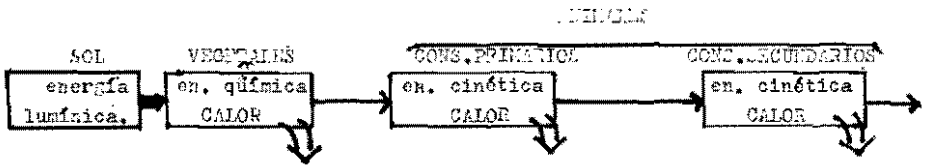
Ciclo y flujo

El ciclo de los materiales es un proceso ordenado que va de lo simple a lo complejo, para retornar a lo simple. En el comienzo del proceso, una parte de la energía radiante que ingresa es transformada por los productores y fluye a través del ecosistema, pasando de los productores a los consumidores primarios, y de estos a los secundarios por sucesivos desdoblamientos, y en cada uno de ellos, parte de la energía se disipa en forma de calor.

Vemos entonces, que materiales y energía recorren una serie de organismos eslabonados cada uno de los cuales es el alimento del que le sigue: esto se llama cadena trófica.

La cadena puede tener un número variable de eslabones. Cuanto mayor es su número, tanto mayor es la cantidad de energía que se pierde. En los últimos desdoblamientos producidos por los descomponedores, ya desapareció la energía.

Por lo tanto, cuando de energía se trata, no podemos hablar de ciclo sino de flujo.

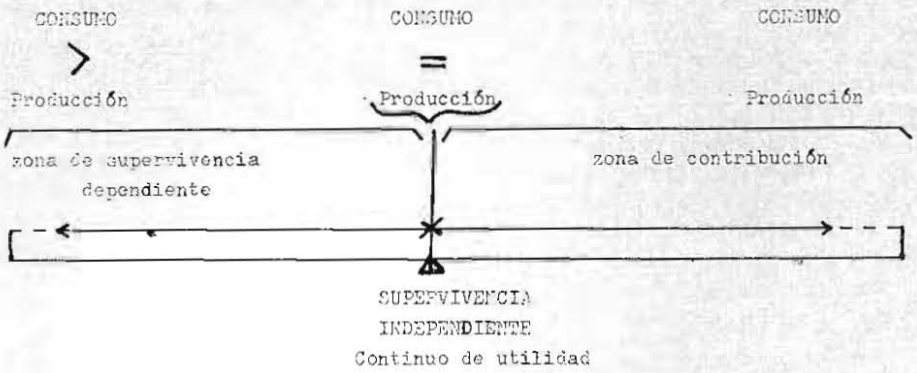


Equilibrio biológico

Los productores, consumidores y descomponedores no están distribuídos caprichosamente dentro del ecosistema. El resultado de esta distribución organizada, es una respuesta integrada.

En el caso de una pradera natural, poblada por venados, cuises, liebres, vizcachas, zorros, pumas, etc., la serie de procesos ordenados trae como consecuencia venados fuertes, que conviven sin dificultades con las demás especies herbívoras. Estas poblaciones aumentan normalmente a despecho de las incursiones de zorros y pumas, pues los individuos bien alimentados se defienden o huyen de los predadores. Pero a medida que la población aumenta, las especies vegetales que le sirven de alimento comienzan a escasear. Algunos venados emigrarán; lo mismo que los herbívoros de menor tamaño. Los restantes sufrirán la escasez de alimento y se debilitarán lo suficiente, como para ser fácil presa de zorros y pumas. Disminuirá por lo tanto, la población herbívora, y esto dará lugar a que las plantas antes estragadas, comiencen a crecer normalmente, y brinden suficiente alimento a los consumidores. Cesará entonces la emigración. Los animales, mejor alimentados, volverán a defenderse de los predadores con éxito, y los obligarán a emigrar a su vez. Si en este momento en que retorna el equilibrio interviniera el hombre cazando zorros y pumas, la acción reguladora natural cesaría, y traería como consecuencia un nuevo crecimiento de la población herbívora, que sin trabas, terminaría con las plantas necesarias para su subsistencia.

Podemos aplicar aquí el esquema de Kaufman:



El mecanismo homeostático que rige al ecosistema, regula el equilibrio, impidiendo que la balanza oscile exageradamente, y permitiendo un estado más aproximado al continuo de utilidad.

Como la estructura del sistema es esencialmente dinámica, si se rompe el equilibrio, si la oscilación llega a superar las posibilidades del retorno a la posición óptima, el cambio no sólo se produce en la estructura, sino en las funciones.

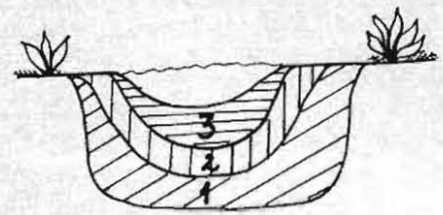
Una plaga puede traer la desaparición de gran número de especies vegetales, y esto a su vez la desaparición de las especies animales, como ya hemos visto, y las primeras desviaciones que conducen al deterioro y a una evolución hacia la simplificación.

En cambio, si pudiéramos observar una laguna a través del tiempo, veríamos que su funcionamiento evoluciona hacia la complejidad.

A partir de una lagunilla, cuya población está compuesta por zoo y fitoplancton, algunos peces y batracios, se puede ver cómo el arrastre pluvial puede favorecer el transporte de materiales, por los afluentes de la laguna, y depositarlos en su fondo.

En sucesivas precipitaciones y sedimentaciones, el fondo subirá (1, 2, 3, fig. 1) y este desplazamiento vertical llevará al mismo a producir una colmatación. En determinado momento, dicho fondo se acercará tanto a la superficie del terreno circundante, (3) que ya sólo serán posibles inundaciones periódicas del lugar. Aparecerán entonces las primeras especies herbáceas anuales, originando un pastizal que comienza a ser invadido por los animales de la orilla de la primitiva laguna: insectos, batracios, roedores, etc. Este nuevo sistema que evoluciona al enriquecerse con especies vegetales perennes, es mucho más complejo y estable que el sistema laguna. El punto terminal de su evolución es el bosque, con la aparición de las primeras plantas leñosas.

Asistimos aquí a una invasión de materiales que produce una predominancia del suelo sobre el agua de la laguna. Cambian algunos componentes de la entrada, pero el producto del sistema es siempre el equilibrio biológico.



Los ecosistemas

Dentro del macrosistema biósfera, funcionan permanentemente interrelacionados innumerables ecosistemas de una rica variedad. Desde los más vastos como el océano, las pampas o estepas, hasta los más reducidos como la comunidad de hongos y bacterias, que prospera sobre un tronco podrido. Desde los más estables, como el bosque, hasta los necesariamente precarios como los charcos dejados por la lluvia, en cuyo seno prosperan microorganismos, larvas, algas, de vida tan breve como la del charco cuya existencia depende de la humedad del ambiente y de la mayor o menor permeabilidad del suelo. Al desecarse totalmente, algunos de esos seres mueren y otros se enquistan y entran en la vida latente hasta el próximo aguacero.

Pero el estudio ecológico ha ido mucho más allá desde que el hombre ha comprendido que el ecosistema no es exclusivo de la naturaleza.

En la ciudad el cemento predomina sobre el suelo primitivo que aparece sin embargo en las grietas de las veredas o de las cornisas donde crecen musgos y herbáceas que florecen y se reproducen a despecho de la escasez de nutrientes y de la contaminación.

Dentro de la ciudad moderna, un establecimiento fabril, una universidad, una destilería, son otros tantos ecosistemas inmersos cada cual en un ambiente que le es propio, con el que están íntimamente relacionados e interaccionan constantemente.

Los factores climáticos, los acontecimientos políticos, los inconvenientes en el transporte, las epidemias, los cataclismos, crean necesidades, fundamentan objetivos, e influyen sobre las entradas, procesos y salidas de los ecosistemas. Asimismo, del ambiente importa el sistema la energía, y exporta sus productos y sus pérdidas residuales, accionando sobre la conducta de la población en su zona de influencia.

Es decir, que la interacción sistema-ambiente, es idéntica a la de una unidad natural. ¿Por qué hablar entonces de sistemas, cuando evidentemente son ecosistemas?

Ecología humana

El primer grupo humano natural, fue la familia. La agrupación de los descendientes alrededor del miembro más anciano, originó el clan.

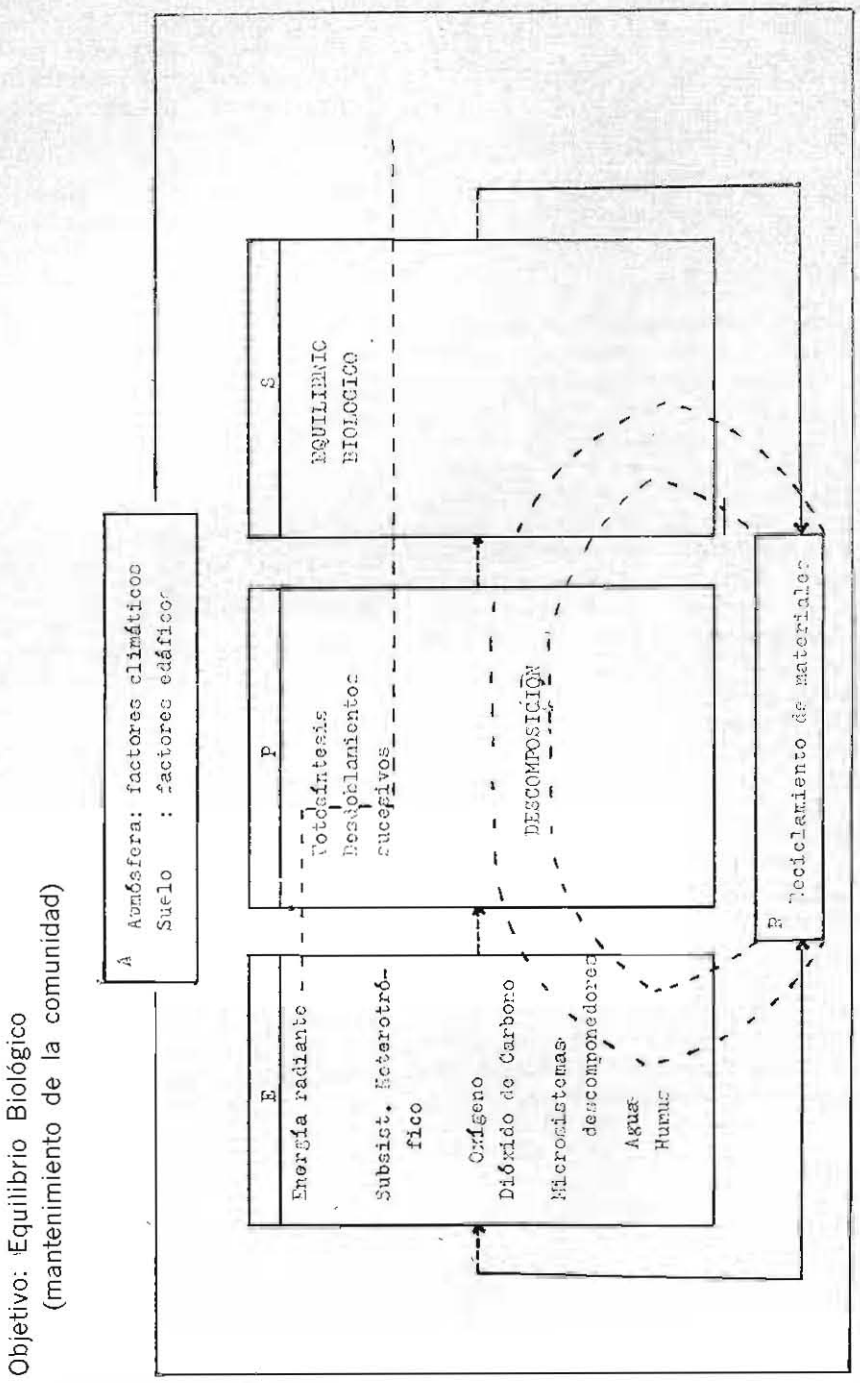
El crecimiento del clan, dio origen a la tribu.

En los albores de la humanidad, el hombre era nómade. Cuando el ambiente no le proporcionaba lo necesario para su subsistencia, emigraba como los animales de cualquier ecosistema.

EL AMBIENTE DOMINABA; SU INFLUENCIA ERA PODEROSA Y DEBIL LA DEL HOMBRE. Hasta que comenzó a cultivar la tierra. Con la aparición del cultivo, nace el sedentarismo, y el sentido de la influencia cambia, ES EL HOMBRE QUIEN COMIENZA A ACTUAR SOBRE EL AMBIENTE.

Rotura el suelo y lo riega. Aprende a fertilizarlo. Aclimata plantas y animales a latitudes diferentes a las de su origen, y domestica las bestias para solucionar sus necesidades.

CENTRO DE DOCUMENTACION E INFORMACION EDUCATIVA
Paraguay 1657 - 1er. piso
Buenos Aires - Republica Argentina



Construye habitaciones, y modifica la temperatura por medio del fuego. Extrae minerales y metales del subsuelo. Inventa herramientas que faciliten y mejoren su trabajo en la construcción de acueductos, monumentos religiosos y funerarios: comienza a usar la tecnología.

Esta complejificación a través de largo tiempo, trajo como resultado LA CIUDAD.

De las ciudades griegas y romanas, a la urbe moderna, median siglos de evolución ininterrumpida.

"La revolución urbana, en los últimos 200 años, y más en lo que va de este siglo, es una realidad nueva en la historia de la humanidad, aunque ya existía desde hace milenios, el modo de vida urbano. Es fruto de la revolución industrial iniciada en Inglaterra a fines del siglo XVIII, y seguida a distinto ritmo por Europa, y posteriormente por los Estados Unidos. Sin embargo, la industrialización, no es el único factor que ha influido en la creciente proliferación de las ciudades como "Modo de vida humano". Existen otros dos factores muy importantes, especialmente en los países subdesarrollados: el crecimiento natural de la población, y la migración del campo a la ciudad.

El más importante en los países no industrializados, es la explosión demográfica" (G. Michel: Tecnología de la organización, Pág. 59).

En verdad es el más importante. El número de habitantes, influye en el diseño y desarrollo de todos los subsistemas. En el de los transportes, incrementando el número de unidades, y perfeccionando y ampliando su recorrido. En el de la alimentación mejorando y ampliando la capacidad de producción de los establecimientos industriales del ramo. En el de los servicios municipales: limpieza, incineración, cementerios, ferias, vigilancia, tratando de hacerlos efectivos y eficientes.

"Como fenómeno social, la ciudad es un proceso irreversible. Puede desaparecer una ciudad del mapa, como casi se destruyó Managua en 1972, pero el fenómeno urbano, está presente: un crecimiento incesante a escala mundial" (Michel, ob. cit. P. 60).

El aumento de la población infantil en la ciudad, exige la actualización de los sistemas educacionales, y la construcción y adecuación de edificios, especialmente a nivel primario en la evolución hacia el cambio.

Una experiencia argentina

En el año 1960 en la Argentina se inició una experiencia piloto. En cada distrito se seleccionó el edificio escolar más apropiado para erigirlo en Escuela de Jornada Completa. Durante siete años funcionaron dichas escuelas, veinte en total, con personal seleccionado entre los mejores maestros. Cumplido ese término, se extendió la experiencia a 80 escuelas más. Cuatro por distrito.

Hasta ese momento, las ventajas que estas escuelas representaban para el alumnado, habían trascendido sólo en el entorno de los establecimientos. Pero al aumentar su número en cada distrito, se produjeron una serie de fenómenos de tipo ecológico y educacional:

1º) La competencia de los padres por conseguir vacantes para sus hijos colmó los grados con un número excesivo de alumnos.
2º) Entre los niños "inmigrados", a las nuevas escuelas, había un gran número de inadaptados con numerosos problemas de conducta.

3º) Como aún en los mejores edificios, las escuelas no poseían la cantidad de ambientes necesarios con la debida amplitud, la incomodidad de maestros y educandos, se tradujo en serios problemas disciplinarios.

En los alumnos inmigrados, el nuevo ambiente incidió en su estado anímico, TANTO COMO SI HUBIERAN INMIGRADO A OTRO PAIS. En el grupo de la escuela, se notaban síntomas de rechazo que eran retribuidos por los **nuevos**. Esto se agravó por la extensión del horario, especialmente en los alumnos que hacían uso del comedor. El horario influía también sobre los educadores, y sumado al exceso de alumnos, traía un enervamiento que influía sobre su eficiencia tanto como sobre el rendimiento del alumnado. La evaluación se hacía con dificultad, y NO ERA CONFIABLE.

A mediados de año, se fue produciendo paulatinamente la emigración de los menos adaptados, que volvieron a las escuelas de tipo común.

Los padres de esos niños se desilusionaron de la nueva escuela. Aunque pequeña, esta disminución en número, comenzó a equilibrar la balanza que no dejó por eso de oscilar, aunque en un ángulo menos peligroso. Las oscilaciones fueron disminuyendo de amplitud con la incorporación de profesores especiales: maestros de idiomas, educación física, manualidades. Se incrementó el número de maestros de música.

Pero el ambiente de la escuela, continuaba siendo exiguo. Los comedores ocupaban lugares no siempre aptos para su fin. Los patios resultaban pequeños para las clases de educación física. Algunas aulas carecían del espacio necesario para desarrollar la enseñanza de acuerdo con el cambio. No había talleres ni herramientas.

Todos estos problemas, pusieron en movimiento a un subsistema que hasta ese momento tenía una función modesta, casi de rutina: LA ASOCIACION COOPERADORA (formada por padres y miembros de la comunidad). Al entrar esta en actividad la interacción cambió de sentido, y comenzó la modificación del edificio para adaptarlo a su contenido y sus funciones. La interrelación Padre-maestro, adquirió importancia, y la influencia de la escuela en su medio ambiente, se consolidó.

El resultado, FUE UN ECOSISTEMA MUCHO MAS COMPLEJO.

Resumiendo:

Asistimos primeramente a la inmigración de alumnos, y luego a la emigración de una pequeña parte.

A la inmigración y emigración de maestros, ya que algunos de ellos, no aceptaron la doble escolaridad, y otros la abandonaron por falta de resistencia para afrontar la duplicación del horario de labor.

Al ensanchamiento y adaptación del ambiente, a sus nuevas funciones.

Al crecimiento de un subsistema (cooperadora), que ocupó plenamente un nuevo rango funcional.

A una complejificación del sistema escuela: más aulas y más amplias. Patios con los implementos necesarios para educación física. Talleres con sus herramientas. Material de laboratorio. Comedores, cocinas, vajilla, y enseres necesarios para una correcta atención de los niños. El personal de comedor y cocina, constituyó un nuevo rango funcional. Se arbitraron transportes propios, otro nuevo rango funcional.

La Escuela de Jornada Completa, es ya un proceso irreversible. Está tanto en el edificio modificado, como en la serie de nuevas actividades y en la toma de conciencia de maestros y alumnos adaptados al cambio. Es un nuevo ecosistema. Con interacciones e interrelaciones propias, desde el punto de vista humano, educativo y comunitario.

El hombre, ese gran predador . . .

Se alimenta de todo lo vivo del ambiente. Utiliza lo vivo y lo inerte para construir para su provecho. Arboles y minerales del subsuelo, se convierten en puentes, embalses, viviendas.

Crea nuevos ecosistemas, alterando la composición del suelo. Mata por deporte. O para obtener pieles o plumas, o marfil.

Las ballenas, lobos marinos y focas, son sus víctimas predilectas en el mar.

El ambiente, llámese atmósfera o suelo, no escapa a su acción demoledora. Horada el subsuelo para obtener petróleo; cava para obtener carbón, y con la combustión de estos productos del suelo, contamina la atmósfera. Detona armas nucleares, poniendo en peligro el macrosistema biósfera. El suelo de las costas de Grecia, sur de Italia y Norte de Africa, sufrió su acción destructora durante siglos . . . Pero también construye: gana tierras al mar en Holanda, levanta en todo el mundo represas colosales. Los viñedos de Renania y Mendoza (Argentina) son un ejemplo de su ciencia en el mejoramiento del suelo. Convierte el desierto inhóspito de Israel, en un paraíso de la fertilidad.

El ambiente está amenazado. Pero el profundo conocimiento del sistema que trae aparejado el auge de la tecnología, es el camino abierto hacia la protección de la vida y la incesante búsqueda del equilibrio de todos los ecosistemas naturales y artificiales, que interactúan en la biósfera, para la realización del ser.

DEFINICIONES

Sistema es la totalidad que resulta de la suma de las partes separadas que trabajan y actúan en interacción para lograr objetivos específicos fijados con anterioridad (Prof. Donald Miller).

Ecosistema: la definición podría ser la misma, pero no podemos hablar de "objetivos específicos fijados con anterioridad".

Hace millones de años, la primera célula viva captó la energía solar, y tomó del ambiente lo necesario para componer su alimento. De ahí en más y al aparecer células que se alimentaban de aquellas primeras, el proceso se fue haciendo más y más complejo, pero siempre con un mismo resultado: el equilibrio biológico. En el ecosistema, no hay meta sino producto, y es el mismo desde los comienzos de la vida, que inició cuando las condiciones del ambiente fueron dadas.

GLOSARIO

ECOLOGIA - Estudio del modo de vivir de animales y plantas y sus relaciones con el ambiente.

ECOSISTEMA - Unidad básica fundamental en ecología, que incluye los organismos vivos y los elementos inertes, de acciones recíprocas manifiestas en una zona definida.

HOMEOSTASIA - Tendencia al equilibrio o estabilidad orgánica. Dícese de los sistemas autorregulados que aseguran la persistencia

577

de los seres vivos en un medio ambiente.

HOMEOSTATICO - Relativo o concerniente a la homeostasia.

AUTOTROFICO - Que se nutre por sí mismo.

AUTOTROFIA - Fenómeno a favor del cual las plantas se bastan a sí mismas para componer su alimento partiendo de sustancias inorgánicas.

HETEROTROFICO - Adjetivo aplicado a los organismos que son incapaces de producir proteínas o hidratos de carbono a partir del nitrógeno y el carbono.

PREGUNTAS SUGERIDAS

Podría mencionar dos interacciones del hombre que . . .

1. Alteren en uno u otro sentido el equilibrio biológico.
2. Modifiquen el ambiente en su beneficio.
3. Lo modifiquen perjudicándolo.

¿Pudo dar por lo menos las seis respuestas pedidas?

Imagine un baldío en el que se encuentren abandonados elementos en desuso como: envases de cartón y hojalata, muebles rotos, chapas, etc., al que llega una familia del interior que no consigue alojamiento de acuerdo con sus escasos medios.

Analice la situación, y establezca la complejificación del ecosistema baldío, en etapas sucesivas hasta los comienzos de formación de una villa.

Tome como base lo referido en "una experiencia argentina", o remítase a los que decimos sobre la aparición del sedentarismo y la influencia del ambiente-hombre-ambiente.

Impreso por Publicidad BELKIS en Talleres Gráficos ZLOTOPIORO S.A.C.I.F.