

06.03.06  
570



**UNIVERSIDAD DE COSTA RICA**  
INSTITUTO DE INVESTIGACION PARA  
EL MEJORAMIENTO DE  
LA EDUCACION COSTARRICENSE



**UNIVERSIDAD NACIONAL**  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS  
Y NATURALES

**CONSEJO NACIONAL PARA INVESTIGACIONES CIENTIFICAS  
CONICIT**



**PLAN PILOTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA  
ENSEÑANZA DE LA CIENCIA Y LA MATEMATICA**

# **EXPERIENCIAS DIDACTICAS CIENCIAS NATURALES II CICLO**

*Licda. Carolina Bolaños Cubero*

1995

**UNIVERSIDAD DE COSTA RICA**  
**INSTITUTO DE INVESTIGACION PARA EL**  
**MEJORAMIENTO DE LA EDUCACION**  
**COSTARRICENSE**

**UNIVERSIDAD NACIONAL**  
**FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS**  
**Y NATURALES**

**CONSEJO NACIONAL PARA INVESTIGACIONES CIENTIFICAS**

**C.O.N.I.C.I.T.**

***PLAN PILOTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA***  
***ENSEÑANZA DE LA CIENCIA Y LA MATEMATICA***

**EXPERIENCIAS DIDACTICAS**  
**CIENCIAS NATURALES**  
**II CICLO**

**LICDA. CAROLINA BOLAÑOS CUBERO**

**1995**

## PRESNTACION

En 1990 por iniciativa conjunta del Instituto de Investigación para el Mejoramiento de la Educación Costarricense (IIMEC) de la Universidad de Costa Rica y de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional, se presentó, ante el Consejo Nacional para Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICIT), el proyecto de investigación "Plan piloto para el mejoramiento en la enseñanza de las Ciencias y la Matemática", el cual busca promover el desarrollo de formas innovadoras en el aprendizaje y la enseñanza de las diferentes áreas de las Ciencias Naturales y la Matemática.

El proyecto fue aprobado por el CONICIT y cofinanciado con fondos del préstamo CONICIT-BID y los aportes de la Universidad de Costa Rica y de la Universidad Nacional. Se integró un equipo multidisciplinario con la participación de las Escuelas de Química, Física, Biología y Matemática de ambas universidades, de la Escuela de Formación Docente de la Universidad de Costa Rica y del Centro de Investigación y Docencia (CIDE) de la Universidad Nacional, con la coordinación del IIMEC por la Universidad de Costa Rica y la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales por la Universidad Nacional.

La ejecución del proyecto requirió la colaboración del Ministerio de Educación Pública, mediante la participación de dos instituciones de enseñanza primaria y dos de enseñanza secundaria, representadas en la Escuela República Dominicana (San José), la Escuela José Ezequiel González Vindas (Heredia), el Liceo Rodrigo Facio (San José) y el Liceo Samuel Saénz (Heredia).

El trabajo conjunto de los docentes de las universidades y de las escuelas y colegios involucrados, favoreció el desarrollo de una serie de experiencias innovadoras en la enseñanza aprendizaje en Ciencias Naturales y la Matemática. Algunas de esas experiencias se presentan en esta publicación para compartirlas con la comunidad nacional y en especial con los docentes que, desde sus aulas, se esfuerzan por el logro académico de sus estudiantes.

La culminación de este proyecto fue posible gracias a la confianza y al aporte económico brindado por el Consejo Nacional para Investigaciones Científicas y Tecnológicas, la Universidad de Costa Rica, la Universidad Nacional y el Ministerio de Educación Pública, por lo que los docentes de enseñanza primaria, media y superior participantes, les expresamos nuestro más profundo agradecimiento a esas entidades y en especial, al CONICIT, por su interés en que esta publicación fuera posible.

## INDICE

	Pag.
I. Introducción .....	1
II. Organización y planificación del currículo.....	4
III. Actividades Didácticas .....	7
1. Sistema reproductor y sexualidad .....	8
2. Población y comunidades.....	13
3. Equilibrio ecológico.....	17
4. Reinos biológicos.....	20
5. Reino animal.....	26
6. Energía: tipos y fuentes.....	31
7. Electricidad .....	34
8. El espacio exterior.....	39
IV. A modo de cierre.....	43
V. Bibliografía recomendada.....	44

## I. INTRODUCCION

Con el propósito de desarrollar una experiencia tendiente a mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de las Ciencias Naturales y la Matemática en las escuelas primarias y secundarias del país, la Universidad de Costa Rica y la Universidad Nacional desarrollaron en forma conjunta, con el financiamiento del Consejo Nacional para Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICIT), durante los años 1992 - 1994 un proyecto de investigación en este sentido.

En el proyecto, denominado "Plan Piloto para el mejoramiento de la enseñanza de la Ciencia y la Matemática", participaron, como escuelas experimentales la Escuela República Dominicana de San Francisco de Dos Ríos, en San José, y la Escuela José Ezequiel González Vindas de San Pablo de Heredia.

En 1992 se inició el trabajo con dos niveles: primer y con cuarto grado; de modo que en 1993 se continuó con los mismos grupos de estudiantes, en segundo y quinto, para terminar en 1994 con tercero y sexto grado. De esta forma se le dio continuidad a los grupos de estudiantes, así como fue posible abarcar todos los niveles de I y II ciclos.

En resumen el proyecto consistió en la reflexión acerca de la práctica pedagógica en las escuelas primarias, propiciando espacios para analizar la propia labor docente de los maestros y maestras que participaron en el proyecto; así como, a partir del estudio y discusión de diferentes documentos, plantear estrategias alternativas para propiciar aprendizajes significativos y duraderos por parte de los estudiantes.

Algunas de las actividades reflexivas y creativas, desarrolladas en talleres quincenales, trataron aspectos tales como:

- \*. Análisis de los programas de Ciencias
- \*. Reorganización de los contenidos del programa
- \*. Estudio de contenidos propios de los programas de Ciencias
- \*. El aprendizaje desde un enfoque constructivista
- \*. Aspectos metodológicos de la enseñanza
- \*. Enfoque constructivista de la enseñanza de la Ciencia
- \*. Planeamiento didáctico

Durante el desarrollo del proyecto los y las docentes tuvieron la oportunidad de compartir sus experiencias, inquietudes y expectativas en relación con sus funciones. Como resultado de estas reflexiones, se promovió, en forma paulatina, un cambio de actitud de las maestras y maestros ante el ejercicio docente. Puede señalarse como actitudes importantes y significativas en los

docentes, el discutir con sus colegas los planeamientos didácticos que cada quien redactaba, someterlos a un verdadero análisis crítico por parte del equipo, y aceptar en un sentido constructivo las observaciones y sugerencias que los demás planteaban.

Las ideas se enriquecieron a partir de las experiencias de los compañeros (as), y luego cada docente desarrollaba estos planeamientos en el grupo de estudiantes a su cargo, según las características particulares de los grupos y del propio docente.

Algunos de los planeamientos redactados y desarrollados por las maestras y maestros se recogen y presentan en este documento, con el objeto de que puedan servir de referencia a otros docentes para sus propias reflexiones, y para generar discusiones al interior de las escuelas primarias en torno al aprendizaje y al papel mediador que cumplen los y las educadoras.

Las ideas que se presentan en el desarrollo de este folleto, han sido llevadas a la práctica por los docentes de sexto grado de las dos escuelas experimentales, durante el año 1994, y son el resultado de las discusiones y reflexiones que éstos mantuvieron durante su participación en los talleres efectuados.

Las sugerencias que se ofrecen recogen el espíritu que el personal docente de las escuelas experimentales se propuso para la enseñanza de la Ciencia, entre lo que se puede señalar, de manera resumida lo siguiente:

- a. Participación más activa por parte de los estudiantes.
- b. Respeto por las ideas y opiniones de los niños y niñas.
- c. Consideración de los conocimientos que aportan los estudiantes en la construcción de nuevo conocimiento.
- d. Papel mediador y no impositor por parte del/la docente.
- e. Reconocimiento de la amplitud de contenidos de los programas de Ciencias Naturales y de la imposibilidad de ser experto en todas las áreas.
- f. Posibilitar espacios para que los estudiantes ofrezcan sus propias explicaciones a los fenómenos naturales.
- g. Identificación del error como elemento para desarrollar procesos mentales que permitan clarificar las ideas y los conceptos.

- h. Privilegiar los procesos mentales básicos de la Ciencia: observar, clasificar, medir, comunicar, inferir, explicar, predecir.
- i. Utilización de materiales sencillos, de uso cotidiano, material de desecho.
- j. Propiciar el planteamiento de preguntas y dudas por parte de los y las estudiantes.

Se inicia la presentación de este folleto con una descripción de la metodología del trabajo realizado para el planeamiento curricular a nivel micro (aula), basada en la experiencia vivida por el equipo de maestros, maestras e investigadoras durante el proyecto. Se indican los pasos o etapas del proceso de planeamiento, que podrían posibilitar en el seno de las escuelas primarias, una estrategia de planificación cooperativa, eficiente y auto formativa.

Posteriormente se comparten sugerencias didácticas basadas en la experiencia docente en las escuelas experimentales, desarrollada en sexto grado durante 1994. Se inicia con el tema Sistema Reproductor y Sexualidad; luego Población y Comunidades; Equilibrio Ecológico; Los Reinos Biológicos; Reino Animal; Energía, y se concluye con El Espacio Exterior.

Como ya se ha indicado se espera, con este material, que la experiencia y los aprendizajes obtenidos en el proyecto, puedan compartirse con otros docentes, de manera que se puedan enriquecer y mejorar, para beneficio de la niñez costarricense.



Instituto de Investigación  
para el Mejoramiento de la  
Educación Costarricense (IIMEC)  
Escuela de Educación-

## II. ORGANIZACION Y PLANIFICACION DEL CURRICULO A NIVEL MICRO:

El folleto que se presenta se basa en la experiencia vivida en 1994, por los y las maestras de sexto grado de las Escuelas República Dominicana y José Ezequiel González Vindas.

La metodología utilizada para la organización y planificación del trabajo de aula, en la que se basa este material y que se sugiere, podría contribuir a tener una visión global del curso, a definir la secuencia y la direccionalidad de los temas y a contribuir a clarificar la evaluación de los aprendizajes, puede seguir las siguientes etapas o momentos:

- A. Antes de iniciarse el curso lectivo, realizar un análisis del programa, enlistando los temas (contenidos) que se deberán estudiar a lo largo del año.
- B. Identificar los temas que se relacionan, agrupar los que se repiten (si es del caso).
- C. Reflexionar y definir el enfoque que se podría dar a la organización de los contenidos, por ejemplo:
  - \*. de lo más específico a lo más general;
  - \*. de adentro de la Tierra hacia afuera, hasta llegar al espacio exterior;
  - \*. de los aspectos físicos del individuo hacia las relaciones con otras personas, con otros seres y con el medio ambiente.
- D. Elaborar un Mapa Conceptual o al menos un esquema en el cual se exprese gráficamente la secuencialidad de los contenidos, las relaciones entre ellos (vertical y horizontal), el enfoque pretendido.

Este Mapa Conceptual ofrece una visión general del curso, la forma en la cual se van a ir enlazando los temas al pasar de uno a otro, la profundidad con que se estudiarán cada uno de los contenidos. Permite darle un carácter unitario al curso de Ciencias Naturales (lo mismo que puede aplicarse a otras materias básicas e incluso para intentar la integración curricular), de modo que el o la docente, así como los educandos, puedan ubicarse en el curso y sepan qué relación tiene un tema con el otro.

- E. Definir, con base en el mapa conceptual, el tiempo que se requerirá para el desarrollo del curso; es decir, con el



panorama del curso se decide cuáles temas corresponderán al I, II y III trimestre. El uso del mapa conceptual ayuda a definir prioridades y a utilizar el tiempo de una manera más realista y óptima.

- F. En el caso de que este trabajo se realice en forma conjunta con los compañeros del mismo nivel (trabajo en paralelo), como se realizó en el Plan Piloto con las maestras y maestros de las dos escuelas experimentales, se distribuyen a partir del mapa conceptual los temas, de modo que se definan responsabilidades en el planeamiento de las diferentes partes del curso. Esto permite a cada docente dedicarse al planeamiento de algunos temas solamente, lo que le permite tener más tiempo para leer, consultar con otros docentes o expertos en la materia, buscar o idear experimentos, actividades creativas, lúdicas y apropiadas para el aprendizaje significativo y duradero.

Al realizar el planeamiento del aspecto que le corresponde, cada educador(a) debe tener siempre presente el mapa conceptual, pues de esa forma sabrá la ubicación de los contenidos por construir, así como la profundidad y secuencia de los mismos. Es decir, tendrá siempre clara la generalidad y la pertinencia de los conceptos sobre los que planea.

- G. Un aspecto indispensable de este proceso, es someter a criterio de los otros docentes los planeamientos que cada uno realiza. Esto constituye una verdadera oportunidad de capacitación mutua, al poder ofrecer sugerencias didácticas, críticas constructivas a los planeamientos de los demás, compartir aspectos teóricos, conceptuales que cada quien investigó; además, de que estas sugerencias se enriquecen con la experiencia del equipo.
- H. Después de realizar la discusión del planeamiento en el grupo, cada docente organiza sus lecciones (planeamiento didáctico semanal o diario) tomándolo como base, pero haciendo las adecuaciones pertinentes según las características del grupo de niños y niñas, así como a su propio estilo visión como educador(a).
- I. Otro momento de suma importancia es realizar una revisión de la experiencia de aula, una vez se haya llevado a la práctica el planeamiento con los estudiantes. Los y las docentes se reúnen y comentan los resultados obtenidos, las adecuaciones que fue necesario hacer, los logros y las limitaciones, así como también los aspectos que

modificarían si volvieran a aplicar dichos planeamientos. Para esta discusión, podrían basarse en crónicas registradas por cada educador(a).

Este momento es muy importante porque permite identificar, con base en la experiencia conjunta, aquellos aciertos y errores, de modo que en los posteriores planeamientos sean tomados en cuenta y se produzca un crecimiento profesional del equipo docente, al evitar prácticas inadecuadas e ineficientes en términos de aprendizaje por parte de los y las niñas.

Es importante tener presente que la elaboración de los mapas conceptuales como base para el planeamiento, no implica una tendencia a centrarse en los contenidos, sino que permite tener claridad acerca de ellos, sobre todo de los conceptos fundamentales; significa también un ahorro de energía y tiempo para que, posteriormente, al elaborarse el planeamiento didáctico, se contemplen con mayor cuidado las habilidades, destrezas, procesos mentales, actitudes y valores que permiten una formación integral de los individuos.

# LA MATERIA

## CLASIFICACION



## COMPOSICION

ATOMOS → MOLECULAS

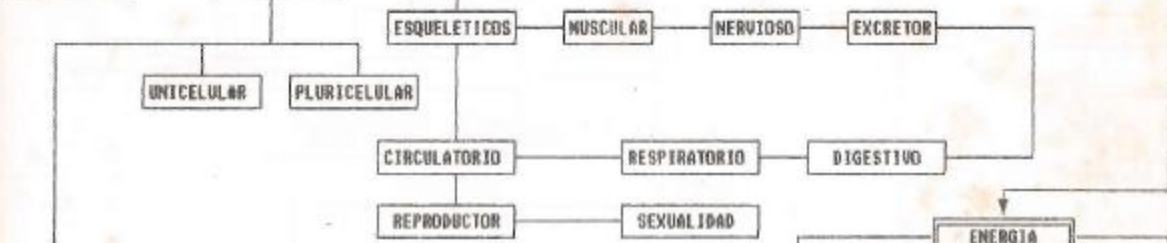
PROPIEDADES    PARTICULAS SUBATOMICAS



## PARTES Y FUNCIONES

## INDIVIDUO

## ESTRUCT. Y FUNCION



## POBLAC.

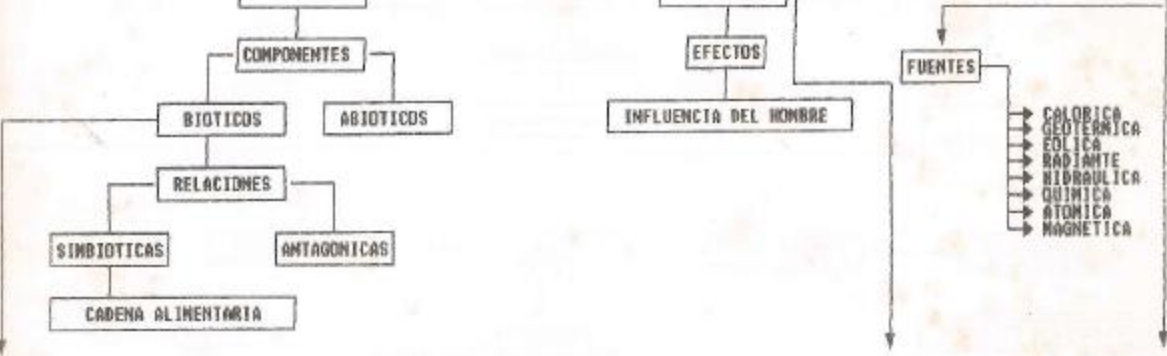
## COMUNID.

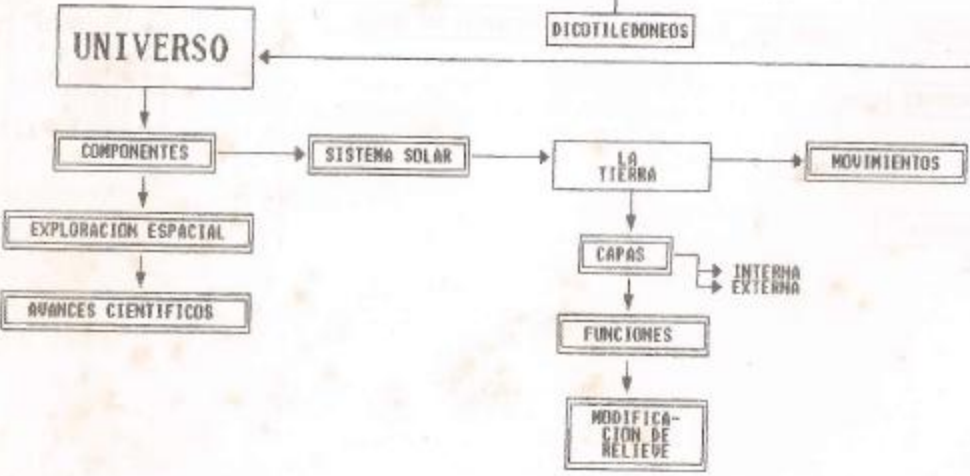
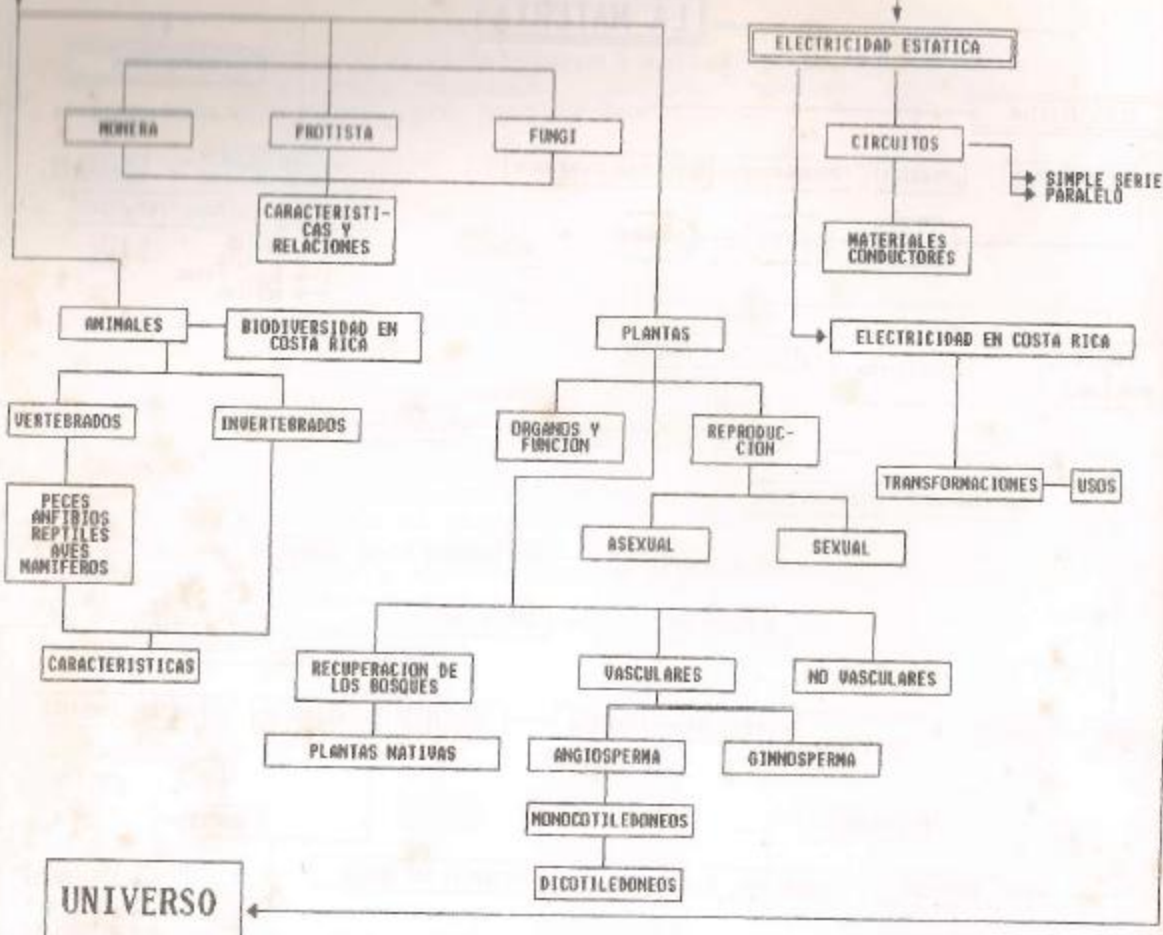
## ECOSISTEMA

## BIOSFERA

## ECOSFERA

## EQUILIBRIO ECOLOGICO





### III. ACTIVIDADES DIDACTICAS

Como se indicó anteriormente, las siguientes sugerencias didácticas son el producto de la experiencia desarrollada por un grupo de docentes y estudiantes de sexto grado.

Antes de iniciar la exposición de dichas actividades, se presenta a continuación el ESQUEMA CONCEPTUAL elaborado a partir del programa de Ciencias, y del cual se derivó el planeamiento anual, trimestral y diario.

SISTEMA REPRODUCTOR Y SEXUALIDAD.<sup>1</sup>

"Cuando estos cambios empiecen a producirse, quizá sea difícil entenderlos y adaptarte a ellos. Y todo se complica porque nadie habla demasiado de esto.

Es posible que tus padres ya hayan olvidado lo que suponía tener tu edad y tus problemas. A menudo los maestros están demasiado ocupados con las materias escolares para poder explicártelo. Y tus amigos o amigas, aunque se comporten como si estuvieran de vuelta del problema, en general no saben más que tú.

Los cambios que estás haciendo y los que harás más adelante son completamente normales. No hay ningún motivo para avergonzarte, y menos aún para tener miedo.

No lo olvides. Y recuerda que no eres el primero que pasa por esta difícil etapa.

Lo mismo le ocurrió a tus padres. Y también a tus ídolos favoritos."

Peter Hayle.  
«Qué me está pasando?»  
Una guía de la pubertad.  
Grijalbo, 1977.



<sup>1</sup> Flor de María Sofía Ureña  
Escuela República Dominicana  
Adaptado y revisado por Licda. Carolina Bolaños Cubero

A.  
OBJETIVO

Describo los principales cambios en los hombres y en las mujeres, que indican el inicio de la maduración sexual, con el fin de valorar y respetar la sexualidad de cada persona.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

- 1 En el aula en subgrupos, haciendo uso de fotografías de 0 a 12 años aportadas por mí y por los compañeros y compañeras, observamos los cambios que se han dado en cada uno, para luego ordenarlas cronológicamente en una cartulina.
- 2 En una plenaria exponemos oralmente los diferentes cambios físicos que hemos tenido a través de 12 años y proyectamos mediante un dibujo, como creemos que vamos a ser dentro de dos años.
- 3 En el aula ayudados por el o la maestra, observamos en periódicos o revistas, diferentes láminas de personas con edades de 12 y 18 años, determinando los cambios físicos que sufre el hombre y la mujer entre esas edades.
- 4 En subgrupos, investigamos en libros, folletos, revistas, acerca de los siguientes temas:
  - a) Función de la glándula pituitaria
  - b) Importancia de las hormonas
  - c) ¿Qué es la testosterona?
  - ch) ¿Qué es la progesterona?
  - d) Efectos que produce la testosterona en el hombre.
  - e) Efectos que produce la progesterona en la mujer.

Cada subgrupo investiga un tema diferente.

- 5 En una plenaria exponemos oralmente los resultados de la investigación, aclarando dudas e inquietudes de los y las compañeras, así como del o la maestra.
- 6 En grupos, y a partir de las exposiciones y los aportes del docente, elaboramos un texto que resuma las principales ideas de los temas expuestos. Lo ilustramos con dibujos o con nuestras fotografías.



## B. OBJETIVO

Demuestro tener conocimientos básicos sobre la anatomía de los órganos sexuales y su funcionamiento para comprender mejor diversos aspectos de la sexualidad humana.

### ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

- 1 En dibujos y láminas aportados por los alumnos y la maestra, y que representan cuerpos masculinos y femeninos, determino y denomino todas las partes externas del cuerpo, incluyendo los órganos sexuales externos.
- 2 En una lámina de papel periódico dibujo mi cuerpo desnudo.
- 3 En el libro Hacia la Luz VI o cualquier otro, observo los dibujos de las partes internas de los órganos reproductores, masculino y femenino y sus nombres correspondientes.
- 4 La maestra o maestro nos proporciona dibujos en los cuales, identifico correctamente los diferentes órganos del Sistema Reprodutor femenino y masculino y anoto su respectivo nombre.
5. Realizamos un juego para estudiar la anatomía del aparato reproductor masculino y femenino. Para ello se forman dos subgrupos. Pegamos al frente (pizarra) un cartel con los dibujos de los aparatos femenino y masculino. Un miembro del grupo A dice el nombre de un órgano, y un miembro del grupo B debe ir e indicarlo en el dibujo. El grupo A indica si acertó o no. Si acierta el grupo B gana un punto. Se procede de la misma manera con un representante del grupo A, de modo que todos participen y se cubra toda la anatomía del Sistema Reprodutor.
- 6 En subgrupos participamos en la investigación, utilizando libros, folletos, etc., de los siguientes aspectos:
  - a) Fisiología del Aparato Reprodutor Femenino.
  - b) Fisiología del Aparato Reprodutor Masculino
  - c) Células sexuales.
  - ch) Higiene del Aparato Reprodutor Masculino.
  - d) Higiene del Aparato Reprodutor Femenino.
  - e) Fecundación.



- 7 Formulo mis inquietudes acerca de la sexualidad directamente al docente, o depositándolas en un buzón que previamente fue instalado en la clase.

El o la docente revisa el buzón periódicamente, con el objeto de poder dar respuesta a las inquietudes, ya sea con alguna lectura, exposición, invitando a algún experto en psicología, enfermería o medicina, dependiendo de la naturaleza de las inquietudes.

### C.

#### OBJETIVO

Demuestro reconocer que las diferencias básicas entre hombres y mujeres están en los órganos sexuales y en las funciones reproductoras para ampliar conocimientos y adquirir así respeto y comprensión por mi propia sexualidad y la de las demás personas manifestando una actitud crítica y reflexiva ante las influencias sociales y culturales en defensa de mi propia identidad.

#### ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE.

- 1 Mediante la técnica Phillips 6-6 intercambiamos opiniones y discutimos sobre las semejanzas y diferencias básicas entre los hombres y las mujeres. Presentamos por escrito las conclusiones.
- 2 Con mis compañeros participamos en una discusión acerca de la igualdad real (derechos, deberes, oportunidades) a partir de ideas como la siguiente: "La mujer como símbolo sexual en la publicidad". Explicamos nuestro punto de vista y cada niño y niña expondrá su propio criterio.
- 3 Usando revistas, periódicos, etc. realizamos un collage sobre los efectos culturales y sociales en lo que concierne a la sexualidad humana.

### D.

#### OBJETIVO.

Valoro la importancia de la maternidad y paternidad responsable, concibiendo la procreación como un acto responsable y voluntario para que los hijos crezcan en un ambiente lleno de amor y seguridad.

## ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE.

- 1 En subgrupos reunimos información sobre las consecuencias que conlleva la no planificación en pareja, de los hijos que desean tener. En mesa redonda se discutirán los diferentes criterios como resultado del trabajo en grupos, con la participación de un miembro de cada subgrupo en la Mesa Redonda, y un o una estudiante como moderador(a).
  
- 2 En forma conjunta, utilizando la siguiente ficha:

- a) Piensa 3 aspectos positivos y 3 negativos que genera la dinámica en tu familia.
  - b) Comenten las causas de ese comportamiento en tu familia.
  
- 3 Explicamos, con base en la discusión y alguna lectura aportada por el o la maestra, el valor que tiene el respeto y el amor entre los cónyuges para convivir armoniosamente y alcanzar así el desarrollo pleno de cada miembro de la familia. Comparamos ese respeto en el seno de la familia con otras situaciones de la vida, como en la escuela, la comunidad, el país y el mundo.
  
- 4 En compañía de mis compañeros y compañeras, observo la película titulada "La Reproducción Humana" posteriormente manifiesto por escrito aspectos positivos y negativos de la película y explico el por qué de ello.
  
5. Comparto con mi familia y compañeros algunas ideas en defensa y rescate de la maternidad y paternidad responsable, mediante la discusión de preguntas dadas por mi maestro(a).

POBLACIONES Y COMUNIDADES.<sup>2</sup>

"Nada, en la Ecosfera, ocurre de un modo aislado; existe una complicada red de interconexiones entre los seres vivos, y entre las poblaciones, especies y organismos individuales y sus medios físico-químicos. Ningún animal, planta o microorganismo existe en aislamiento total y ningún factor (físico o biótico) opera en completa independencia. A esta primera ley de la ecología se le conoce también con el nombre de "principio de interdependencia".

Este hecho -las partes relacionadas entre sí, actúan unas sobre otras- tiene consecuencias sobre el funcionamiento del ecosistema: los componentes vivos y no vivos de un ecosistema proporcionan una dinámica interna; un desequilibrio en una parte que el sistema no puede compensar, puede derrumbar el conjunto del sistema. Esto se explica porque en los ecosistemas todo está relacionado con todo lo demás. El sistema se estabiliza por sus propiedades dinámicas autocompensadoras; si una interferencia en la dinámica natural perturba el sistema, éste puede desequilibrarse y en una situación extrema autoderrumbarse."

Ander-Byg Sæviel  
El Bosque Ecológico  
SUWED, 1985



<sup>2</sup> Xinia María Neza  
Renata José Sæviel González Vindas  
Adaptado y revisado por Liseda, Carolina Bolaños Cubero

**OBJETIVO.**

Analizo las razones por las cuales los seres vivientes, incluyendo el ser humano, no puede vivir aislado, necesitan relaciones con los organismos de su misma especie y con su medio ambiente para establecer relaciones de causa y efecto, en el ambiente y en la misma población humana, al utilizar los programas de la ciencia y la tecnología en nuestra vida cotidiana y otras actividades productivas.

**ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE.**

1. Salimos al campo (jardín, quebrada, potrero, lote) y hacemos, en forma individual, un listado de todo lo que observamos en él.
2. Luego, en el aula, con el aporte de lo observado por cada uno, hacemos una lista y descripción única.
3. Clasificamos en forma oral los elementos de la lista, según los criterios de clasificación que proponamos. Luego, utilizamos el criterio de materia viva y materia inerte.
4. En forma oral establecemos la relación que existe entre la materia viva y la inerte en el lugar estudiado. Para ello el/la docente plantea algunas preguntas de lo observado, como por ejemplo las siguientes:
  - a. ¿De donde toman su alimento los insectos observados?
  - b. ¿Estos insectos son comidos por otros organismos?
  - c. ¿De donde toman el agua las plantas y los animales del lugar?
  - d. ¿Cómo es el clima del lugar observado: seco, muy seco, lluvioso, pantanoso?
  - e. ¿De ser diferente el clima del lugar, cómo cree que serían los animales y las plantas?

- 5 Con ayuda de la o del maestro y a partir de la discusión de las preguntas anteriores, elaboramos el concepto de ecosistema y cuáles son los componentes del mismo.
- 6 Luego de investigar el concepto de ecosistema y sus componentes, clasificamos la lista hecha entre todos, en elementos o componentes bióticos y abióticos.
- 7 Dibujo un ecosistema y lo presento a la clase.
- 8 Hago un listado de los componentes bióticos y abióticos que hay en mi dibujo.
- 9 En cuatro subgrupos tratamos de contestar la siguiente interrogante:  
-Cómo se relacionan los seres vivos de un ecosistema. De ejemplos.
- 10 En los mismos subgrupos investigamos en libros, revistas recomendadas por el o la maestra, los siguientes conceptos:
  - a) mutualismo
  - b) depredación
  - c) paritismo.
  - d) comensalismo
- 11 En una plenaria exponemos en forma oral el resultado de nuestra investigación, y agregamos las observaciones o complementos que hace la maestra.
- 12 Con láminas de plantas y animales aportadas por nosotros, jugamos a formar grupos en los que se exprese la relación alimentaria que se da entre estos organismos; es decir en la que se represente quien se come a quien.
- 13 Después de haber realizado el juego anterior, investigamos el concepto de cadena alimentaria.
- 14 Dibujo una cadena alimentaria de al menos cuatro componentes y lo presento a mis compañeros. Identificamos lo que tienen en común las cadenas alimentarias dibujadas.
- 15 Comentamos en la clase la posición que ocupa el ser humano en las cadenas alimentarias de los ecosistemas en los que vivimos.



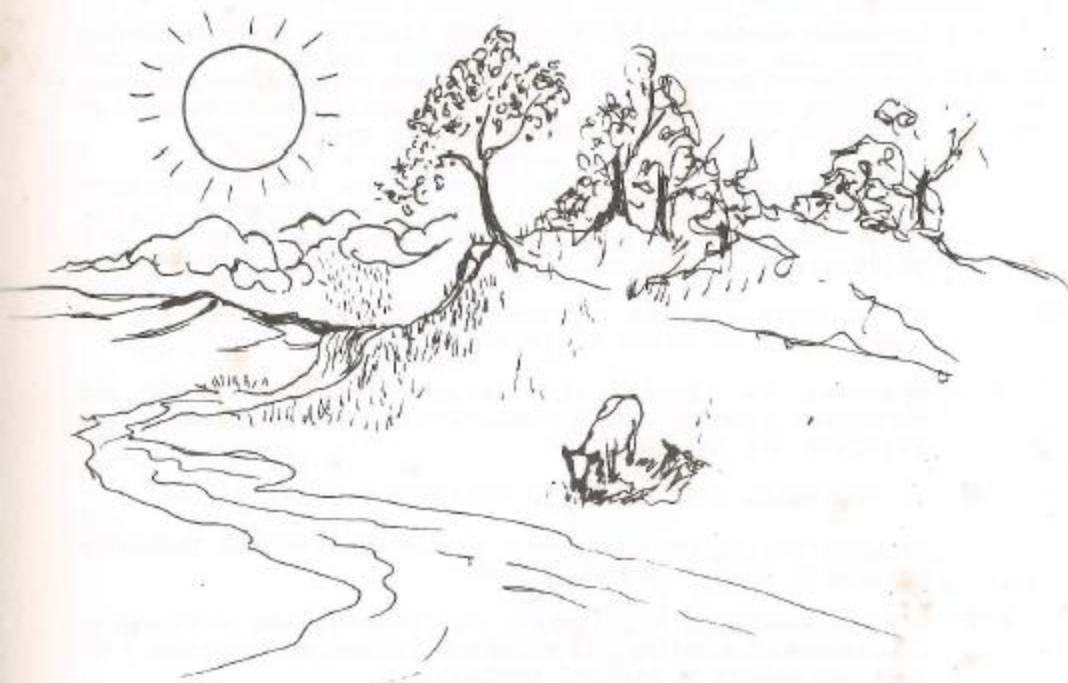
Instituto de Investigación  
para el Mejoramiento de la  
Educación Costarricense (IIMEC)  
Facultad de Educación

- 16 Como un trabajo en la casa, anotamos los productos alimenticios que consumimos, para ubicarlos, posteriormente en un trabajo de aula, dentro de una cadena alimentaria. Imaginamos y suponemos los eslabones anteriores (a quien se comieron) de los productos que consumimos, para completar la cadena.
- 17 A partir de la cadena alimentaria elaborada con los productos alimenticios consumidos, discutimos cómo afecta a los ecosistemas la producción y procesamiento de dichos productos, como por ejemplo:
- \*. ganadería
  - \*. agricultura
  - \*. industrialización
  - \*. pesca
  - \*. caza
- 18 Proponemos posibles soluciones que podemos buscar para la producción de alimentos indispensables para las poblaciones humanas, y que no afecte tan destructivamente los ecosistemas.

EQUILIBRIO ECOLOGICO.<sup>3</sup>

"Creo que la humanidad ha comprendido al fin que en la tierra y en torno a ella existe un delicado equilibrio entre los fenómenos físicos y biológicos que no debemos romper irreflexivamente en nuestra carrera desenfrenada por el camino del desarrollo tecnológico... Nuestra preocupación común ante este grave problema general, que en sí entraña la amenaza de que la especie humana se extinga, acaso constituya el anhelado vínculo que una a todos los hombres. La batalla por la supervivencia de la humanidad sólo pueden librarla todos los países, en un movimiento concertado para proteger la vida en nuestro planeta."

U TRAMT.  
Citado por Ezequiel Ander-Egg  
El desafío Ecológico



<sup>3</sup> María Héndez Acosta  
Escuela República Dominicana  
Adaptado y revisado por Licda. Carolina Solís Osburn

## OBJETIVO.

Comparo relaciones de causa y efecto entre la población humana, el medio ambiente y el desarrollo, para comprender sus efectos en la calidad de vida y el futuro de la humanidad y de la vida del planeta en general; con el fin de participar en campañas tendientes a resolver problemas ambientales que afectan a mi persona, a mis familiares y a mis conciudadanos.

## ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE.

- 1 En subgrupos realizamos las siguientes actividades:
  - a) Discutimos cómo en Costa Rica y otros países la población humana tiende a concentrarse en grandes urbes. Para ello revizamos datos de los últimos censos de nuestro país.
  - b) Damos razones y ejemplos, que ilustren la dependencia entre las ciudades del ambiente natural y de sus recursos. Hacemos un listado común, entre lo aportado por cada uno. Escribimos en un papelógrafo, todas las razones y ejemplos indicados por el grupo.
  - c) Comentamos los efectos que sobre los ecosistemas naturales y socioculturales (los grupos humanos), tiene la demanda creciente de materia y energía, motivada por el desarrollo industrial y la expansión de las ciudades.
  - d) En forma escrita expresamos nuestros criterios y lo comunicamos al resto de la clase.
  
- 2 Mediante la técnica de Seminario (investigación en subgrupos y posterior presentación oral), establecemos la relación que existe entre:
  - a) Población humana, medio ambiente y desarrollo
  - b) Desarrollo, explotación y agotamiento de los recursos naturales y la calidad de vida.
  - c) Influencia de los medios de comunicación colectiva, consumismo y desgaste de recursos naturales, energía y de las costumbres y valores propios.
  - d) Nuestras costumbres y acciones cotidianas, las actividades productivas y los problemas ambientales.



e) Desarrollo sostenible, conservación de los recursos naturales y mantenimiento de la diversidad biológica.

f) Ciencia y tecnología y la solución o minimización de los problemas ambientales.

3 Un relator de cada subgrupo presentará a la clase los resultados de la investigación y los carteles, cuadros y dibujos que realizamos para ilustrarlo.

4 a) En los subgrupos ya establecidos, y con base en las exposiciones anteriores, discutimos los problemas ambientales más serios identificados en nuestra escuela y comunidad, estableciendo las causas y opinando sobre algunas posibles soluciones.

b) Proponemos soluciones a nivel institucional y comunal en pro de la disminución del deterioro ambiental, organizando campañas una vez se hayan estudiado e interpretado situaciones concretas de la comunidad.

c) En forma individual elaboro un álbum con recortes de revistas, periódicos, folletos, e incluyo en él comentarios acerca de la problemática ambiental a nivel nacional e internacional.



Instituto de Investigación  
para el Mejoramiento de la  
Educación Costarricense (IIMEC)  
Facultad de Educación

REINOS BIOLÓGICOS <sup>4</sup>

"Curiosamente, si bien la visión evolutiva ha llevado a incluir al hombre con el resto de los animales, al mismo tiempo ha propiciado el que se separen ciertos grupos de organismos de los reinos tradicionales, el vegetal y el animal, para crear así nuevos reinos, ya que, de hecho, ciertos grupos de organismos no encajan en realidad ni en el reino animal ni en el reino vegetal, mientras que otros grupos encajan en ambos reinos.

Así, en la actualidad se considera que existen cinco reinos distintos de organismos, los cuales son:

Monera,  
Protista,  
Plantas,  
Hongos y  
Animales."

Martínez W. Jaime.  
Biología 3  
Editorial Nuteva, 1999



<sup>4</sup> Licda. Carolina Bolaños Cubero  
Universidad de Costa Rica

**OBJETIVO.**

Identificar características de los seres vivos que permitan su clasificación, para comprender la diversidad biológica de la Biosfera.

**ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE.****1. Clasificación preliminar:**

- a. Individualmente, los niños y niñas, hacen un listado de 10 diferentes tipos de seres vivos que ellos conozcan.
- b. Se forman grupos de tres estudiantes, comentan sus listas de seres vivos, y con base en las listas de cada uno, se agrupan de acuerdo con las características similares. (clasificar).
- c. Los estudiantes explican, por escrito, el por qué de los grupos que hicieron en la clasificación de los seres vivos:

¿por qué agruparon de ese modo los organismos?

- d. Cada grupo hace, en un cartel, un esquema de su clasificación, para presentarlo a la clase.
- e. Un representante de cada grupo expone el cartel y da las explicaciones de su clasificación.

**2. Caracterización de los Reinos Biológicos.**

- a. Trabajo grupal: Se forman grupos de 3 o 4 estudiantes, y se les facilita una de las siguientes fichas:

## FICHA 1:

"A los seres vivos que no necesitan alimentarse de otros seres vivos, sino que producen su propio alimento, se les llama autótrofos, y la mayoría poseen clorofila"

¿Conoces algún ser vivo de esta clase?

¿Cómo cuáles?

¿Sabes qué nombre recibe el conjunto de estos seres vivos?

¿En tu casa hay alguno de estos seres?

## FICHA 2:

"A los seres vivos que no pueden fabricar su propio alimento se les llama heterótrofos. Algunos de estos seres vivos se alimentan de plantas o se alimentan de otros seres heterótrofos. Los hay acuáticos, aéreos y terrestres; de muy diversos tamaños y formas".

¿Conoces algún ser vivo de esta clase?

¿Cómo cuáles?

¿Sabes qué nombre recibe el conjunto de estos seres vivos?

¿En tu casa hay alguno de estos seres?

## FICHA 3:

"A los seres vivos que no pueden fabricar su propio alimento se les llama heterótrofos. Un grupo de estos seres vivos se alimentan de materia muerta, y la descomponen. Se reproducen fácilmente en ambientes húmedos como troncos caídos, zapatos guardados en armarios, y hasta en el cuerpo de las personas, como los pies y las uñas".

¿Conoces algún ser vivo de esta clase?

¿Cómo cuáles?

¿Sabes qué nombre recibe el conjunto de estos seres vivos?

¿En tu casa hay alguno de estos seres?



Instituto de Investigación  
para el Mejoramiento de la  
Educación Costarricense (IIMEC)  
Facultad de Educación

## FICHA 4:

"Existen seres vivos de tamaño grande, como los árboles llamados higuerones, las ballenas, los caballos y las vacas; también existen seres vivos medianos, como los perros, los gatos, las matitas de violeta y los hongos de los troncos.

Hay seres vivos tan pequeños que no es posible observarlos a simple vista, por lo que se necesitan microscopios muy potentes para verlos".

¿Conoces algún ser vivo de esta clase?

¿Sabes cuál es la causa de que nos enfermamos de Cólera, Gripe o Denge?

¿Puedes ver los agentes que producen estas enfermedades (gripe, cólera)?

¿Sabes qué nombre reciben los grupos a los que pertenecen estos seres vivos?

- b. Lectura grupal: A cada uno de los grupos se les da una lectura (corta) acerca del reino que les correspondió. (al No. 4 se le incluyen en la lectura los dos reinos Monera y Protista, pues es difícil diferenciarlo a este nivel, pero es importante que sepan que hay diferencias y se agrupan en categorías diferentes).

Los niños y niñas hacen la lectura y complementan sus respuestas.

- c. Plenario: Cada grupo lee su ficha al resto de la clase, y explican sus conclusiones.

### 3. Clasificación de los Seres Vivos en Reinos.

- a. El maestro(a) pide a los niños que analicen la clasificación hecha en la primera parte de este trabajo y que indiquen a cuáles de las categorías de su clasificación, corresponden los seres vivos de la ficha estudiada.

Nota: Esto lo puede hacer la maestra o maestro al final de cada presentación de los grupos.

- b. El o la docente expone un esquema de la clasificación de los seres vivos en los cinco reinos, y ofrece las explicaciones correspondientes, introduciendo los términos que pertinentes con los conceptos utilizados durante el trabajo.
- c. Con base en el trabajo grupal, el plenario y las explicaciones del maestro o maestra, cada estudiante hace un resumen personal y lo ilustra según su gusto.

REINO ANIMAL <sup>5</sup>

Los animales son organismos multicelulares con células eucariontes (es decir que poseen núcleo), que no poseen pared celular, plastidios ni pigmentos fotosintéticos. Son organismos heterótrofos, su nutrición se realiza fundamentalmente a través de la ingestión de alimentos, con la digestión en una cavidad interna. Se reproducen, principalmente, de manera sexual.

Se clasifican en nueve tipos o Filos, denominados:

- Porífera
- Celenterados
- Platelmintos
- Asquelmintos
- Moluscos
- Anélidos
- Artrópodos
- Equinodermos
- Cordados

El tipo Cordados se clasifica a su vez en cinco clases:

Peces,  
Anfibios,  
Reptiles,  
Aves y  
Mamíferos.





**OBJETIVO.**

Investigo aspectos relacionados con los animales y su reproducción para establecer la importancia de esta función en la perpetuación de las especie y el crecimiento de las poblaciones y, así, poder aprovechar esta capacidad en el esfuerzo por mantener la biodiversidad.

**ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE.**

- 1 Hago una visita a un museo o zoológico o recuerdo lo observado en alguna visita anterior a alguno de ellos. Levanto, en forma individual, una lista con el nombre de los animales que allí se encuentran.
- 2 En subgrupos, hacemos una sola lista con base en los aportes de cada quien, y nombramos el reino al que pertenecen y sus características generales como:

Respiración: la realizan mediante un intercambio de gases con el medio.

Alimentación: la realizan de diferentes formas, transformando el alimento en energía para su subsistencia.

Reproducción: Se multiplican para mantener la especie.

Clasificamos los animales que hemos identificado, de acuerdo con diferentes criterios. Posteriormente comparamos las clasificaciones hechas por los diferentes dibgrupos.

Revisamos si en nuestras clasificaciones hemos considerado el criterio de animales que tienen huesos y animales sin huesos.

- 3 En forma general, participamos en una conversación con el/la docente, quien plantea preguntas como las siguientes:

¿qué nombre se le da a los animales que tienen huesos?

¿por qué?

Ofrezca algunos ejemplos diferentes a los de las listas estudiadas.

¿qué nombre reciben los animales que no tienen huesos?

¿por qué?

Ofrezca ejemplos diferentes a los ya señalados.

El ser humano, ¿en qué grupo lo ubicaríamos?

¿por qué?

4. Investigación Grupal: Haciendo uso de libros de Biología que llevamos a la clase, o algún material aportado por el/la maestra, buscamos información para explicarnos lo siguiente:

GRUPOS: 1, 2 Y 3

- \*. ¿Qué es la reproducción?
- \*. ¿Cuál es la importancia de la reproducción?
- \*. ¿Cómo se reproducen los animales?
- \*. ¿A qué se le llama reproducción sexual y asexual?
- \*. ¿Los animales que conozco (perros, gatos, pericos, peces, moscas, vacas) qué tipo de reproducción llevan a cabo?
- \*. ¿Qué animales se reproducen sexualmente, y cuáles animales asexualmente?

GRUPOS: 4, 5 Y 6

- \*. ¿Qué es la reproducción?
- \*. ¿Cuál es la importancia de la reproducción?
- \*. ¿Cómo se reproducen los animales vertebrados?
- \*. ¿Qué nombre reciben los animales vertebrados, según la forma en la que nacen los hijos?

5. Con base en lo investigado hacemos un resumen en el cual incorporamos las principales ideas estudiadas; además de hacer un esquema en un cartel (o para reproducir en la pizarra), para explicar al resto de la clase nuestras conclusiones.
6. Realizamos una puesta en común de lo investigado, utilizando la siguiente estrategia:
- a. Nos sentamos en un semicírculo.
  - b. Un representante de cada subgrupo (elegido con anterioridad) se sienta al frente, para exponer las conclusiones de cada uno.

- c. Se inicia con uno de los representantes de los grupos 1, 2 y 3, quien exponen las ideas investigadas por su subgrupo; los otros representantes de estos grupos, amplían la información, los conceptos, o aportan algunos aspectos que el expositor no contempló.

Los mismo se hace con los representantes de los grupos 4, 5 y 6.

Al final, el/la docente aporta alguna idea adicional o aclaración, si es del caso.

- d. Un miembro del auditorio, en forma voluntaria, expone un resumen de todos los conceptos que se han expuesto. Puede ser una sola persona, o varias. Esto con el fin de que haya una integración de lo investigado.

- 7 El/la maestra partiendo de las ideas que aportan los estudiantes, escribe en la pizarra los nombres que reciben las diferentes clases de vertebrados de acuerdo con el tipo de medio en el que viven y se desarrollan. (peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos). Se aportan ejemplos a cada uno de estos grupos de vertebrados, de acuerdo con los animales que conocen los y las niñas.

- 8 Se forman cinco subgrupos, y ayudados con libros que llevaremos al aula, estudiaremos una clase de vertebrado, tomando en cuenta como tienen el cuerpo cubierto, su respiración, reproducción, ambiente en que viven y locomoción. En un esquema o mapa conceptual anotamos las ideas, conceptos y características de la clase de vertebrado que nos corresponde

grupo No. 1	peces
grupo No. 2	anfibios
grupo No. 3	reptiles
grupo No. 4	aves
grupo No. 5	mamíferos.

- 9 Cada subgrupo escogerá un/una relatora para exponer el trabajo y hará el esquema en la pizarra para que los demás subgrupos puedan tomar notas y seguir la exposición.



10. TRABAJO DE CAMPO Y DE AULA:

- a. Realizamos una pequeña excursión (dependiendo de las posibilidades de la comunidad), a un sitio en el cual se pueda observar vegetación, animales; como un jardín, un cafetal, un bosque, un charral, un potrero.

Observamos en el lugar con el fin de identificar diferentes animales, plantas y hongos. Anotamos en nuestro cuaderno o libreta, los diferentes organismos observados, y hacemos un dibujo de ellos. (Si no sabemos el nombre del organismo, le damos uno para no confundirnos)

- b. En la clase, compartimos lo observado y hacemos, con la ayuda de la maestra(o), una lista de todos los organismos observados, y comentamos acerca de la variedad de seres que se pueden observar en un lugar.

Reflexionamos acerca de:

- ¿Cuántos tipos diferentes de animales y plantas habrá en nuestra comunidad?
- ¿Cuántos tipos diferentes de animales y plantas habrá en nuestra provincia?
- ¿Cuántos tipos diferentes de animales y plantas habrá en nuestro país?

- c. Haciendo uso de Las Láminas de Educación Ecológica (Ministerio de Educación, Programa Nacional de Educación Ecológica), o de algunas otras (Biomás de Costa Rica), analizamos la diversidad de vida de nuestro país; así como el significado de la palabra biodiversidad.
- d. En subgrupos, sugerimos ideas de como mantener la variedad de plantas y animales sin detener el desarrollo del país.
- e. Sentados en círculo, en el aula o fuera de ella (en una zona verde por ejemplo), exponemos nuestras ideas y luego, en forma individual hacemos una redacción en la que incorporamos las ideas más significativas, aplicando las reglas ortográficas, de puntuación y redacción.

## ENERGIA: TIPOS Y FUENTES <sup>6</sup>

"La energía de un cuerpo se puede definir en primera aproximación como su capacidad para producir trabajo; esta energía puede tomar varias formas, p. ej., energía cinética de un cuerpo en movimiento, energía potencial debida a la posición, energía calorífica, energía química, energía eléctrica, energía superficial, etc. Los cambios químicos y físicos van casi invariablemente acompañados por cambios energéticos y se han alcanzado resultados de gran importancia estudiando las leyes fundamentales de estos cambios,..."

Samuel Glasstone, Tratado de Química Física  
Editorial Aguilar, 1974.

En todos los fenómenos internos y externos a los seres vivos, interviene la energía y la materia. Se dice que en el Universo existen dos componentes fundamentales, la materia y la energía. La ecuación de Einstein relaciona estos dos componentes de la siguiente manera:

$$E = m c^2$$

en donde E = energía

m = masa

c = velocidad de la luz

Algunos ejemplos cotidianos en los cuales es fácil identificar la interacción entre la materia y la energía, podrían ser:

- \*. El arco iris
- \*. Cocinar los alimentos
- \*. Digerir los alimentos
- \*. Los vientos
- \*. Los terremotos
- \*. Las olas y corriente marinas
- \*. Las tormentas eléctricas



<sup>6</sup> Ana Cecilia Chacón Varela  
Escuela República Dominicana  
Adequado y revisado por L.008, Carolina Sofía Cubero

## OBJETIVO

Investigo sobre las principales fuentes, tipos y aplicaciones de la energía, con el fin de reconocer su importancia en el mejoramiento de la calidad de vida individual y colectiva.

### Contenidos:

- Tipos generales de energía mecánica: potencial y Cinética.
- Clases de energía según la fuente: geotérmica, hidráulica, química, calórica, atómica, radiante, magnética.
- Manifestaciones de la energía: calor, sonido, luz y movimiento
- Usos de la energía
- Transmisión del calor en sólidos, líquidos y gases y su utilización en la vida cotidiana.

## ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

- 1 Previamente se pide a los niños y niñas que realicen actividades como las siguientes:

- Observar juguetes que funcionan con cuerda y con batería
- Investigar sobre alguna planta hidroeléctrica de nuestro país
- Poner a rodar una piedra, una bola de vidrio u otro objeto
- Poner a bailar un trompo
- Tirar una bola hacia arriba
- Observar el movimiento de una rueda de bicicleta
- Hacer burbujas con agua y jabón con ayuda de una pajilla
- Brincar, jugar suiza y realizar ejercicios diversos
- Colocar un barquito de papel en una tina con agua.

- 2 En clase y en subgrupos discutimos las siguientes inquietudes, con base en las actividades realizadas descritas anteriormente:

- ¿Qué es energía?
- ¿Cómo se manifiesta la energía?
- ¿Posee el agua de una represa energía? ¿cómo se llama esta energía?
- Los combustibles tienen energía. Justifico lo anterior con algunos ejemplos.
- Cuando el agua corre en un río, se dice que tiene energía cinética. Ilustro lo anterior con otros ejemplos.

-Cuando una piedra se encuentra en lo alto de un cerro, se dice que tiene energía potencial. Justifico lo anterior con algunos ejemplos.

3. En forma general, y con los aportes del/la docente, se discute acerca de las actividades realizadas en el punto 1, y de las preguntas del punto 2.

Haciendo uso de ejemplos y situaciones cotidianas en las que interviene la energía (en diferentes forma), se conversa acerca de los tipos de energía.

- 4 Organizados en subgrupos, los alumnos investigan en libros y otras fuentes de información, que con anterioridad se les ha pedido, acerca de las diferentes fuentes de energía que conocemos:

-Solar, geotérmica, eólica, hidráulica, química, nuclear, magnética, biomásica.

- 5 Después de concluida la investigación cada subgrupo nombra un relator que expone al resto del grupo el resultado de su investigación. Luego, en conjunto se obtienen opiniones, para llegar a las conclusiones y elaborar un resumen.
- 6 En plenaria, con la participación de todo el grupo, los niños emiten criterios acerca de las manifestaciones de la energía: luz, calor, sonido y movimiento con ejemplos de nuestra vida cotidiana. Después cada uno prepara por escrito (e ilustrándolo creativamente) los aspectos más importantes del estudio hecho.
- 7 Nuevamente, organizados en subgrupos, los alumnos investigan, usando las fuentes de información anteriores, acerca de los usos que se le da a las diferentes manifestaciones de la energía y sus implicaciones en nuestra vida cotidiana.
- 8 Cada subgrupo se manifiesta creativamente mediante la elaboración de un collage que resume lo investigado sobre la energía.



## ELECTRICIDAD

"A pesar de que ciertos fenómenos eléctricos, como la tormenta, eran conocidos ya por el hombre primitivo, hasta el siglo XIX se sabía muy poco sobre la electricidad.

Hemos empezado a conocer algo razonable sobre la electricidad -dice Engels- solamente desde que se descubrió su utilización técnica.

A partir de este período, el estudio de los fenómenos eléctricos se ha desarrollado rápidamente y se le ha dado una amplia utilización práctica.

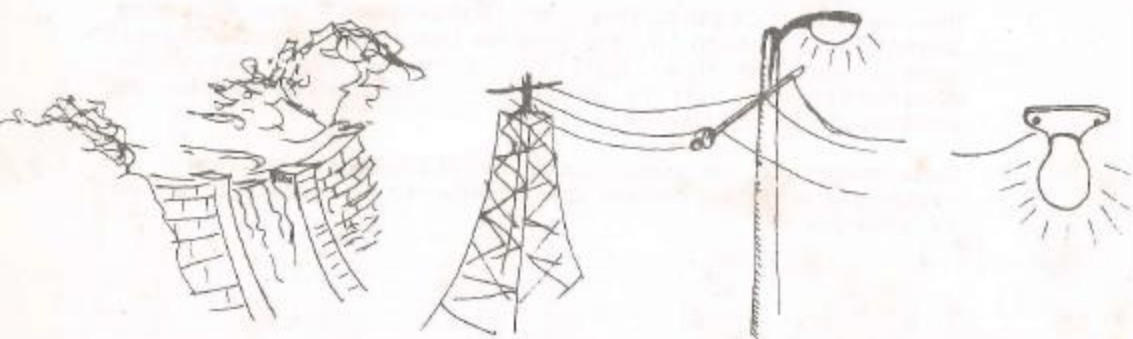
Sobre la base de estos conocimientos se han creado diversas ramas de la ciencia, como la electrotecnia y la radiotecnica.

Pero ¿qué es la corriente eléctrica? ¿En qué condiciones surge? ¿De qué manera se produce la energía eléctrica? ¿Qué ventajas tiene en relación con otras formas de energía?

Estas no son preguntas fáciles de contestar. Para contestarlas, es necesario estudiar numerosos fenómenos eléctricos.

Este estudio nos permitirá comprender mejor la enorme importancia que tiene la electrificación en la vida de los pueblos".

A. V. Floriskhin y otros.  
Física: curso introductorio  
Editorial NTR, 1974





**OBJETIVO:**

Experimento para comprobar que la electricidad y el magnetismo son dos formas de energía y así poder analizar hechos que suceden en mi entorno, desde una perspectiva científica.

**Contenidos:**

- electricidad
- circuito en serie y en paralelo
- buenos y malos conductores
- normas de seguridad con el uso de la electricidad
- magnetismo
- propiedades de los imanes y su uso.

**Materiales:**

un peine	hilo conductor
franela	imanes
bombillos de foco	bombas de hule
baterías grandes	limadura de hierro
alfileres	agujas.



Instituto de Investigación  
para el Mejoramiento de la  
Educación Costarricense (IIMEC)  
Facultad de Educación

**ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE**

- 1 Divididos en subgrupos de seis miembros, se pide a los niños y niñas que realicen los siguientes experimentos y observen lo que sucede:
  - a) Peinarse el cabello varias veces y pasar el peine por los vellos del brazo o cerca de papelitos finos.
  - b) Frotar una barra de cristal o una bomba de hule y acercarla a los papelitos finos
  - c) Expresar si han oído como suena la seda al rozarse con el cuerpo. Frotar un pedazo de seda y luego estirla.
  
- 2 En una plenaria los/las estudiantes expresan lo que observaron. El docente explica que a ese tipo de electricidad que ellos "observaron" se llama electricidad estática y a los fenómenos se les dice fenómenos electrostáticos.

- 3 Investigar en libros y otras fuentes acerca de la electricidad estática y las tres formas de electrizar un cuerpo (frotamiento, inducción, contacto).
- 4 Realizar con el grupo un juego para demostrar lo que es la corriente eléctrica:

"Los niños/niñas de cada subgrupo se disponen en un círculo, y se imaginan que son átomos y están cargados de electrones, pero hay un electrón más (que puede estar representado por una bola) que nadie puede dejarse, por lo tanto empiezan a pasarlo al compañero(a) de la derecha, demostrando que la corriente eléctrica es el fluir de los electrones"

- 5 Presentar a los niños un circuito eléctrico (cable conductor, fuente, interruptor, bombilla).

a) Demostramos que en un circuito eléctrico la electricidad puede viajar solamente por un camino sin interrupción. Si ese camino tiene interrupción el circuito se llama circuito abierto y la corriente no puede fluir.

b) Colocamos un pedazo de madera, cartón o corcho en el circuito cerrado para demostrar que no hay paso de la corriente eléctrica porque esos materiales no son conductores de la electricidad (puede utilizarse también otros materiales no conductores)

c) Colocamos una latita u otros metales en el circuito cerrado para comprobar que sí son buenos conductores de la electricidad.

d) Comprobamos que el agua no es buena conductora, pero si le agregamos sal de cocina conduce la electricidad. Esto se hace introduciendo las puntas de los cables en el agua con sal (En todo momento debe ser muy cuidadosa(o) para evitar accidentes.

- 6 En una plenaria retomar el concepto de corriente eléctrica y los buenos y malos conductores de la electricidad, redactar con las y los alumnos un resumen con las principales ideas y conceptos. Además de ilustrarlo con base en lo observado en los experimentos.
- 7 Construir un circuito en serie y en paralelo con una pila, un bombillo de foco y cable de teléfono.

- 8 Demostrar que en el circuito en serie, los electrones solo tienen un camino y en el circuito en paralelo, las cargas se colocan saliendo de la línea de construcción, o sea, entre los dos alambres conectados a la fuente de energía.

Puede realizarse un juego, como analogía a lo que es un circuito en serie y uno en paralelo; dibujando en el piso un esquema de los dos tipos de circuito. Debe ser bastante grande de modo que los estudiantes puedan simular ser electrones.

Un grupo de estudiantes camina por el esquema del circuito en serie, manteniendo siempre un mismo camino para todos.

Otro grupo camina por el circuito en paralelo, pero cuando llegan a un nodo (intersección), de uno de por medio toma caminos diferentes, aunque se vuelve a juntar el camino al llegar a la otra intersección, de modo que vuelven a llegar a la fuente (pila, F.E.M.) en el mismo "orden".

- 9 Investigar en libros acerca de circuitos en serie y circuitos en paralelo y su aplicación. En una plenaria unificar criterios y hacer una redacción para registrar las ideas y poder repasar posteriormente.
- 10 Observar lo que sucede al frotar una aguja varias veces sobre un imán y luego acercarlo a otra aguja o alfileres.
- 11 Tomar un imán y comprobar con limaduras de hierro cuáles son las zonas de atracción de un imán. Para ello se toma el imán y se coloca debajo de una hoja de papel. Se rocían las limaduras de hierro sobre la hoja y se observa la disposición que toman éstas.
- 12 Identificar los polos de un imán y comprobar cómo actúa un imán frente a otro imán.

En todo momento se plantea a los estudiantes que ofrezcan explicaciones a los fenómenos que observan.

13. Se comparten, en forma general, los resultados de los experimentos realizados, aclarándose dudas e identificando inquietudes que pueden servir de motivación para el siguiente trabajo de investigación bibliográfica.

- 14 Se pide a los niños y niñas que revicen en sus hogares, aquellos aparatos que utilizan imanes: adornos para la refrigeradora, timbres de puerta, cierres de gabetas y puertas.
- 15 Investigar en libros u otras fuentes qué es magnetismo y sus propiedades. Tipos de imanes (naturales, artificiales, electroimanes). Usos de los imanes en el hogar, industria y comercio.
- 16 En una plenaria unificar criterios sobre la investigación realizada y redactar un resumen.



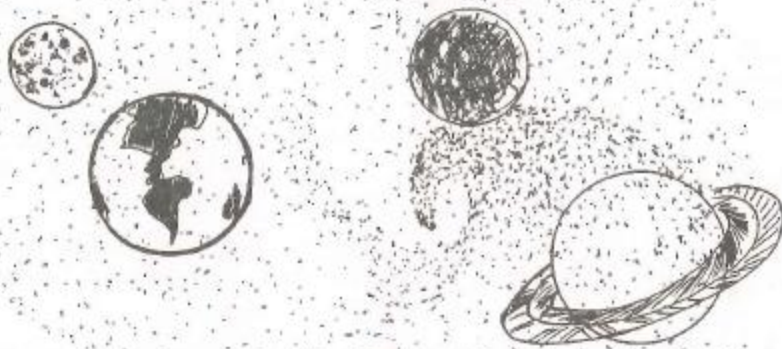
Instituto de Investigación  
para el Mejoramiento de la  
Educación Costarricense (IMEC)  
Facultad de Educación

## EL ESPACIO EXTERIOR \*

"EL COSMOS ES TODO LO QUE ES O LO QUE FUE O LO QUE SERA ALGUNA VEZ. Nuestras contemplaciones más tibias del Cosmos nos conmueven: un escalofrío recorre nuestro espinazo, la voz se nos quiebra, hay una sensación débil, como la de un recuerdo lejano, o la de caer desde lo alto. Sabemos que nos estamos acercando al mayor de los misterios.

El tamaño y la edad del Cosmos superan la comprensión normal del hombre. Nuestro diminuto hogar planetario está perdido en algún punto entre la inmensidad y la eternidad. En una perspectiva cósmica la mayoría de las preocupaciones humanas parecen insignificantes, incluso frívolas. Sin embargo nuestra especie es joven, curiosa y valiente, y promete mucho. En los últimos milenios hemos hecho los descubrimientos más asombrosos e inesperados sobre el Cosmos y el lugar que ocupamos en él; seguir el hilo de estas exploraciones es realmente estimulante. Nos recuerdan que los hombres han evolucionado para admirarse de las cosas, que comprender es una alegría, que el conocimiento es requisito esencial para la supervivencia. Creo que nuestro futuro depende del grado de comprensión que tengamos del Cosmos en el cual flotamos como una mota de polvo en el cielo de la mañana."

Carl Sagan,  
COSMOS,  
Editorial Planeta, 1985



\* Sigifredo Rojas

Escuela República Dominicana  
Adaptado y revisado por Licda. Carolina Bolaños Cubero

**OBJETIVO**

Investigo sobre los avances de la exploración espacial y los viajes interplanetarios para fortalecer mis conocimientos en relación con la Tierra, el Sistema Solar y el Universo.

**Contenidos:**

- El Sistema Solar
- El Universo
- La exploración espacial.

**ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE**

- 1 En círculo como motivación se les plantea a los estudiantes las siguientes interrogantes:

- ¿Has soñado con visitar otros planetas?
- ¿Te has imaginado cómo es un viaje fuera de la tierra?
- ¿Cuál planeta del Sistema Solar te gustaría visitar y por qué?

- 2 Dividimos al grupo en subgrupos de tres alumnos y construimos un cohete:

**Materiales:**

- bomba de inflar
- pajilla
- cinta adhesiva
- marcadores
- manila
- cinta métrica.

**Procedimiento:**

- a) Inflar la bomba y sostener la abertura cerrada sin anudarla.
- b) Pegar la pajilla por debajo de la bomba, decorar la bomba con marcadores, poniéndole nombre al cohete.
- c) Introducir la manila dentro de la pajilla. Estirar la manila varios metros. Unir de los alumno(as) debe sostener un extremo y otro el extremo opuesto.

d) Colocar el cohete inflado y armado en un extremo de la manila y soltar la abertura para que el aire salga.

Resultados:

a) Describe lo ocurrido después de soltar la abertura de la bomba, escríbelo en el cuaderno.

b) ¿Qué distancia avanzó tu cohete? (mídela con la cinta métrica)

c) ¿Crees que puede ser mayor? ¿Cómo podrías lograrlo?

3 En grupos investigamos los siguientes temas:

a) Origen y composición del Sistema Solar

b) El Sol

c) Marte y Venus

d) Los asteroides, meteoritos y cometas

e) Galaxias y constelaciones

f) Ley de gravitación universal de Newton.

4 Preparamos un esquema resumen para el resto de la clase, incluyendo una conferencia sobre el mismo que se expondrá en una plenaria.

5 Con la ayuda de todo el grupo representaremos el Sistema Solar en el patio de la escuela o en una cancha de fútbol. Con cartulina y papel de construcción confeccionamos los siguientes discos:

El Sol	1,30 m de diámetro
Mercurio	5 mm de diámetro
Venus	12,7 mm de diámetro
Marte	6,8 mm de diámetro
Tierra	12,7 mm de diámetro
Júpiter	143,6 mm de diámetro
Saturno	120,6 mm de diámetro
Urano	53,4 mm de diámetro
Neptuno	50 mm de diámetro
Plutón	5 mm de diámetro

El Sol lo colocamos hacia el Centro, luego a:

Mercurio	58 cm
Venus	1,08 m
Tierra	1,40 m
Marte	2,28 m
Júpiter	7,77 m
Saturno	14,28 m
Urano	28,71 m
Neptuno	44,98 m
Plutón	59,04 m

Comentar con los alumnos lo que ellos observan y ¿qué conclusiones podemos extraer?

Mediante la técnica de lluvia de ideas elaboramos un bosquejo para el cuaderno.

- 6 Mediante la técnica Estudio de Casos, en subgrupos, los alumnos harán un bosquejo de lecturas sobre lo siguiente:

- a) Investigación alrededor de la tierra
- b) Los satélites artificiales
- c) El ser humano llega a la Luna
- d) El Apolo II
- e) Los transbordadores
- f) Las estaciones espaciales
- g) Las sondas espaciales
- h) El proyecto Galileo
- i) Shoemaker -levy 9 con Júpiter-

En una plenaria cada subgrupo expondrá las principales ideas de la lectura a los demás compañeros.

- 7 Para cerrar la unidad se puede hacer uso del algún planetario.



## A MODO DE CIERRE

Se reitera que las ideas antes expuestas pretenden ser una base para el planeamiento, y se espera que puedan contribuir con una práctica pedagógica creativa, significativa y sobre todo formativa.

Es necesario, por tanto, que el documento no se tome simplemente como una guía didáctica, tipo recetario, pues se debe tomar en cuenta que las sugerencias didácticas por sí solas, aunque se basen en experiencias reales, no garantizan el éxito. No podrán propiciarse aprendizajes duraderos, si no se analizan y discuten críticamente.

El éxito de una enseñanza no podrá alcanzarse si, antes de la práctica y durante ella, el y la docente no han realizado una profunda revisión de su labor, del tipo de relación que establecen con los niños y niñas, de su concepción de lo que es y para lo que sirve la escuela, de sus ideas acerca del conocimiento y del aprendizaje.

Una técnica didáctica, un texto, materiales didácticos sofisticados, equipo material, no solucionan los graves problemas de la escuela, si los adultos, que tenemos la responsabilidad de la educación de las generaciones jóvenes, no experimentamos un cambio en nuestra actitud, en nuestro papel como maestras y maestros, en relación con la práctica tradicional, que ya ha, de sobra, demostrado su ineficiencia.

Debemos, por tanto, tener presente que, como parte del Sistema Educativo y en concordancia con los principios más sublimes del mismo, hemos de contribuir a brindar oportunidades de aprendizaje verdadero y de formación integral para todos los y las ciudadanas.

Los maestros y maestras que participaron en el Plan Piloto por el Mejoramiento de la Enseñanza de la Ciencia y la Matemática, se sienten muy orgullosos de haber tenido la oportunidad de compartir con otros colegas su experiencia, y esperan que les sean beneficiosas, tanto para ellos mismos, como para los grupos de infantes que atienden.

## BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

- Grupo Editorial Oceano. El mundo de la Física, Madrid, España: Oceano, 1988.
- Grupo Editorial Oceano. El mundo de la Química, Madrid, España: Oceano, 1988.
- Mendoza, Rolando. Conservación ambiental y desarrollo sostenible, 1ª edición, Ecuador: EDIGUIAS C. LTDA, s.a.
- Martínez, Jaime. Biología 1, 2 y 3. Educación media básica/ asignaturas, 6ª edición, México: NUTESA, 1990.
- Bolaños, Carolina; Carvajal, Noé. Orientaciones para mejorar el aprendizaje de la Ciencia en I y II ciclos. 1ª edición, San José, Costa Rica: PUBLICACIONES DEL SIMED, Serie de publicaciones N°2, Módulo autoformativo N°4, 1994.
- Sagan, Carl. COSMOS, 8ª edición, Barcelona: Editorial Planeta, 1985.
- Ander-Egg, Ezequiel. El desafío ecológico. 2ª edición; San José, Costa Rica: EUNED, 1985.



Instituto de Investigación  
para el Mejoramiento de la  
Educación Costarricense (IIMEC)  
Facultad de Educación

