

MINISTERIO DE EDUCACIÓN PÚBLICA

PROGRAMAS DE ESTUDIO

Biología

EDUCACIÓN DIVERSIFICADA

**República de Costa Rica
Mayo, 2012**

**Reimpresión Programa de Estudio
Biología 2005**

PRESENTACIÓN DE LOS PROGRAMAS DE ESTUDIO 2005

En los albores del siglo XXI, ante los retos competitivos de la sociedad globalizada, la niñez y la juventud demandan mayores niveles de exigencia en su preparación académica y la formación en valores. La comunidad mundial no puede obviar sus obligaciones para satisfacer las expectativas y necesidades de las generaciones que dan los primeros pasos en las aulas.

En su devenir histórico, la ciudadanía costarricense ha forjado senderos de progreso, en el marco de un contrato social que garantiza el desarrollo, en un ambiente de paz y de respeto a los principios democráticos. Para ello, el Estado costarricense mantiene su compromiso de fortalecer y mejorar las oportunidades educativas, convencido de que este es el camino idóneo para forjar un sistema democrático, equitativo, libre, civilista y solidario, garante de la movilidad social en beneficio del mejoramiento de la calidad de vida de toda la población.

Dar a la educación un sitio preferencial, es una constante que debe guiar el accionar de todo gobierno costarricense. No se puede sujetar solamente, al 2004, el “Año de la Educación Nacional”. Tampoco el “Relanzamiento de la Educación Costarricense” debe limitarse a una determinada Administración. Ambas disposiciones emanan de las acciones emprendidas por quienes han asumido la responsabilidad de orientar, con éxito, el rumbo de la educación nacional sobre todo, porque se ha tenido conciencia de que la inversión en este campo, le ha permitido a esta Rica, ocupar un destacado lugar entre otras naciones en vías de desarrollo. Estas disposiciones deben trascender.

Los Programas de Estudio constituyen la columna vertebral del quehacer educativo, y deben responder a la formación de una ciudadanía consciente de sus deberes y responsabilidades con el progreso nacional. Los contenidos se han actualizado y se ha fortalecido la columna de los Procedimientos y la de los Valores y Actitudes, para que los docentes canalicen su accionar pedagógico en dos vertientes claramente establecidas: la rigurosidad académica y la formación en los principios éticos y morales, que son propios de una sociedad respetuosa de los derechos humanos, de la sexualidad humana, del entorno natural y del sistema democrático, en una cultura de paz y de consenso.

Con entusiasmo y profesionalismo, respondemos ante los retos del momento. No olvidamos los compromisos ineludibles que debemos asumir con hidalguía. Como costarricenses y miembros de una comunidad internacional, tenemos la responsabilidad de formar una niñez y una juventud ávidas de conocimiento, de tecnología, de ideas novedosas, pero convencidas de su protagonismo en la construcción de un mundo más justo y tolerante donde esperemos, fervientemente, que a los demás les suceda todo lo bueno que deseamos para cada uno de nosotros.



**Manuel Antonio Bolaños Salas
MINISTRO**

LA TRANSVERSALIDAD EN LOS PROGRAMAS DE ESTUDIO

Los cambios sociales, económicos, culturales, científicos, ambientales y tecnológicos del mundo contemporáneo, han exigido al currículo educativo no solo aportar conocimientos e información, sino también favorecer el desarrollo de valores, actitudes, habilidades y destrezas que apunten al mejoramiento de la calidad de vida de las personas y de las sociedades (Marco de Acción Regional de “Educación para Todos en las Américas”, Santo Domingo, 2000). Sin embargo, existe en nuestro Sistema Educativo una dificultad real de incorporar nuevas asignaturas o contenidos relacionados con los temas emergentes de relevancia para nuestra sociedad, pues se corre el riesgo de saturar y fragmentar los programas de estudio.

Una alternativa frente a estas limitaciones es la **transversalidad**, la cual se entiende como un “*Enfoque Educativo que aprovecha las oportunidades que ofrece el currículo, incorporando en los procesos de diseño, desarrollo, evaluación y administración curricular, determinados aprendizajes para la vida, integradores y significativos, dirigidos al mejoramiento de la calidad de vida individual y social. Es de carácter holístico, axiológico, interdisciplinario y contextualizado*” (Comisión Nacional Ampliada de Transversalidad, 2002).

De acuerdo con los lineamientos emanados del Consejo Superior de Educación (SE 339-2003), el único **eje transversal** del currículo costarricense es el **de valores**. De esta manera, el abordaje sistemático de los Valores en el currículo nacional, pretende potenciar el desarrollo socio-afectivo y ético de los y las estudiantes, a partir de la posición humanista expresada en la Política Educativa y en la Ley Fundamental de Educación.

A partir del Eje transversal de los valores y de las obligaciones asumidas por el Estado desde la legislación existente, en Costa Rica se han definido los siguientes **Temas transversales**: Cultura Ambiental para el Desarrollo Sostenible, Educación Integral de la Sexualidad, Educación para la Salud y Vivencia de los Derechos Humanos para la Democracia y la Paz.

Para cada uno de los temas transversales se han definido una serie de **competencias** por desarrollar en los y las estudiantes a lo largo de su período de formación educativa. Las Competencias se entienden como: “*Un conjunto integrado de conocimientos, procedimientos, actitudes y valores, que permite un desempeño satisfactorio y autónomo ante situaciones concretas de la vida personal y social*” (Comisión Nacional Ampliada de Transversalidad, 2002). Las mismas deben orientar los procesos educativos y el desarrollo mismo de la transversalidad.

Desde la condición pedagógica de las competencias se han definido **competencias de la transversalidad** como: “Aquellas que atraviesan e impregnan horizontal y verticalmente, todas las asignaturas del currículo y requieren para su desarrollo del aporte integrado y coordinado de las diferentes disciplinas de estudio, así como de una acción pedagógica conjunta” (Beatriz Castellanos, 2002). De esta manera, están presentes tanto en las programaciones anuales como a lo largo de todo el sistema educativo.

A continuación se presenta un resumen del enfoque de cada tema transversal y las competencias respectivas:

Cultura Ambiental para el Desarrollo Sostenible

La educación ambiental se considera como el instrumento idóneo para la construcción de una cultura ambiental de las personas y las sociedades, en función de alcanzar un desarrollo humano sostenible, mediante un proceso que les permita comprender su interdependencia con el entorno, a partir del conocimiento crítico y reflexivo de la realidad inmediata, tanto biofísica como social, económica, política y cultural.

Este tema transversal tiene como objetivo que, a partir de ese conocimiento y mediante actividades de valoración y respeto, las y los estudiantes se apropien de la realidad, de manera que, la comunidad educativa participe activamente en la detección y solución de problemas, en el ámbito local, pero con visión planetaria.

Competencias por desarrollar

- Aplica los conocimientos adquiridos mediante procesos críticos y reflexivos de la realidad, en la resolución de problemas (ambientales, económicos, sociales, políticos, éticos) de manera creativa y mediante actitudes, prácticas y valores que contribuyan al logro del desarrollo sostenible y una mejor calidad de vida.
- Participa comprometida, activa y responsablemente en proyectos tendientes a la conservación, recuperación y protección del ambiente; identificando sus principales problemas y necesidades, generando y desarrollando alternativas de solución, para contribuir al mejoramiento de su calidad de vida, la de los demás y al desarrollo sostenible.
- Practica relaciones armoniosas consigo mismo, con los demás, y los otros seres vivos por medio de actitudes y aptitudes responsables, reconociendo la necesidad de interdependencia con el ambiente.

Educación Integral de la Sexualidad

A partir de las “Políticas de Educación Integral de la Expresión de la Sexualidad Humana” (2001), una vivencia madura de la sexualidad humana requiere de una educación integral, por lo que deben atenderse los aspectos físicos, biológicos, psicológicos, socioculturales, éticos y espirituales. No puede reducirse a los aspectos biológicos reproductivos, ni realizarse en un contexto desprovisto de valores y principios éticos y morales sobre la vida, el amor, la familia y la convivencia.

La educación de la sexualidad humana inicia desde la primera infancia y se prolonga a lo largo de la vida. Es un derecho y un deber, en primera instancia, de las madres y los padres de familia. Le corresponde al Estado una acción subsidiaria y potenciar la acción de las familias en el campo de la educación y la información, como lo expresa el Código de la Niñez y la Adolescencia.

El sistema educativo debe garantizar vivencias y estrategias pedagógicas que respondan a las potencialidades de la población estudiantil, en concordancia con su etapa de desarrollo y con los contextos socioculturales en los cuales se desenvuelven.

Competencias por desarrollar

- Se relaciona con hombres y mujeres de manera equitativa, solidaria y respetuosa de la diversidad.
- Toma decisiones referentes a su sexualidad desde un proyecto de vida basado en el conocimiento crítico de sí mismo, su realidad sociocultural y en sus valores éticos y morales.
- Enfrenta situaciones de acoso, abuso y violencia, mediante la identificación de recursos internos y externos oportunos.
- Expresa su identidad de forma auténtica, responsable e integral, favoreciendo el desarrollo personal en un contexto de interrelación y manifestación permanente de sentimientos, actitudes, pensamientos, opiniones y derechos.
- Promueve procesos reflexivos y constructivos en su familia, dignificando su condición de ser humano, para identificar y proponer soluciones de acuerdo al contexto sociocultural en el cual se desenvuelve.

Educación para la Salud

La educación para la salud es un derecho fundamental de todos los niños, niñas y adolescentes. El estado de salud, está relacionado con su rendimiento escolar y con su calidad de vida. De manera que, al trabajar en educación para la salud en los centros educativos, según las necesidades de la población estudiantil, en cada etapa de su desarrollo, se están forjando ciudadanos con estilos de vida saludables, y por ende, personas que construyen y buscan tener calidad de vida, para sí mismas y para quienes les rodean.

La educación para la salud debe ser un proceso social, organizado, dinámico y sistemático que motive y oriente a las personas a desarrollar, reforzar, modificar o sustituir prácticas por aquellas que son más saludables en lo individual, lo familiar y lo colectivo y en su relación con el medio ambiente.

De manera que, la educación para la salud en el escenario escolar no se limita únicamente a transmitir información, sino que busca desarrollar conocimientos, habilidades y destrezas que contribuyan a la producción social de la salud, mediante procesos de enseñanza – aprendizajes dinámicos, donde se privilegia la comunicación de doble vía, así como la actitud crítica y participativa del estudiantado.

Competencias por desarrollar

- Vivencia un estilo de vida que le permite, en forma crítica y reflexiva, mantener y mejorar la salud integral y la calidad de vida propia y la de los demás.
- Toma decisiones que favorecen su salud integral y la de quienes lo rodean, a partir del conocimiento de sí mismo y de los demás, así como del entorno en que se desenvuelve.
- Elige mediante un proceso de valoración crítica, los medios personales más adecuados para enfrentar las situaciones y factores protectores y de riesgo para la salud integral propia y la de los demás.
- Hace uso en forma responsable, crítica y participativa de los servicios disponibles en el sector salud, educación y en su comunidad, adquiriendo compromisos en beneficio de la calidad de los mismos.

Vivencia de los Derechos Humanos para la Democracia y la Paz

Costa Rica es una democracia consolidada pero en permanente estado de revisión y retroalimentación, por lo cual la vigencia de los derechos humanos es inherente al compromiso de fortalecer una cultura de paz y de democracia.

En los escenarios educativos es oportuno gestionar mecanismos que promuevan una verdadera participación ciudadana en los ámbitos familiar, comunal, institucional y nacional. Para ello, la sociedad

civil debe estar informada y educada en relación con el marco legal brindado por el país, de manera que, desarrolle una participación efectiva y no se reduzca a una participación periódica con carácter electoral.

Se debe propiciar un modelo de sistema democrático que permita hacer del ejercicio de la ciudadanía una actividad atractiva, interesante y cívica que conlleva responsabilidades y derechos.

Competencias por desarrollar

- Practica en la vivencia cotidiana los derechos y responsabilidades que merece como ser humano y ser humana, partiendo de una convivencia democrática, ética, tolerante y pacífica.
- Asume su realidad como persona, sujeto de derechos y responsabilidades.
- Elige las alternativas personales, familiares y de convivencia social que propician la tolerancia, la justicia y la equidad entre géneros de acuerdo a los contextos donde se desenvuelve.
- Participa en acciones inclusivas para la vivencia de la equidad en todos los contextos socioculturales.
- Ejercita los derechos y responsabilidades para la convivencia democrática vinculada a la cultura de paz.
- Es tolerante para aceptar y entender las diferencias culturales, religiosas y étnicas que, propician posibilidades y potencialidades de y en la convivencia democrática y cultura de paz.
- Valora las diferencias culturales de los distintos modos de vida.
- Practica acciones, actitudes y conductas dirigidas a la no violencia en el ámbito escolar, en la convivencia con el grupo de pares, familia y comunidad ejercitando la resolución de conflictos de manera pacífica y la expresión del afecto, la ternura y el amor.
- Aplica estrategias para la solución pacífica de conflictos en diferentes contextos
- Respeta las diversidades individuales, culturales éticas, social y generacional.

Abordaje Metodológico de la Transversalidad desde los Programas de Estudio y en el Planeamiento Didáctico

La transversalidad es un proceso que debe evidenciarse en las labores programáticas del Sistema Educativo Nacional; desde los presentes Programas de estudio hasta el Planeamiento didáctico que el ó la docente realizan en el aula.

Respecto a los Programas de Estudio, en algunos Procedimientos y Valores se podrán visualizar procesos que promueven, explícitamente, la incorporación de los temas transversales. Sin embargo, las opciones para realizar convergencias no se limitan a las mencionadas en los programas, ya que el ó la docente puede identificar otras posibilidades para el desarrollo de los procesos de transversalidad.

En este caso, se presenta como tarea para las y los docentes identificar -a partir de una lectura exhaustiva de los conocimientos previos del estudiantado, del contexto sociocultural, de los acontecimientos relevantes y actuales de la sociedad-, cuáles de los objetivos de los programas representan oportunidades para abordar la transversalidad y para el desarrollo de las competencias.

En relación con el planeamiento didáctico, la transversalidad debe visualizarse en las columnas de Actividades de mediación y de Valores y Actitudes, posterior a la identificación realizada desde los Programas de Estudio. El proceso de transversalidad en el aula debe considerar las características de la población estudiantil y las particularidades del entorno mediato e inmediato para el logro de aprendizajes más significativos.

Además del planeamiento didáctico, la transversalidad debe visualizarse y concretizarse en el plan Institucional, potenciando la participación activa, crítica y reflexiva de las madres, los padres y encargados, líderes comunales, instancias de acción comunal, docentes, personal administrativo y de toda la comunidad educativa.

En este sentido, el centro educativo debe tomar las decisiones respectivas para que exista una coherencia entre la práctica cotidiana institucional y los temas y principios de la transversalidad. Esto plantea, en definitiva, un reto importante para cada institución educativa hacia el desarrollo de postulados humanistas, críticos y ecológicos.

COMISIÓN TEMAS TRANSVERSALES

M.Sc. Priscilla Arce León.
DANEA.

M.Sc. Viviana Richmond.
Departamento de Educación Integral
de la Sexualidad Humana

M.Sc. Mario Segura Castillo.
Departamento de Evaluación Educativa

M.Sc. Carlos Rojas Montoya.
Departamento de Educación Ambiental.

Dr. Orlando Masís.
Dirección Regional de San José.
Revisión Filológica.

COMISIÓN ENCARGADA DE LA INCORPORACIÓN DE AJUSTES 2003

MSc. Sofía Díaz Solís

Lic. Ronald Umaña Leitón

Licda. Hilda Quesada Carvajal

MSc. Laura Benavides López

MSc. Rita Sandí Ureña
(Asesora Nacional de Biología).

El trabajo de ajustes de los Programas de Estudio se basó en los anteriores programas; de manera particular en los que son vigentes bajo la Política Educativa Hacia el Siglo XXI. Versión 1996 y 2001, de ellos es la fundamentación.

TABLA DE CONTENIDOS

LA TRANSVERSALIDAD EN LOS PROGRAMAS DE ESTUDIO.....	3
COMISIÓN REDACTORA.....	9
INDICE UNIDADES DE ESTUDIO	11
FUNDAMENTACIÓN.....	12
OBJETIVOS GENERALES. BIOLOGÍA EDUCACIÓN DIVERSIFICADA	21
I. UNIDAD. NATURALEZA DE LA VIDA	22
1. SUSTANCIAS QUÍMICAS DE LA MATERIA VIVA.....	22
2. LAS CÉLULAS.....	23
3. FUNCIONES BÁSICAS DE LAS CÉLULAS	24
II. UNIDAD. CONTINUIDAD DE LA VIDA.....	31
1. HERENCIA MENDELIANA.....	31
2. HERENCIA NO MENDELIANA.....	32
3. MANIPULACIÓN DE LA HERENCIA	33
4. HERENCIA Y EVOLUCIÓN	34
III. UNIDAD. EVOLUCIÓN Y BIODIVERSIDAD.....	35
1. ESPECIACIÓN	35
EVIDENCIAS DEL PROCESO EVOLUTIVO	37
TEORÍAS DEL ORIGEN DE LAS ESPECIES.....	38
TEORÍAS DEL ORIGEN DE LA VIDA.....	39
2. LA BIODIVERSIDAD Y LOS INVENTARIOS DE LAS FORMAS DE VIDA.....	40
BIODIVERSIDAD	40
REINOS BIOLÓGICOS	40
IV. UNIDAD. HOMEOSTASIS DEL INDIVIDUO.....	41
1. EQUILIBRIO DEL CUERPO HUMANO	41
V. UNIDAD. HOMEOSTASIS DE LA NATURALEZA.....	43
1. ARMONIA EN LA NATURALEZA.....	43
ECOSISTEMAS	43
COMPONENTES	43
2. EQUILIBRIO DE LOS ECOSISTEMAS	44
FLUJO DE MATERIA Y ENERGÍA.....	44
CADENAS ALIMENTICIAS	45

CICLOS BIOGEOQUÍMICOS	45
SUCESIÓN ECOLÓGICA	46
TIPOS DE ECOSISTEMAS	46
FORMACIONES VEGETALES (TERRESTRES).....	46
ZONAS DE VIDA.....	47
ECOSISTEMAS Y HABITATS MARINOS	47
VI. UNIDAD. CONSTRUYAMOS EL FUTURO	48
1. DESARROLLO EN ARMONÍA CON LA NATURALEZA.....	48
DESARROLLO SOSTENIBLE	48
FACTORES QUE ALTERAN EL BALANCE DE LA NATURALEZA.....	48
CONSECUENCIAS DE LA DEGRADACIÓN DEL AMBIENTE.....	49
PRINCIPALES POLÍTICAS EN EL CONTROL DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL	50
ÁREAS PROTEGIDAS	50
CITAS BIBLIOGRÁFICAS	51
BIBLIOGRAFÍA PARA EL Y LA DOCENTE	52
BIBLIOGRAFÍA PARA EL Y LA ESTUDIANTE.....	53
ANEXO N° 1: DISTRIBUCIÓN DE UNIDADES POR MODALIDAD	54

INDICE DE LAS UNIDADES DE ESTUDIO

I. UNIDAD. NATURALEZA DE LA VIDA.....	22
II. UNIDAD. CONTINUIDAD DE LA VIDA	31
III. UNIDAD. EVOLUCIÓN Y BIODIVERSIDAD	35
IV. UNIDAD. HOMEOSTASIS DEL INDIVIDUO	41
V. UNIDAD. HOMEOSTASIS DE LA NATURALEZA.....	43
VI. UNIDAD. CONSTRUYAMOS EL FUTURO.....	48

FUNDAMENTACIÓN

La Biología aborda, desde un enfoque particular, la naturaleza, lo cual no supone que solo determinada área le corresponde, más bien aporta elementos por integrar con otras de diferentes disciplinas, para construir y reconstruir un concepto global de esta, desde los esquemas mentales que, acerca de su realidad, haya formado cada estudiante.

La Biología, como fuente del currículo, propicia la educación científica, y adquiere características propias del fenómeno educativo, de tal modo que la asignatura encuentra sus fundamentos en cuatro grandes vertientes, que marcan las pautas de sus propósitos, a saber:

La investigación, la cual hace de la Biología una ciencia, según Goode (1983): De base, toda ciencia es un método, un modo de obtener conocimientos objetivos, precisos y sistemáticos acerca de la realidad (1); donde los procesos científicos permiten un ordenamiento en la búsqueda del conocimiento, lo que De Gortari (1970) explica así:

El método científico es el procedimiento planteado que se sigue en la investigación para descubrir las formas de existencia de los procesos objetivos, para diseñar sus conexiones internas y externas, para generalizar y profundizar los conocimientos así adquiridos, para llegar a demostrar con rigor racional y para comprobarlos en el experimento y en las técnicas de su aplicación(2).

Si bien el método científico constituye un camino de investigación, es importante considerar algunos de sus procesos en el campo didáctico, es decir, como un método de aprendizaje, al respecto Esquivel (1982) expresa:

Del trabajo de los científicos y del proceso que siguen en sus investigaciones se derivan principios orientadores en la enseñanza de las ciencias. Aprender ciencia es aprender los procesos por medio de los cuales los científicos acumulan, organizan e interpretan la información, más que el aprendizaje de las generalizaciones o principios de la ciencia o las explicaciones dadas por los científicos. El vehículo (método) de la enseñanza de las ciencias es la indagación y la investigación y asimismo es la manera como logramos que los estudiantes desarrollen su habilidad para pensar (3).

En resumen, la utilización didáctica de esos procesos, favorece la adquisición de destrezas y habilidades intelectuales de carácter científico para su aplicación a situaciones de la vida diaria, lo que define un primer propósito de esta asignatura.

Un cuerpo organizado de conocimientos adquiridos mediante un trabajo metódico.

La disciplina retoma elementos de ese cuerpo de conocimientos y los reestructura de acuerdo con el curso, ellos conforman los contenidos de índole académica. Se refieren al componente estrictamente cognoscitivo del “qué aprendemos”, planteado en la Política Educativa (1994).

De acuerdo con los Fines de la Educación Diversificada (1957), la cantidad y profundidad de los contenidos que forman el perfil de salida de este ciclo, están determinados por la manifestación de: Habilidad para el ingreso a los estudios superiores y el desempeño, en la vida activa, de un papel adecuado en el nivel profesional correspondiente (4). Ante lo cual, se incluyen conceptos básicos, tales como la termodinámica y el equilibrio universal, cuya comprensión resulte un marco de referencia que permita la versatilidad de pensamiento necesaria para el logro de futuros aprendizajes, muchos de los cuales deberían ser adquiridos rápidamente, debido a la dinámica que se perfila para el siglo XXI.

Los contenidos en el programa han sido ordenados en forma secuencial, con el fin de evitar repeticiones innecesarias y de tal manera que un determinado tema fortalezca la comprensión del siguiente. Por ejemplo, Evolución después de los procesos de la herencia y como una consecuencia de estos. Finalmente

Ecología se presenta como la oportunidad para la integración de los conceptos aprendidos, entre ellos las funciones vitales, la diversidad biológica y la herencia, pues solo así la Ecología funcionaría como el sustrato intelectual necesario para la Educación Ambiental, partiendo de los grandes conceptos globalizadores que se han venido desarrollando durante décimo y undécimo año.

Así, el segundo propósito de esta asignatura es el aprendizaje de conceptos y generalizaciones científicas, relacionadas con hechos y fenómenos propios del entorno, como expresa la Política Educativa (1994). De cara al Siglo XXI lo académico debe ser considerado como el espacio para la reflexión y la construcción del conocimiento (5).

Un sustrato socioeconómico y cultural, en relación directa con determinada cosmovisión de la sociedad, lo cual explica la UNESCO de la siguiente manera:

De las formas de relación entre las personas y del ambiente a lo largo de la historia dependen los tipos de modelos de producción y de consumo, así como los estilos de vida elegidos por la sociedad para satisfacer sus necesidades y esto está sustentado en el sistema de valores, cuya interpretación y aplicación puede afectar el ambiente (6).

La ausencia de una ética del desarrollo pone a las mujeres y los hombres ante un mundo de grandes desequilibrios guiado por el único objetivo del crecimiento económico, que pone en peligro la supervivencia. Surge así la necesidad de un replanteamiento de la concepción del mundo, del hombre y de la mujer.

Se considera necesario, por lo tanto, establecer una Ética del Desarrollo en donde se dé un equilibrio entre el desarrollo, la sociedad y el medio ambiente. Se considera de vital importancia que cultura costarricense fundamente la identidad del costarricense, elemento medular para que los protagonistas encuentren el sentido de existencia.

En relación con lo anterior, para la elaboración de los programas, se han asumido las consideraciones de Carlos Morales (1994) cuando expresa:

“...particularmente en la Ley Fundamental de Educación, está lo esencial y absoluto que rige, en nuestros días el despliegue del ser educativo nacional.”

En el capítulo I de la Ley Fundamental ..., se encuentran contenidos los valores (ideales) absolutos que corresponden a esta etapa del costarricense y que, incansablemente, nuestro sistema educativo debe buscar y construir.

En el artículo 2 del capítulo I, se afirma un conjunto de valores fundamentales que pueden resumirse, idealmente de la siguiente manera: formar ciudadanos conscientes arraigados en una aspiración trascendental por una aspiración profundamente humanista, con conocimiento de sus deberes y derechos, dentro del juego democrático, apoyados en valores solidarios, en sus libertades fundamentales y en la intensa compenetración de las fuerzas creadoras de su personalidad.

Comparada con las diversas teorías existentes sobre lo humano, esta ley refleja fundamentos humanísticos de primera línea, del más puro temple y autenticidad. Y lo que sigue, en el artículo 3 de la misma ley, a excepción de los incisos d) y f), manifiesta el procedimiento para ascender hasta lo correcto de esa plenitud humana, a través de la vida socio-cultural.

De manera que todo el proceso educativo tiene un hilo conductor principalísimo: la necesidad de que los individuos descubran y realicen la plenitud consciente de la libertad, de los deberes y los derechos, de la creación solidaria de la persona en el esfuerzo por conservar y crear aquellos elementos más dignos del ser costarricense...(7).

En consecuencia, un tercer propósito de esta asignatura es propiciar la formación de valores específicos que son básicos para el logro de aquellos, más generales y globalizantes, como los siguientes:

- | | | |
|----------------|-----------------------|--------------|
| – Solidaridad | – Justicia | – Honestidad |
| – Disciplina | – Responsabilidad | – Respeto |
| – Racionalidad | – Laboriosidad | – Orden |
| – Sinceridad | – Dominio de sí mismo | |

La ciencia como contenido presenta al currículo una vasta gama de posibilidades para realimentar los valores en formación, pues los contenidos seleccionados para integrar los programas de estudio plantean a los estudiantes la realidad ambiental y biológica, con el fin de que actúen de acuerdo con ella, o la modifiquen protegiéndola, para el mejoramiento de la calidad de vida. Así por ejemplo, los contenidos de los programas de biología llevan a la conclusión de conceptos tales como:

Respeto mi cuerpo (Anatomía y Fisiología Humanas)

Soy responsable ante mi sexualidad (Anatomía y Fisiología Humanas)

Respeto y protejo la naturaleza (Ecología).

Evito enfermedades a las futuras generaciones (Genética).

Protejo mi salud (Equilibrio natural).

Protejo a los animales (Ecología).

Un aspecto epistemológico, el proceso de conocimiento, definido por Pernudi (1988) como:

...la capacidad del individuo para “aprender” las relaciones entre objetos de conocimiento, generados a partir de la interacción con el medio (8).

Al respecto Arauz y otros (1987) explican:

Esta concepción de conocimiento como proceso, plantea un problema epistemológico básico: el de las relaciones del sujeto cognoscente y el objeto de conocimiento, de modo que las interacciones recíprocas sujeto-objeto tienen como fin la adaptación que es, en su acepción más dinámica, la inteligencia. Se produce la necesidad del individuo de interactuar con el medio, lo que le provoca un desequilibrio, El individuo reacciona utilizando la asimilación y la acomodación para establecer el equilibrio y así lograr la adaptación dinámica, que permite al individuo conocer el medio y tratar de transformarlo...(9).

Se retoman las reflexiones de Alfaro (1995) cuando expresa:

Para aprender sobre un asunto (objeto, tópico, experiencia en general) el individuo asume una posición respecto al objeto de conocimiento desde su sistema de pensamiento, luego explora internamente los elementos de su experiencia que puede utilizar para explicar la nueva situación (naturaleza del objeto y los sistemas de relaciones que como individuo establece con el mismo). Por esto se puede afirmar que, aprender no es solo aprender del objeto o contenido, sino aprender acerca de uno mismo en relación con lo que se trata de entender. Desde una perspectiva constructivista, aprender es entonces dar sentido a la realidad que uno como individuo ha logrado formar a partir de las vivencias anteriores. Las vivencias incluyen actitudes, valores, destrezas, habilidades, construcciones conceptuales y lenguaje que facilita dicha construcción. Es por esto que se puede afirmar, de acuerdo con Bruner (1986), que aprender es una actividad comunal en la que se comparte una cultura...(10).

De lo anterior se desprende un cuarto propósito de este programa, cual es generar un proceso de aprendizaje en el que las experiencias de los estudiantes tengan sentido para ellos, lo cual les permita continuar sus aprendizajes en cualquier otra circunstancia y de acuerdo con al Política Educativa (1994):

La finalidad de la autonomía intelectual, que le permita al sujeto buscar y construir su propio conocimiento, es particularmente vigente en la Era de la Informática, en que el individuo debe aprender a discernir la información que le es relevante, dentro de un “mar de información” disponible y accesible (11).

ORIENTACIONES GENERALES PARA LA MEDIACIÓN DOCENTE

Se ofrece al profesor de Biología las siguientes consideraciones, acerca de la mediación docente, en relación con la presente propuesta curricular.

En general, se sugiere una metodología amplia, que se ajuste a las características y necesidades del estudiante y a la naturaleza del objeto de conocimiento. Cabe reconocer que el proceso debe estar centrado en el alumno, como constructor de su propio aprendizaje y de los conocimientos específicos de la disciplina, así podrá constituirse en un ser humano productor, portador de una cultura heredada por el grupo social al que pertenece, pues para que se lleve a cabo una efectiva construcción del conocimiento, debe existir una relación entre la cultura universal y la cultura cotidiana.

Ante esto y sobre la base de que el programa constituye “una negociación social que permite una herramienta de trabajo al docente”, cuya vigencia depende del uso que este haga de él, conviene reflexionar acerca de la operatividad de los propósitos de la disciplina; esbozados en el apartado anterior, a saber:

La aplicación didáctica de los procesos de la ciencia, que propicia la adquisición de destrezas y habilidades intelectuales de carácter científico, para su aplicación en situaciones de la vida diaria.

Al respecto cabe recordar que:

La metodología se debe basar en un proceso de construcción y reconstrucción del conocimiento y por la vinculación con las ciencias naturales involucra procesos deductivos en diálogo con los inductivos.

El aporte singular de esta disciplina al desarrollo cognitivo del estudiante es la práctica de los procesos intelectuales que, en mayor o menor grado, se relacionan con la actividad científica.

Sin embargo, la experiencia ha demostrado que estos procesos culminan con productos (conceptos) y se establece entre el proceso y el producto una relación que, de manera dialéctica, va determinando que el producto inicie el proceso y este genere un nuevo producto, etc. Así, los procesos no deben ser propuestos a modo de actividades aisladas y sin sentido, sino como momentos en la búsqueda de un fin determinado. De esta manera el método didáctico logra el significado que según Nérice (1973) tiene, como el conjunto lógico y unitario de los procedimientos didácticos que tienden a dirigir el aprendizaje, este será el que le dé sentido de unidad a todos los pasos de la enseñanza.

El mismo autor presenta varias clasificaciones de métodos didácticos: por la forma de razonamiento, por las actividades y por el trabajo de los alumnos, que conviene tener presentes con el fin de planear procedimientos consecuentes.

Por la forma de razonamiento, los clasifica en deductivo (de lo general, universal a lo particular); inductivo (de la particular a lo general) y análogo (por establecimiento de relaciones).

Por la actividades de los alumnos, los clasifica en pasivo (cuando el más importante en el proceso es el profesor) y activo (cuando el estudiante desempeña todo su esfuerzo personal de creación o de búsqueda).

Por el trabajo de los alumnos, los clasifica en individual (se considera que cada alumno es un caso único e irreplicable); grupal (da énfasis a la socialización) y mixto busca explorar al máximo las posibilidades de cada educando, sin dejar de lado la socialización que capacita al estudiante para los trabajos en equipo.

De estos métodos se infiere que:

Los métodos inductivo y deductivo permiten canalizar la curiosidad del joven hacia la práctica del proceso de investigación científica (formulación de hipótesis, diseño de investigación, recolección de datos, interpretación de la información, elaboración de informes).

Un método activo propicia vivir y clarificar las actividades propias del quehacer científico. Como hacer uso de "lluvia de ideas", mesas redondas, demostraciones, prácticas de laboratorio, guías y visitas de estudio, lecciones prácticas, análisis de temas de interés para el alumno, discusión de tópicos de actualidad, entre otras.

Los métodos individual, grupal y mixto: facilitan al estudiante construir su pensamiento para la formación de personas cuyos valores los conduzcan a involucrarse en la era de la tecnología, sin detrimento de su condición de ser humano ni de su entorno y capaz de apreciar su cultura.

Lo anterior no significa que las lecciones expositivas resulten siempre contraproducentes, más bien una charla en un momento oportuno, puede resultar la experiencia necesaria para encontrar relaciones u obtener una visión de totalidad de algún fenómeno. Tampoco significa que la memorización de datos sea nefasta. Simplemente aquel concepto que se construya es permanente, según la teoría. Sin embargo, como existen diferentes estilos en el proceso de aprendizaje y hay ciertos datos que el estudiante debe tener presentes, aunque el concepto no haya sido construido, por ejemplo, las señales de tránsito u otras normas de prevención, estos deben ser memorizados, si es necesario mecánicamente.

Los métodos operan mediante técnicas, que con la mediación del docente pueden promover procesos conducentes al conocimiento.

Diversos autores han propuesto conjuntos de procesos susceptibles de tratamiento didáctico, los cuales pueden ser practicados según las circunstancias y los objetivos específicos formulados. No obstante, para fines prácticos, conviene seleccionar aquellos que han sido descritos y analizados en cuanto a los subprocesos que los conforman, así como jerarquizados, lo que facilita su interrelación con el proceso del conocimiento y permiten pautas para el seguimiento y la evaluación.

Entre los conjuntos de procesos que cumplen las condiciones antes señaladas y que además son el producto de investigación dirigida a determinar aquellas acciones que caracterizan a los científicos y que pueden ser utilizadas didácticamente, contamos con la selección propuesta por la Asociación Americana para el Avance de la Ciencia (AAAS) y descrito por Isabel de Pino (1986):

- Observación
- Uso de relaciones espacio tiempo
- Comunicación
- Inferencias
- Formulación de la hipótesis
- Interpretación de los datos
- Formulación de modelos
- Clasificación
- Uso de números
- Medición
- Predicción
- Control de variables
- Definición operacional
- Experimentación

- a. Otros procesos, también descritos y de especial importancia para el desarrollo de la criticidad y la creatividad son:

Analizar: Establecer relaciones con dos o mas elementos para llegar a conclusiones.

Clasificar: Enfrentarse a objetos, elementos, hechos y fenómenos, caracterizándolos objetivamente y diferenciándolos unos de otros; de acuerdo con los diferentes criterios.

Derivar: Obtener conclusiones en relación con las implicaciones del fenómeno, el hecho o la situación en estudio.

Describir: *Presentar objetivamente un hecho, un objeto o una situación que permita reconocerlo aun sin tenerlo presente.*

Discriminar / Diferenciar: Seleccionar las características que permitan configurar lo observado de manera que se diferencia de otros objetos, hechos, fenómenos, situaciones, para resolver hechos o situaciones concretas.

Emplear: Utilizar términos y conceptos biológicos, principios y teorías para describir hechos y fenómenos.

Inferir: Obtener conclusiones en relación con las implicaciones del fenómeno, el hecho o la situación en estudio, en otros hechos o situaciones concretas o reales.

Reconocer: Identificar criterios o parámetros de relación o comparación.

Relacionar: Establecer asociaciones mutuas: semejantes, diferencias, causas, efectos: entre conceptos, hechos, situaciones particulares y procesos.

Resolver: Dar respuesta a los problemas, de acuerdo con los resultados obtenidos, mediante la aplicación de diversos procesos.

Sintetizar: Elaborar un esquema, donde se expresen las ideas principales relacionadas con el tema.

Valorar: Establecer o aceptar criterios preestablecidos para emitir juicios, argumentando las razones que lo sustentan.

Cualesquiera que sean los procesos seleccionados para operar técnicas y métodos didácticos, tal y como lo plantea Elliot (1985), el currículo debería centrarse en problemas, que podrían ser planteados.

- b. Por los estudiantes individualmente o en grupos y la mediación del docente consistiría en orientar el proceso por medio de la sugerencia de los materiales, las guías apropiadas y especialmente generar situaciones problemáticas para los estudiantes. El autor se refiere a una amplia gama de tipos y niveles de preguntas y problemas que podrían incluir modos de concepción y expresión no solamente verbales y matemáticos sino que también visuales y auditivos. Por ejemplo, pedir a los estudiantes que transformen en palabras un concepto representado mediante un dibujo, o viceversa.
- c. En consecuencia, el laboratorio en Biología, no necesariamente ha de requerir determinado espacio físico, sino que éste dependerá del modelo de investigación seleccionado y de las posibilidades existentes en la institución: desde la naturaleza por laboratorio, hasta la sala de cómputo, para la manipulación de máquinas en búsqueda de soluciones.
2. Un cuerpo de contenidos de índole académica. Este aspecto del programa merece las siguientes consideraciones en relación con la mediación del docente:
- a. La selección de contenidos se ha realizado tomando en cuenta los conceptos básicos que ha de tener un estudiante para la comprensión de ciertos macroconceptos que a modo de marco de

referencia, le permitan el aprendizaje continuo, dentro y fuera de la educación formal, por ejemplo el equilibrio y las leyes de la naturaleza. Sobre esta base, el docente tiene la posibilidad de abrir o cerrar el abanico temático, de acuerdo con los conceptos previos que pueda detectar en los estudiantes y la relevancia de ciertos temas para ellos.

- b. Cabe agregar que tal relevancia es determinada por aspectos intrínsecos de la persona que desea aprender, no por quienes mediamos el proceso de aprendizaje y en ella influyen el grado de identificación con el objeto de conocimiento y el interés personal.

Suponiendo que el marco de referencia personal matiza el contenido aprehendido, se puede inferir que los conceptos construidos difieren entre los estudiantes en cuanto a la profundidad y otras características, por lo que el docente necesita mediar en un contexto de libertad intelectual, especialmente respecto a límites superiores, ofreciendo principios y postulados de la cultura universal solamente cuando es necesario ubicar los aprendizajes.

- c. Es necesario tener presente que la asignatura versa sobre un aspecto de la realidad, pero que ese aspecto está íntimamente relacionado y determinado por otros que conforman los demás aspectos de la misma realidad.

De esta manera, los elementos de otras disciplinas que juegan en el proceso, deben ser aprovechados en la mediación para facilitar una visión global de la naturaleza.

- d. No significa lo anterior que el docente esté obligado a presentar los contenidos integrados. La integración real la realiza cada estudiante y los elementos por integrar surgen espontáneamente durante el análisis. Es entonces cuando resulta valiosa la participación del docente a modo de guía para la indagación bibliográfica o el análisis de situaciones reales.
 - e. Ciertos contenidos en Biología resultan especialmente adecuados para favorecer la integración. Por ejemplo, Ecología es comprensible y significativa si se logra conocer los ciclos biogeoquímicos, la termodinámica y la importancia de cada organismo en el ecosistema.
3. La formación y el rescate de valores para una Ética del Desarrollo que permitan la construcción del futuro.

Por lo menos tres aspectos deben tener presentes el docente en este campo, a saber:

- a. Es necesario buscar el equilibrio de una formación para el desarrollo económico y social y una ética que permita el crecimiento de un costarricense altruista, incorruptible y humanista.

Cabe tener presentes las consideraciones de Ander Egg (1985) cuando se refiere a la Cosmovisión vigente en nuestra sociedad, que tiende al despilfarro, a la búsqueda irresponsable del máximo disfrute personal y a ganar dinero como el gran objetivo de la existencia, que concibe a las personas y a la naturaleza como simples objetos de consumo, con las graves consecuencias en la naturaleza que todos conocemos (12).

No basta con la información de los problemas ambientales, es necesaria la mediación docente para la formación de los valores que modifiquen dicha cosmovisión vigente.

Si un valor es la fuerza motora, una preferencia arraigada que se manifiesta en actitudes y conductas ante diversas situaciones, no basta el simple discurso acerca de un valor. Es necesario practicar, reiteradamente, experiencias que promuevan la formación del valor y estas experiencias pueden favorecer, en cualquier momento del desarrollo de la asignatura, la cual ofrece algunas condiciones para la existencia de valores, tales como las que Rathes señala:

- Libertad para seleccionar la opción.
 - Selección entre varias opciones.
 - Consideración de las consecuencias que conlleva la escogencia.
 - Aprecio y disfrute de la selección
 - Afirmación pública del valor
 - Actuación de acuerdo con criterio propio.
 - Repetición de la conducta que manifiesta el valor.
 - b. Además, se presentan oportunidades para que se efectúen los pasos que propone Bloom para su formación, de modo que el docente puede propiciar la objetividad, la paciencia, la toma de decisiones, el análisis de opciones, la autonomía, el análisis de consecuencias que puede acarrear una elección y las posibilidades con que cuenta para asumir tales consecuencias; el compromiso con la búsqueda de la verdad, la organización y la responsabilidad, todo lo cual favorece la gestión de los valores específicos citados en el apartado anterior.
 - c. El docente debe tener presente que no es ético ni práctico tratar de imponer los propios valores a los estudiantes, pero sí puede mediar para que éstos construyan su propio sistema de valores, en armonía con los valores considerados deseables por la sociedad.
4. El énfasis epistemológico que alimenta este programa conduce a la consideración de algunas características de la etapa de operaciones formales, en que según Piaget se ubican los jóvenes europeos alrededor de los 16 años, y que Thomas y Méndez (1983) explican de la siguiente manera: El razonamiento formal se refiere no solamente ya a objetos o realidades directamente representables, sino también a “hipótesis”, es decir, a proposiciones de las que no se puede extraer las necesarias consecuencias sin decidir sobre su verdad o falsedad.

Desde el punto de vista del equilibrio, las agrupaciones formales representan lo que Piaget llama una “homeostasis cognitiva”, es decir, un equilibrio firme que el individuo adquiere en relación con distintos conceptos cognitivos y que no perderá en el futuro. No es sino en este período cuando se alcanza esta forma completa y estable del equilibrio cognitivo, pues para ello es necesario que los diversos conceptos y nociones puedan ser manejados a un nivel puramente abstracto.

Desde el punto de vista intelectual, el adolescente construye en esta etapa, un sistema único de transformaciones (el grupo INCR: inversión, negación reciprocidad correlativa) que resume las dos formas de reversibilidad empleadas a nivel concreto, a saber, la inversión o negación (volver al punto de partida anulando la operación efectuada) y la reciprocidad (volver al punto de partida anulando una diferencia).

Existen nuevos esquemas mentales que acompañan los cambios estructurales propios de esta etapa. Dichos esquemas operatorios consisten en nociones u operaciones, tanto lógicas como matemáticas, entre las que podemos mencionar las proposiciones, las operaciones de combinación, la probabilidad combinatoria y muchos otros. Todo ello permite al adolescente el manejo adecuado de situaciones experimentales, o la resolución de problemas abstractos de diversa índole. Su presencia nos anuncia que el joven está en capacidad de comprender diversos conceptos científicos y matemáticos...(13).

SUGERENCIAS PARA LA EVALUACIÓN

La evaluación, como una apreciación general del aprendizaje, se refiere tanto a los aspectos cognoscitivos como a los afectivos y los psicomotores. De tal forma que admite una amplia gama de posibilidades, estilos y momentos, que sólo el docente, en la realidad de aula podrá determinar con oportunidad. Sin embargo, cabe mencionar las siguientes reflexiones y sugerencias:

La evaluación es un componente más del proceso de interaprendizaje, por lo que debe ser permanente, sistemático y también parte importante de las experiencias de aprendizaje.

Dentro de dicha permanencia, es posible visualizar sólo ciertos momentos para evaluar, el resto no puede predecirse con exactitud. Ellos son:

- a. Una evaluación inicial de carácter diagnóstico, con el fin de adecuar intenciones, sobre la base de una apreciación general de conocimientos previos, valores, intereses y proyectos intelectuales detectados en los alumnos. Esta primera evaluación no podrá ser exhaustiva ni determinante. Es solamente una apreciación que ofrecerá pautas para iniciar el proceso. Tampoco tienen que limitarse a una prueba y a un momento, puede llevarse a cabo mediante prácticas diversas, conversaciones, observaciones, etc.
- b. Una evaluación procesual o formativa, que tiene por objeto detectar las características que va manifestando el proceso (problemas y causas) para realizar los ajustes necesarios oportunamente, tales como variar métodos y técnicas didácticas, variar niveles de exigencia, introducir material de apoyo diferente o desviar el programa hacia ciertos contenidos, valores o procesos intelectuales. Las preguntas orales, las pruebas cortas, las conversaciones son útiles para este fin, así como las pruebas con referencia a normas, las cuales permiten una comparación de los estudiantes entre ellos y facilitar el reconocimiento del avance del grupo.
- c. Una evaluación final para determinar el grado de consecución de los objetivos y para fundamentar la toma de decisiones acerca de la calificación y la promoción final.
- d. En esta oportunidad, las pruebas con referencia a criterios permiten medir con mayor exactitud los aprendizajes individuales.

Debe considerarse la cuantificación de los logros (medición) tanto de aspectos afectivos como cognoscitivos y entre estos últimos, los conocimientos y las destrezas intelectuales.

Acerca de los aspectos afectivos, como los valores, resultan funcionales las preguntas que generen conflictos, cuya respuesta indica la posesión del valor. Por ejemplo: “me obsequian un artículo de cuero de serpiente, precisamente de una especie en peligro de extinción. Me gusta mucho el artículo ¿qué debo hacer?”.

También se puede medir la participación en campañas para el bien común, las manifestaciones de justicia, responsabilidad, respeto, etc. Para lo cual es necesario plantear las situaciones propicias.

La medición de procesos intelectuales admite las preguntas escritas, cuya respuesta requiere el dominio de destrezas (clasificación, medición, observación, deducción, inducción, relaciones causales, etc.). Por ejemplo, el reconocimiento de una situación específica sobre la base de un contenido de un texto general acerca de un tema; la clasificación de organismos de acuerdo con un criterio de clasificación; el reconocimiento de las causas de un problema, dada una serie de elementos que incluyen causas, consecuencias y características, etc.

Finalmente, conviene recordar que la educación debe ser para el éxito y la promoción humana, de lo cual no es ajena la evaluación, que tiene como función indicar cambios y ajustes en el proceso que conduce a esa promoción.

OBJETIVOS GENERALES DE BIOLOGÍA; EDUCACIÓN DIVERSIFICADA

1. Ejercitar los procesos relacionados con la investigación científica, en el campo de la Biología, que propicien destrezas intelectuales para la adquisición y comunicación de la información científica y la resolución de problemas cotidianos.
2. Valorar los procesos científicos y tecnológicos en el campo de la Biología, desde la perspectiva de los retos que plantea el desarrollo sostenible.
3. Conocer los aspectos principales y las generalizaciones fundamentales de la Biología y analizar sus métodos de estudio.
4. Analizar la materia, las formas y los procesos de la vida, así como su desarrollo y evolución en la naturaleza.
5. Valorar a los humanos como seres multifacéticos en equilibrio dinámico, cuya salud depende de cada uno de sus componentes y su realización es responsabilidad personal y social para contribuir al desarrollo del país.
6. Reconocer a los seres humanos como seres biológicos, producto de los procesos evolutivos y que están en constante interacción con su ambiente, cuyo equilibrio está obligado a proteger, para que reconozca su desarrollo es inherente a la dinámica de todas las interacciones que se producen en la naturaleza.
7. Analizar los factores que determinan el equilibrio de la naturaleza, como fundamento para la toma de conciencia y fortalecer las ideas de respeto y responsabilidad hacia el ambiente para las futuras generaciones.
8. Hacer uso racional de los componentes del medio y analizar los factores que determinan el equilibrio de la naturaleza, como fundamento para la toma de conciencia y fortalecer las ideas de respeto y responsabilidad hacia el ambiente para las futuras generaciones.
9. Aplicar los conocimientos adquiridos a un nuevo problema en el campo científico o a un campo externo a la biología desde la perspectiva de los retos que plantea el desarrollo sostenible.
10. Valorar las relaciones biológicas que se presentan entre los seres vivos y la riqueza biológica de nuestro país, cuya conservación será el resultado del nivel de compromiso de cada habitante.
11. Poseer una visión del papel de la Biología en el desarrollo de las sociedades y reconocer las implicaciones sociales, morales y económicas de la investigación biológica.
12. Propiciar el ejercicio de actitudes de respeto, tolerancia y responsabilidad ante toda forma de vida y el ambiente físico-químico.
13. Identificar el campo y los métodos de estudio de la Biología y reconocer, a través del análisis de su desarrollo histórico, que el conocimiento es relativo y la ciencia un proceso continuo.
14. Fortalecer las ideas de respeto y responsabilidad hacia la naturaleza y hacia su propio cuerpo, mediante la conservación de la salud.

I. UNIDAD. NATURALEZA DE LA VIDA

OBJETIVOS	CONTENIDOS	PROCEDIMIENTOS	VALORES Y ACTITUDES	APRENDIZAJES POR EVALUAR
1. SUSTANCIAS QUÍMICAS DE LA MATERIA VIVA				
Analizar las funciones y la composición química básica de lípidos, carbohidratos, proteínas, ácidos nucleicos, agua, sales minerales que constituyen las células y permiten los procesos biológicos.	<p>CONSTITUYENTES QUÍMICOS DE LAS CÉLULAS.</p> <p>Constitución general y funciones biológicas de:</p> <p>LÍPIDOS</p> <p>CARBOHIDRATOS</p> <p>PROTEÍNAS</p> <p>ÁCIDOS NUCLEICOS</p> <p>AGUA</p> <p>SALES MINERALES (iones)</p> <p>Estructura tridimensional de macromoléculas:</p> <p>ORGANIZACIÓN DEL ADN</p> <p>CROMOSOMAS</p> <p>GENES</p> <p>CARIOTIPOS</p> <p>ACCIÓN ENZIMÁTICA (activadores metabólicos)</p> <p>ACCIÓN DE ANTICUERPOS.</p>	<p>Análisis de información acerca de la constitución química y las funciones biológicas de las sustancias constituyentes de las células.</p> <p>Comprobación de algunas características físicas y químicas de proteínas, lípidos y carbohidratos.</p> <p>Esquematización de las características estructurales y las funciones biológicas de las biomoléculas.</p> <p>Explicación de las funciones biológicas de las sales minerales y del agua para el mantenimiento de la vida de las células.</p> <p>Representación tridimensional de los modelos de ADN y ARN.</p> <p>Elaboración de modelos tridimensionales de macromoléculas que ejemplifican la acción de enzimas, anticuerpos y hormonas.</p>	<p>Solidaridad en el trabajo grupal y en el intercambio de información sin actitudes discriminatorias.</p> <p>Disciplina al organizar y realizar trabajos de laboratorio.</p> <p>Autoestima en el planteamiento de sus puntos de vista, relaciones, inferencias.</p> <p>Honestidad en la elaboración de esquemas y en el diseño de modelos del ADN, actividad enzimática, de anticuerpos y hormonas.</p>	<p>Análisis de la composición química, estructura tridimensional y funciones biológicas de las sustancias constituyentes de las células y de una dieta adecuada.</p>

OBJETIVOS	CONTENIDOS	PROCEDIMIENTOS	VALORES Y ACTITUDES	APRENDIZAJES POR EVALUAR
	<p>ACCIÓN HORMONAL de algunos lípidos y proteínas.</p> <p>SUSTANCIAS ESENCIALES. VITAMINAS Y MINERALES. Dieta adecuada. Consumo de agua, minerales y vitaminas</p>	<p>Análisis de la importancia de las “sustancias esenciales” (algunas vitaminas y aminoácidos) y su relación con una dieta adecuada.</p>	<p>Interés porque toda forma de vida obtenga el suministro en su dieta de las sustancias esenciales. Responsabilidad en la práctica de hábitos alimentarios. Responsabilidad en el consumo y el mantenimiento de las fuentes de agua</p>	<p>Análisis de la composición química, estructura tridimensional y funciones biológicas de las sustancias constituyentes de las células y de una dieta adecuada.</p>
2. LAS CÉLULAS. UNIDADES DE VIDA				
<p>Analizar la diversidad de las células, de acuerdo con los postulados de la Teoría Celular y su relación con los virus.</p>	<p>TEORÍA CELULAR.</p> <p>Desarrollo histórico.</p> <p>Relevancia de la Teoría Celular.</p>	<p>Análisis de la relevancia de la Teoría Celular.</p> <p>Organización de información relacionada con las células: sus formas, tamaño, funciones (tanto en seres unicelulares como pluricelulares), su descubrimiento y su estudio.</p>	<p>Amplitud de criterio en el análisis de información relacionada con las unidades básicas de la vida.</p>	<p>Análisis de la diversidad de las células, como unidad de estudio de la Biología, base de la Teoría Celular y su relación con los virus.</p>

OBJETIVOS	CONTENIDOS	PROCEDIMIENTOS	VALORES Y ACTITUDES	APRENDIZAJES POR EVALUAR
Analizar la diversidad de las células, de acuerdo con los postulados de la Teoría Celular y su relación con los virus.	DIVERSIDAD CELULAR. CÉLULAS PROCARIÓTICAS Y EUCARIÓTICAS, animal y vegetal. VIRUS. Ciclo infeccioso de los bacteriófagos. Respuesta líctica y lisogénica.	Establecimiento de comparaciones entre los tipos básicos de células (procariota y eucariota) y los virus. Representación esquemática de la célula procariótica y las eucarióticas animal y vegetal. Contrastación de las partículas virales con las células desde la perspectiva de la Teoría Celular y las respuestas líctica y lisogénica de los virus.	Establecimiento de comparaciones entre los tipos básicos de células (procariota y eucariota) y los virus. Representación esquemática de la célula procariótica y las eucarióticas animal y vegetal Contrastación de las partículas virales con las células desde la perspectiva de la Teoría Celular y las respuestas líctica y lisogénica de los virus.	
3. FUNCIONES BÁSICAS DE LAS CÉLULAS				
Analizar las funciones básicas de las células como diferentes manifestaciones de vida.	METABOLISMO Características biológicas de los procesos metabólicos. ANABOLISMO CATABOLISMO	Aclaración de los conceptos de metabolismo, anabolismo, catabolismo. Elaboración de esquemas (de ejemplos específicos) donde se expresen los procesos principales del metabolismo.	Interés porque los seres vivos cuenten con las condiciones básicas para su metabolismo. Objetividad en la selección de información.	Análisis de procesos metabólicos del catabolismo y el anabolismo como expresiones de vida.

OBJETIVOS	CONTENIDOS	PROCEDIMIENTOS	VALORES Y ACTITUDES	APRENDIZAJES POR EVALUAR
<p>Analizar las funciones del transporte celular de sustancias como aspectos esenciales de la vida.</p>	<p>TRANSPORTE CELULAR.</p> <p>Funciones de las membranas.</p> <p>Transporte membranal.</p> <p>ENDOCITOSIS Y EXOCITOSIS (incorporación y secreción)</p> <p>Transporte activo</p> <p>Transporte pasivo</p>	<p>Selección de información relevante acerca de las funciones celulares y los compartimentos celulares donde se realizan.</p> <p>Elaboración de esquemas sobre las funciones de las membranas celulares (el sistema membranal, complejo de Golgi, vacuolas y lisosomas) en el transporte de sustancias (endocitosis, exocitosis, incorporación y secreción) en las células.</p> <p>Ejemplificación de los tipos de transporte a través de membranas.</p>	<p>Aceptación de los procesos del metabolismo como expresión de vida.</p> <p>Disciplina al organizar la información indagada.</p> <p>Disposición asertiva al diálogo honesto y argumentado.</p> <p>Criticidad al organizar y realizar trabajos experimentales.</p> <p>Estimación de los procesos metabólicos como una expresión de la armonía en la naturaleza</p>	<p>Análisis de las funciones del transporte celular de sustancias como aspectos esenciales de la vida.</p>

OBJETIVOS	CONTENIDOS	PROCEDIMIENTOS	VALORES Y ACTITUDES	APRENDIZAJES POR EVALUAR
Analizar los procesos metabólicos de la síntesis clorofílica y su importancia en el mantenimiento de la vida.	<p>NUTRICIÓN</p> <p>NUTRICIÓN AUTÓTROFA</p> <p>SÍNTESIS CLOROFÍLICA. PROCESOS: Captura de luz Captura de CO_2 Síntesis de glucosa.</p> <p>QUIMIOSÍNTESIS.</p>	<p>Análisis de la síntesis clorofílica con base en las fases (lumínica y oscura) factores limitantes, productos y sitios donde se lleva a cabo en el cloroplasto e importancia.</p> <p>Experimentación de la tasa de fotosíntesis bajo diferentes condiciones limitantes: luz, concentración de CO_2, disponibilidad de agua.</p> <p>Elaboración de esquemas de la síntesis clorofílica.</p> <p>Reconocimiento de la participación del cloroplasto, mediante pigmentos y moléculas transportadoras de electrones.</p> <p>Análisis de la relación de la fotosíntesis con el mantenimiento de la vida en el planeta.</p> <p>Establecimiento de los conceptos: nutrición autótrofa y quimiosíntesis. Comparación entre la fotosíntesis y la quimiosíntesis.</p>	<p>Creatividad en el diseño de modelos y de prácticas experimentales.</p> <p>Laboriosidad al realizar trabajos de laboratorio.</p> <p>Reconoce el trabajo propio y el de los demás.</p> <p>Valoración de la biodiversidad de procesos anabólicos.</p>	<p>Análisis de los procesos metabólicos de la síntesis clorofílica y su importancia en el mantenimiento de la vida.</p> <p>Análisis de la quimiosíntesis como manifestación de vida.</p>

OBJETIVOS	CONTENIDOS	PROCEDIMIENTOS	VALORES Y ACTITUDES	APRENDIZAJES POR EVALUAR
<p>Analizar los procesos metabólicos de la respiración celular diferentes manifestaciones de vida.</p>	<p>NUTRICIÓN HETERÓTROFA</p> <p>RESPIRACIÓN CELULAR.</p> <p>Procesos respiratorios aeróbicos y anaeróbicos.</p> <p>GLUCÓLISIS.</p> <p>FERMENTACION: Láctica, acética y alcohólica.</p>	<p>Análisis de los procesos de respiración celular (aeróbica y anaeróbica), como manifestación de vida y su importancia con base en: procesos, productos, factores limitantes tipos de reacciones (fases) y los sitios de la célula donde se realizan.</p> <p>Experimentación acerca de la fermentación láctica y alcohólica.</p>	<p>Esmero en la elaboración del material que comparte con el grupo.</p>	<p>Análisis de la respiración celular como liberadora de energía, que permite la vida de las células.</p>
	<p>RESPIRACIÓN AERÓBICA</p> <p>Ciclo de krebs</p> <p>Cadena respiratoria</p>	<p>Elaboración de esquemas de la respiración celular aerobia.</p> <p>Reconocimiento de la participación de la mitocondria en la respiración aeróbica, mediante moléculas transportadoras de electrones y enzimas.</p> <p>Comparación de la energía liberada en los diferentes procesos de respiración.</p> <p>Representación de relaciones entre los procesos de síntesis clorofílica y respiración celular.</p>	<p>Valoración de la biodiversidad de procesos anaeróbicos</p> <p>Valoración de su trabajo y el de los demás.</p> <p>Creatividad en el diseño de modelos y esquemas.</p>	<p>Análisis de las funciones básicas de las células como diferentes manifestaciones de vida.</p>

OBJETIVOS	CONTENIDOS	PROCEDIMIENTOS	VALORES Y ACTITUDES	APRENDIZAJES POR EVALUAR
<p>Analizar los procesos metabólicos de la respiración celular diferentes manifestaciones de vida.</p>	<p>CÓDIGO GENÉTICO</p> <p>Duplicación y transcripción del ADN, traducción del ARN</p> <p>Síntesis de ADN</p> <p>Síntesis de proteínas</p> <p>Alteración en la síntesis del ADN.</p> <p>Mutaciones Inducción de mutaciones Importancia. Prevención: Mutaciones: génicas, cromosómicas y genómicas</p>	<p>Reconocimiento de la universalidad del código genético.</p> <p>Diseño de modelos relacionados con las bases químicas de la herencia.</p> <p>Elaboración de secuencias de la duplicación y transcripción de ADN y la síntesis de proteínas, incluyendo el retículo endoplásmico, ribosomas, membrana nuclear y nucleolo.</p> <p>Análisis de situaciones en las cuales la duplicación del ADN se produzca con errores.</p> <p>Análisis de la importancia, causas y consecuencias de las mutaciones.</p> <p>Clasificación de mutaciones por el material genético de cambio en génicas, cromosómicas y genómicas.</p>	<p>Sistematización en la observación y en la elaboración de modelos y esquemas.</p> <p>Creatividad en el planteamiento de relaciones.</p> <p>Compromiso y participación en acciones de divulgación de las medidas preventivas y la responsabilidad humana ante la provocación y la exposición a agentes mutagénicos.</p> <p>Responsabilidad ante la salud de su grupo nuclear y la comunidad en general.</p>	<p>Análisis de la duplicación y la transcripción de ADN, la síntesis de proteínas, las causas y consecuencias de las alteraciones en estos procesos y la universalidad del código genético, como parte de la naturaleza de la vida.</p> <p>Análisis de las implicaciones de las mutaciones, y su prevención en la descendencia celular y en las futuras generaciones humanas.</p>

OBJETIVOS	CONTENIDOS	PROCEDIMIENTOS	VALORES Y ACTITUDES	APRENDIZAJES POR EVALUAR
Analizar las funciones básicas de las células como diferentes manifestaciones de vida.	<p>AUTO-PERPETUACIÓN</p> <p>CICLO CELULAR</p> <p>Interfase Reproducción celular (división nuclear)</p> <p>MITOSIS MEIOSIS CITOCINESIS</p> <p>ALTERACIONES del ciclo celular</p> <p>Cáncer</p>	<p>Elaboración de esquemas del ciclo celular.</p> <p>Clarificación de los conceptos: reproducción celular y ciclo celular.</p> <p>Organización de la información del ciclo celular.</p> <p>Descripción de la división del núcleo celular por mitosis y meiosis.</p> <p>Elaboración de esquemas de las fases de mitosis y la meiosis.</p> <p>Investigación de la alteración del ciclo celular y el cáncer.</p> <p>Análisis de la incidencia de los tipos de cáncer en mujeres y hombres.</p>	<p>Disposición al diálogo honesto y argumentado.</p> <p>Respeto por el espacio verbal de los otros.</p> <p>Valoración de cada etapa del ciclo de vida, de las células como unidades independientes y a la vez constituyentes de un organismo pluricelular.</p> <p>Compromiso con la prevención temprana del cáncer.</p> <p>Interés por el cuidado de enfermos terminales.</p> <p>Actitud positiva y crítica por las actividades evaluativas.</p>	<p>Análisis del ciclo celular, desde la perspectiva de un proceso continuo que posibilita las diversas actividades metabólicas, entre ellas la reproducción celular.</p> <p>Análisis de las implicaciones de la reproducción celular, su relación con el cáncer, su prevención en la descendencia celular y en las futuras generaciones.</p>

OBJETIVOS	CONTENIDOS	PROCEDIMIENTOS	VALORES Y ACTITUDES	APRENDIZAJES POR EVALUAR
<p>Analizar las funciones de las células germinales en la reproducción humana y la responsabilidad personal y colectiva del aumento de la población.</p>	<p>REPRODUCCIÓN HUMANA</p> <p>GAMETOGÉNESIS (espermatogénesis y ovogénesis).</p> <p>Acción hormonal</p> <p>Fecundación</p>	<p>Análisis de la reproducción humana y los procesos inherentes a ella (gametogénesis, acción hormonal (FS, LS, estradiol, progesterona, testosterona y fecundación).</p> <p>Análisis de algunas de las repercusiones “sociales”, “económicas”, “políticas” y “ecológicas” de la reproducción humana en general y en adolescentes en particular.</p>	<p>Responsabilidad en las acciones que pueden conducir a su reproducción. Amor a la vida, propia y la de los semejantes.</p> <p>Actitudes positivas y constructivas de relaciones no discriminatorias, igualitarias y equitativas entre hombres y mujeres.</p> <p>Responsabilidad y respeto en la práctica de la sexualidad por parte de hombres y mujeres.</p>	<p>Análisis de los procesos de gametogénesis y las bases biológicas de la reproducción humana, como manifestaciones de la vida.</p> <p>Análisis de las implicaciones “sociales”, “económicas”, “políticas” y “ecológicas” de la reproducción sin planificación.</p>

II. UNIDAD. CONTINUIDAD DE LA VIDA

OBJETIVOS	CONTENIDOS	PROCEDIMIENTOS	VALORES Y ACTITUDES	APRENDIZAJES POR EVALUAR
1. HERENCIA MENDELIANA				
Analizar los hechos históricos que conforman los principios mendelianos y que permiten el conocimiento científico de la herencia biológica.	Principios mendelianos DOMINANCIA Y RECESIVIDAD GENOTIPO Y FENOTIPO Segregación de los caracteres CRUCES MONOHÍBRIDOS	Análisis de la labor de Gregorio Mendel y su aporte a la Biología en general y a la Genética en particular. Representaciones del proceso de segregación de los caracteres, Primera Ley de Mendel. Cálculo de probabilidades con cruces monohíbridos	Valoración positiva de la diversidad humana, respetando otras personas independientemente de su sexo y edad. Reconocimiento por los trabajos científicos y su contribución en el desarrollo de la Biología. Respeto por la vida, la salud propia y la de las otras personas.	Análisis de los principios mendelianos, los procesos de la herencia y su aplicación en el cálculo de probabilidades de herencia de un carácter (cruces monohíbridos). Análisis de los principios elementales que regulan los procesos hereditarios en los seres vivos y los hechos históricos que conforman la genética.

OBJETIVOS	CONTENIDOS	PROCEDIMIENTOS	VALORES Y ACTITUDES	APRENDIZAJES POR EVALUAR
2. HERENCIA NO MENDELIANA				
<p>Analizar procesos genéticos no mendelianos y resolver cruces de herencia ligada al sexo, sistemas de alelos múltiples y herencia intermedia.</p>	<p>Herencia ligada al sexo</p> <p>Herencia intermedia</p> <p>Sistema de alelos múltiples</p> <p>Herencia de grupos sanguíneos y factor Rh</p>	<p>Análisis de la importancia biológica de los descubrimientos, en el campo de la genética, posteriores a Mendel.</p> <p>Cálculo de probabilidades de herencia ligada al sexo, sistemas de alelos múltiples, herencia intermedia (dominancia incompleta o codominancia).</p> <p>Resolución de cruces de herencia del grupo sanguíneo y del factor Rh.</p>	<p>Respeto por las diversas manifestaciones de la vida.</p> <p>Responsabilidad (de hombres y mujeres) en la prevención, en sus futuros descendientes y los de otras personas, de riesgos asociados con algunos procesos genéticos.</p>	<p>Análisis de procesos de herencia no mendelianos y su aplicación en el cálculo de probabilidades de la herencia ligada al sexo, de sistemas de alelos múltiples y la herencia intermedia o codominancia.</p>

OBJETIVOS	CONTENIDOS	PROCEDIMIENTOS	VALORES Y ACTITUDES	APRENDIZAJES POR EVALUAR
3. MANIPULACIÓN DE LA HERENCIA				
Analizar la importancia y las implicaciones de la Biotecnología, como parte del proceso de desarrollo del conocimiento en las ciencias y en la tecnología.	<p>BIOTECNOLOGÍA (concepto)</p> <p>Selección artificial</p> <p>Inseminación artificial</p> <p>Fecundación in vitro</p> <p>Mutación inducida</p> <p>Organismos transgénicos</p> <p>Organismos clonados</p> <p>Mapeo del genoma humano.</p>	<p>Indagación de información en busca del concepto, campos, técnicas, herramientas, productos y aplicaciones de la Biotecnología.</p> <p>Análisis de las aplicaciones de la Biotecnología en la reproducción y el mejoramiento de las especies, en la producción de variedades y de biomoléculas, como parte del proceso de desarrollo del país, en relación con el contexto mundial.</p> <p>Análisis en torno al trabajo del listado de los genes humanos (PGH).</p> <p>Reflexión acerca de los alcances de la Biotecnología, sus perspectivas para el futuro.</p>	<p>Amplitud de criterio en las discusiones en torno a las implicaciones biológicas y éticas de la Biotecnología.</p> <p>Convicción en sus opiniones acerca del desarrollo económico y la responsabilidad ante la naturaleza y el futuro de las especies.</p> <p>Consideración de la opinión de las y los compañeros durante las discusiones.</p> <p>Respeto por el espacio verbal de los demás.</p>	<p>Análisis de las implicaciones de la Biotecnología, como parte del proceso de desarrollo en las ciencias, en la tecnología y la bioética.</p>

OBJETIVOS	CONTENIDOS	PROCEDIMIENTOS	VALORES Y ACTITUDES	APRENDIZAJES POR EVALUAR
4. HERENCIA Y EVOLUCIÓN				
<p>Analizar la participación de la herencia genética en la capacidad de respuesta de los organismos ante el ambiente y comprender los fundamentos de la Evolución biológica.</p>	<p>VARIACIONES HEREDABLES Concepto de evolución</p> <p>Fuentes de variabilidad genética: REPRODUCCIÓN SEXUAL MUTACIONES</p>	<p>Interpretación de los fenómenos de la herencia como aspecto fundamental del proceso evolutivo y conservador de las especies.</p> <p>Análisis de la reproducción sexual como mecanismo generador de nuevas combinaciones de genes, materia prima sobre la cual actúa la selección natural.</p> <p>Análisis de la importancia que desempeñan las mutaciones como fuerza que produce nuevos alelos y produce la materia prima sobre la cual actúa la selección natural.</p>	<p>Amplitud de pensamiento en el análisis de los procesos de la herencia y la evolución.</p> <p>Respeto por las opiniones de otras personas en las discusiones relacionadas con los fenómenos de la herencia y la evolución, sin valoraciones discriminatorias.</p> <p>Honestidad en la elaboración de las diversas actividades.</p>	<p>Análisis de la participación de la herencia genética de la evolución biológica, en la capacidad de respuesta de los organismos ante el ambiente.</p>

III. UNIDAD. EVOLUCIÓN Y BIODIVERSIDAD

OBJETIVOS	CONTENIDOS	PROCEDIMIENTOS	VALORES Y ACTITUDES	APRENDIZAJES POR EVALUAR
1. ESPECIACIÓN				
Analizar la historia de la vida con base en las principales evidencias del proceso evolutivo y las teorías del origen de las especies.	<p>SELECCIÓN NATURAL</p> <p>Fuerzas de evolución:</p> <p>Variabilidad intraespecífica, competencia y cooperación.</p>	<p>Análisis del concepto biológico de aptitud, como la capacidad de producir descendencia fértil.</p> <p>Análisis del concepto de selección natural como mecanismo de supervivencia del más apto.</p>	<p>Interés por el mantenimiento del equilibrio de la naturaleza.</p> <p>Amplitud de pensamiento en el análisis de las evidencias del proceso evolutivo.</p> <p>Capacidad para el cambio y la aceptación de pensamientos divergentes.</p>	<p>Análisis de los procesos o patrones evolutivos que determinan la biodiversidad de especies y de ecosistemas a partir de especies ancestrales que conquistan los hábitat.</p>
Analizar los procesos evolutivos que originan la biodiversidad de especies y ecosistemas, a partir de especies ancestrales que conquistan los hábitat	<p>Especiación:</p> <p>Aislamiento reproductivo</p> <p>Radiación adaptativa</p> <p>Desplazamiento genético al azar</p> <p>Migración genética</p>	<p>Análisis de la relación de variabilidad intraespecífica y la competencia como fundamentos de la Selección Natural.</p> <p>Análisis de lecturas y formulación de preguntas y explicaciones provisionarias de aspectos esenciales para que ocurra la especiación (fuerzas elementales de la evolución).</p> <p>Análisis de información alusiva a:</p> <p>Variabilidad en la especie.</p> <p>Aislamiento geográfico y surgimiento de razas o subespecies geográficas.</p>	<p>Respeto por las diversas opiniones del origen de las especies.</p> <p>Honestidad en la ejecución de sus tareas.</p> <p>Organización en las informaciones y materiales que presenta a sus compañeros / as.</p>	<p>Análisis de los procesos evolutivos que originan la biodiversidad de especies y de ecosistemas, a partir de especies ancestrales que conquistan los hábitat.</p>

OBJETIVOS	CONTENIDOS	PROCEDIMIENTOS	VALORES Y ACTITUDES	APRENDIZAJES POR EVALUAR
<p>Analizar la historia de la vida con base en las principales evidencias del proceso evolutivo y las teorías del origen de las especies.</p>		<p>Reunificación de las poblaciones (a) con la especie ancestral, (b) sin entrecruzamiento (aislamiento reproductor), (c) con competencia entre las dos poblaciones.</p> <p>Análisis del desplazamiento genético, identificación de causas (barreras geográficas) y consecuencias (disminución de la variabilidad en una población pequeña, efecto fundador y “cuello de botella”).</p> <p>Análisis del papel inverso que ejercen el desplazamiento genético al azar y la fuerza de la mutación.</p> <p>Explicación de la importancia de la migración genética.</p> <p>Análisis del proceso de radiación adaptativa y el origen de nuevas especies que gradualmente se reparten los hábitat disponibles.</p> <p>Síntesis de información con puntos concluyentes.</p>	<p>Sensibilidad ante los seres vivos y el ambiente.</p> <p>Interés por el mantenimiento del equilibrio en la naturaleza.</p>	

OBJETIVOS	CONTENIDOS	PROCEDIMIENTOS	VALORES Y ACTITUDES	APRENDIZAJES POR EVALUAR
EVIDENCIAS DEL PROCESO EVOLUTIVO				
<p>Analizar los procesos evolutivos que originan la biodiversidad de especies y de ecosistemas, a partir de especies ancestrales que conquistan los hábitat.</p>	<p>EMBRIOLÓGICAS ANATÓMICAS PALEONTOLÓGICAS BIOQUÍMICAS EXTINCIONES</p>	<p>Representación de las evidencias del proceso evolutivo.</p> <p>Formulación de preguntas y explicaciones provisorias del origen de las especies.</p> <p>Explicación de la historia de la vida en términos evolutivos. Utilización del registro fósil y las evidencias de la distribución geográfica de plantas y animales para explicar el proceso de evolución.</p> <p>Análisis de las probables causas y consecuencias de la extinción de las especies.</p>	<p>Responsabilidad y compromiso como un componente de la naturaleza.</p>	<p>Análisis de la evolución de las especies a través de las diferentes evidencias.</p>

OBJETIVOS	CONTENIDOS	PROCEDIMIENTOS	VALORES Y ACTITUDES	APRENDIZAJES POR EVALUAR
TEORÍAS DEL ORIGEN DE LAS ESPECIES				
Analizar la historia de la vida con base en las principales evidencias del proceso evolutivo y las teorías acerca del origen de las especies.	<p>Uso y desuso de los órganos (Lamarck).</p> <p>Selección natural (Darwin y Wallace).</p> <p>Mutacionismo (H. De vries, Bateson y Morgan).</p> <p>Teoría Sintética (T. Dobzhansky).</p> <p>Gradualismo.</p> <p>Equilibrio puntuado (Gould, Eldredge)</p>	<p>Formulación de preguntas y explicaciones provisionarias de aspectos esenciales para que ocurra la especiación.</p> <p>Descripción del proceso de la especiación a través del ejemplo de los pinzones de las Islas Galápagos u otro caso documentado.</p> <p>Explicación del origen de nuevas especies a partir de una especie ancestral.</p> <p>Análisis de las implicaciones evolutivas de la domesticación de plantas y animales y de la producción de organismos transgénicos.</p> <p>Organización de información acerca de las principales teorías del origen de las especies.</p> <p>Comparación de las teorías del origen de las especies. Análisis de las diferentes teorías del origen de las especies, predarwinianas, darwinianas, neodarwinianas y recientes.</p>	<p>Sensibilidad ante los seres vivos y el ambiente.</p> <p>Puntualidad y orden en la presentación de los trabajos asignados.</p> <p>Capacidad para el cambio y la aceptación de pensamientos divergentes.</p> <p>Flexibilidad y respeto ante las conclusiones y opiniones diferentes en el análisis del origen de las especies.</p> <p>Amplitud de pensamiento en el análisis de las evidencias del proceso evolutivo. Interés por el mantenimiento del equilibrio de la naturaleza y de las medidas encaminadas a su protección.</p>	<p>Análisis de las teorías sobre el origen de las especies, con los aportes predarwinianos, darwinianos, neodarwinianos y recientes.</p>

OBJETIVOS	CONTENIDOS	PROCEDIMIENTOS	VALORES Y ACTITUDES	APRENDIZAJES POR EVALUAR
TEORÍAS DEL ORIGEN DE LA VIDA				
<p>Analizar las diferentes Teorías del origen de vida, con base en las principales evidencias del proceso evolutivo y las teorías acerca del origen de las especies.</p>	<p>Teorías: Cosmozoica (Panspermia hipótesis de la experimentación). Generación espontánea. Origen quimiosintético.</p>	<p>Organización de información acerca de las principales hipótesis y teorías del origen de la vida. Formulación de preguntas y explicaciones provisorias del origen de la vida. Elaboración de explicaciones de las implicaciones de explicar la vida en términos evolutivos.</p>	<p>Respeto a distintas opiniones de las y los compañeros y de otras personas durante las discusiones. Responsabilidad en la presentación de los informes, y otras asignaciones, claras, limpias y ordenadas. Pensamiento amplio y divergente al analizar la documentación en relación con el origen de las especies y de la vida en la Tierra.</p>	<p>Análisis de las Teorías del origen de vida: Cosmozoica; Generación espontánea; Origen quimiosintético.</p>

OBJETIVOS	CONTENIDOS	PROCEDIMIENTOS	VALORES Y ACTITUDES	APRENDIZAJES POR EVALUAR
2. LA BIODIVERSIDAD Y LOS INVENTARIOS DE LAS FORMAS DE VIDA				
<p>Analizar la necesidad de inventariar la riqueza biológica.</p>	<p>BIODIVERSIDAD</p> <p>Clasificación de los seres vivos</p> <p>REINOS BIOLÓGICOS (Whittaker)</p>	<p>Clarificación del concepto de biodiversidad y su importancia.</p> <p>Investigación de las diferentes clasificaciones de los seres vivos.</p> <p>Análisis del uso de los nombres científicos como medio que facilita la comunicación en la comunidad científica.</p> <p>Clasificación de diversos organismos en reinos biológicos.</p> <p>Utilización de tablas de clasificación, claves dico-tómicas, otras</p> <p>Reconocimiento de seres vivos característicos de cada reino, utilizando los criterios propuestos por Whittaker.</p>	<p>Inquietud ante la pérdida de la diversidad biológica.</p> <p>Reconocimiento por los estudios de la biodiversidad, producto de los avances científicos y tecnológicos.</p> <p>Cooperación en la protección de los hábitat naturales.</p> <p>Responsabilidad compartida y respeto por los seres vivos al censurar y denunciar aquellas acciones que atentan contra ellos.</p>	<p>Análisis de la clasificación biológica y el uso del nombre científico en el inventario de la biodiversidad.</p>

IV. UNIDAD. HOMEOSTASIS DEL INDIVIDUO

OBJETIVOS	CONTENIDOS	PROCEDIMIENTOS	VALORES Y ACTITUDES	APRENDIZAJES POR EVALUAR
1. EQUILIBRIO DEL CUERPO HUMANO				
Analizar el equilibrio del cuerpo humano, los factores que lo alteran, enfermedades y su prevención.	<p>Mecanismos homeostáticos</p> <p>Termorregulación y osmorregulación</p> <p>Homeostasis del cuerpo humano</p> <p>Salud</p> <p>Causa, tratamiento y prevención de enfermedades provocadas por:</p> <p>Virus, bacterias, protozoarios y otros organismos (herpes, gonorrea, sífilis, malaria, paludismo, ascariasis, neumonía, hepatitis, meningitis, cólera, dengue).</p>	<p>Reconocimiento de algunos mecanismos homeostáticos y de factores que alteran la homeostasis.</p> <p>Diferenciación entre mecanismos de retroalimentación positiva y negativa.</p> <p>Construcción de un concepto de salud acorde con las tendencias del desarrollo humano integral.</p> <p>Análisis de las formas de prevención de enfermedades causadas por virus, bacterias, parásitos, trastornos inmunológicos, malformaciones congénitas, enfermedades por herencia e ingestión de sustancias adictivas y sus consecuencias.</p>	<p>Respeto por la vida, la salud y el ambiente.</p> <p>Responsabilidad ante la conservación de la salud personal y colectiva, consciente de que mantenerla es responsabilidad de todos.</p> <p>Solidaridad y actitudes no discriminatorias hacia personas afectadas por enfermedades genéticas o malformaciones congénitas.</p> <p>Participación compartida de mujeres y hombres en campañas en pro de la salud, consciente de que la salud y la prevención de enfermedades es competencia personal.</p>	<p>Análisis de medidas de prevención, las causas y las consecuencias de los factores que alteran la salud humana integral, al no permitir el desarrollo armonioso de los mecanismos homeostáticos.</p>

OBJETIVOS	CONTENIDOS	PROCEDIMIENTOS	VALORES Y ACTITUDES	APRENDIZAJES POR EVALUAR
	<p>-Trastornos inmunológicos (Sida).</p> <p>-Alergias: asma.</p> <p>-Ingestión de sustancias adictivas (nicotina, alcohol, marihuana, morfina, heroína, cocaína, anfetaminas y barbitúricos).</p> <p>-Malformaciones congénitas y enfermedades genéticas (cardiopatías congénitas, espina bífida, glaucoma congénito y catarata congénita, fisura del labio, paladar hendido, hipertensión arterial, diabetes, sordera, estados intersexuales).</p>	<p>Vigilancia constante de aquellos hábitat que permitan la proliferación de vectores.</p> <p>Eliminación de criaderos de los insectos y otros organismos transmisores de enfermedades.</p> <p>Prevención de las enfermedades infecciosas respiratorias.</p> <p>Prevención de enfermedades sexualmente transmitidas y de otras propagados por medio de fluidos corporales.</p>	<p>Reconocimiento por el trabajo colectivo y cooperativo, con participación conjunta de mujeres y hombres, consciente de los beneficios que provee.</p> <p>Responsabilidad ante la salud de su grupo nuclear y la comunidad en general.</p>	

V. UNIDAD. HOMEOSTASIS DE LA NATURALEZA

OBJETIVOS	CONTENIDOS	PROCEDIMIENTOS	VALORES Y ACTITUDES	APRENDIZAJES POR EVALUAR
1. ARMONÍA EN LA NATURALEZA				
Analizar la organización de las diversas formas de vida, su interrelación y la que establecen con los componentes del entorno y las implicaciones que estas generan.	<p>ECOSISTEMAS</p> <p>COMPONENTES BIÓTICOS</p> <p>COMPONENTES ABIÓTICOS</p> <p>Organización de los componentes bióticos</p> <p>POBLACIONES</p> <p>Densidad: Natalidad, Mortalidad, Migración</p> <p>Relaciones dentro (intra) y entre (inter) poblaciones.</p> <p>Reproductoras, protectoras, competencia, depredación, mutualismo, comensalismo, otros.</p> <p>COMUNIDADES</p>	<p>Establecimiento de las diferencias y las relaciones entre los componentes bióticos y abióticos.</p> <p>Investigación acerca de los componentes bióticos de un ecosistema y de su dinámica interna (nicho ecológico).</p> <p>Establecimiento de los niveles de organización de los componentes bióticos: especie, población, comunidad (biocenosis) y biosfera.</p> <p>Análisis de los factores que determinan el tamaño de las poblaciones.</p> <p>Establecimiento de diferentes tipos de relaciones dentro y entre poblaciones y su ambiente.</p> <p>Descripción de comunidades.</p>	<p>Respeto por la naturaleza.</p> <p>Responsabilidad (de hombres y mujeres) hacia la conservación del medio ambiente.</p>	<p>Análisis de las relaciones entre y dentro de los sistemas ecológicos y sus componentes como unidad de estudio de la Ecología y fundamento en el mantenimiento de las especies.</p>

OBJETIVOS	CONTENIDOS	PROCEDIMIENTOS	VALORES Y ACTITUDES	APRENDIZAJES POR EVALUAR
2. EQUILIBRIO DE LOS ECOSISTEMAS				
Analizar procesos termodinámicos y biogeoquímicos y su determinación en el equilibrio del ambiente y en el mantenimiento de la vida en el planeta.	<p>Flujo de materia y energía</p> <p>Primera y segunda ley de la TERMODINÁMICA</p> <p>ENTROPÍA</p> <p>NIVEL TRÓFICO</p> <p>PRODUCTORES</p> <p>CONSUMIDORES</p> <p>DESCOMPONEDORES</p> <p>CADENAS ALIMENTICIAS</p> <p>Cadenas y redes alimenticias</p> <p>Pirámides</p>	<p>Análisis de información relacionada con las leyes de la termodinámica, la entropía y sus implicaciones.</p> <p>Clasificación de los componentes bióticos de acuerdo con su tipo de nutrición (nivel trófico).</p> <p>Representación esquemática de cadenas, redes y pirámides.</p> <p>Representación de las relaciones entre componentes bióticos y abióticos de diferentes ecosistemas.</p>	<p>Capacidad en el aprovechamiento racional de las materias primas y los recursos de la naturaleza.</p> <p>Moderación y responsabilidad en el consumo de energía y censura el consumo innecesario de energía en sus diferentes formas.</p>	<p>Análisis del flujo de la energía, del movimiento de los componentes químicos a través de los ciclo biogeoquímicos y del papel de cada componente de las comunidades en la homeostasis de los ecosistemas y su influencia en la supervivencia de los organismos.</p>

OBJETIVOS	CONTENIDOS	PROCEDIMIENTOS	VALORES Y ACTITUDES	APRENDIZAJES POR EVALUAR
<p>Analizar procesos termodinámicos y biogeoquímicos y su determinación en el equilibrio del ambiente y en el mantenimiento de la vida en el planeta.</p>	<p>CICLOS BIOGEOQUÍMICOS (carbono, oxígeno, nitrógeno, azufre, fósforo y agua).</p> <p>SUCESIÓN ECOLÓGICA (Homeostasis de las poblaciones y comunidades).</p>	<p>Representación los ciclos biogeoquímicos en la naturaleza.</p> <p>Explicación de algunos aspectos de los ciclos biogeoquímicos en los ecosistemas.</p> <p>Análisis la importancia de las comunidades y del papel de cada uno de sus componentes, en el balance de los ecosistemas y su influencia en la supervivencia de los organismos.</p> <p>Análisis de la sucesión ecológica. Análisis de los factores que determinan el cambio en la estructura de las poblaciones y las comunidades, permitiendo la sucesión ecológica.</p>	<p>Responsabilidad compartida por el equilibrio de los ecosistemas, consciente de que forma parte de un ecosistema y que ellos son interdependientes.</p> <p>Sinceridad al actuar acorde con sus principios y creencias.</p> <p>Puntualidad y esmero en las tareas que se propone o le sean asignadas.</p>	<p>Análisis del equilibrio en los ecosistemas y su influencia en la supervivencia de los organismos, considerando los procesos termodinámicos y biogeoquímicos</p>

OBJETIVOS	CONTENIDOS	PROCEDIMIENTOS	VALORES Y ACTITUDES	APRENDIZAJES POR EVALUAR
<p>Analizar diferentes ecosistemas, zonas de vida, formaciones vegetales y su relación con la diversidad biológica de una región.</p>	<p>TIPOS DE ECOSISTEMAS:</p> <p>-NATURALES: terrestres y acuáticos.</p> <p>-ARTIFICIALES: agrícolas, piscícolas y urbanos.</p> <p>Formaciones vegetales (terrestres).</p> <p>Páramo subalpino.</p> <p>Bosque muy húmedo siempre verde (bosque de altura).</p> <p>Bosque estacional semideciduo.</p> <p>Matorral espinoso y sabana.</p> <p>Bosque deciduo y bosques de galería.</p> <p>Bosque de manglar.</p>	<p>Investigación acerca de las características de los ecosistemas: naturales (terrestres y acuáticos (entre estos los humedales), artificiales (agrícolas y urbanos).</p> <p>Comparación de los diferentes ecosistemas.</p> <p>Análisis de información en relación con los ecosistemas, hábitat y flora asociados a las zonas de vida que se presentan en Costa Rica.</p> <p>Descripción de algunas formaciones vegetales de Costa Rica</p>	<p>Colaboración y activa participación en programas para la conservación de los diversos hábitat.</p> <p>Responsabilidad compartida en el trabajo individual y grupal.</p>	<p>Análisis de las diversas formaciones vegetales, zonas de vida y su relación con la diversidad de ecosistemas y la biodiversidad en general.</p>

OBJETIVOS	CONTENIDOS	PROCEDIMIENTOS	VALORES Y ACTITUDES	APRENDIZAJES POR EVALUAR
<p>Analizar diferentes ecosistemas, zonas de vida, formaciones vegetales y su relación con la diversidad biológica de una región.</p>	<p>ZONAS DE VIDA</p> <p>Zonas de vida de Costa Rica.</p> <p>Clasificación de zonas de vida según I. Holdridge.</p> <p>Características generales de las zonas de vida:</p> <p>Bosque seco tropical.</p> <p>Bosque húmedo y muy húmedo tropical.</p> <p>Bosque premontano húmedo, muy húmedo y pluvial.</p> <p>Bosque montano bajo húmedo, muy húmedo y pluvial.</p> <p>Bosque montano muy húmedo y pluvial.</p> <p>Bosque pluvial subalpino o páramo subalpino.</p> <p>ECOSISTEMAS Y HÁBITAT MARINOS</p> <p>Arrecifes coralinos</p> <p>Pastos marinos</p> <p>Playas arenosas y rocosas</p> <p>Aguas oceánicas</p>	<p>Análisis de las variables climáticas y geográficas (altitud, biotemperatura y precipitación) utilizadas por L. Holdridge en la clasificación de zonas de vida.</p> <p>Descripción de las zonas de vida del país utilizando los criterios correspondientes y la vegetación predominante en condiciones naturales.</p> <p>Descripción de ecosistemas y hábitat marinos: arrecifes coralinos y pastos marinos.</p> <p>Reconocimiento de la variedad de “zonas de vida” marinas y su importancia.</p> <p>Justificación razonada de la importancia de la conservación de los diferentes hábitat marinos y formaciones vegetales.</p>	<p>Orgullo por la riqueza biológica costarricense, consciente de su participación como habitante del planeta y de su conservación.</p>	<p>Análisis de las diversas formaciones vegetales, zonas de vida y su relación con la diversidad de ecosistemas y la biodiversidad en general.</p> <p>Análisis de los diversos ecosistemas y hábitats marinos.</p>

VI. UNIDAD. CONSTRUYAMOS EL FUTURO

OBJETIVOS	CONTENIDOS	PROCEDIMIENTOS	VALORES Y ACTITUDES	APRENDIZAJES POR EVALUAR
1. DESARROLLO EN ARMONÍA CON LA NATURALEZA				
Analizar las causas y las consecuencias de la degradación del ambiente, así como la responsabilidad personal y colectiva en la restauración del entorno y el desarrollo sostenible.	<p>DESARROLLO SOSTENIBLE</p> <p>Factores que alteran el balance de la naturaleza:</p> <ul style="list-style-type: none"> Incremento de la población humana Contaminación Deforestación Pesca irresponsable Inundaciones Otros 	<p>Interpretación de información alusiva a la degradación del medio nacional y mundial, por factores naturales y artificiales.</p> <p>Investigación acerca del aumento de los problemas ambientales y su relación con el crecimiento de la población nacional y mundial.</p> <p>Investigación de la contaminación del aire, el agua y el suelo y sus consecuencias (efecto invernadero, cambio climático global, disminución de la capa de ozono, otros).</p> <p>Análisis acerca de la relación entre la cosmovisión vigente, las acciones cotidianas, y la contaminación del ambiente (problema de la basura).</p> <p>Análisis de las implicaciones de los incendios forestales, y la participación en su prevención y mitigación.</p> <p>Análisis de la destrucción del patrimonio por el exterminio de las áreas boscosas.</p> <p>Análisis de la relación entre la deforestación y los ciclos biogeoquímicos.</p> <p>Determinación de las causas, consecuencias medidas de mitigación de las inundaciones.</p>	<p>Honestidad en el intercambio de información.</p> <p>Participación y reflexión crítica en contra de la contaminación ambiental y en campañas en pro del ambiente.</p> <p>Solidaridad y colaboración en esfuerzos comunales, nacionales y mundiales en favor del ambiente.</p> <p>Convicción y compromiso personal (de hombres y mujeres) para no contribuir en el deterioro del planeta.</p>	Análisis de la pérdida del ambiente y sus consecuencias.

OBJETIVOS	CONTENIDOS	PROCEDIMIENTOS	VALORES Y ACTITUDES	APRENDIZAJES POR EVALUAR
<p>Analizar las causas y las consecuencias de la degradación del ambiente, así como la responsabilidad personal y colectiva en la restauración del entorno y el desarrollo sostenible.</p>	<p>Consecuencias de la degradación del ambiente en los ecosistemas.</p>	<p>Análisis de las consecuencias de la degradación del ambiente en los seres vivos, a corto y mediano plazo.</p> <p>Establecimiento de las principales consecuencias de la degradación del ambiente en los ecosistemas, en particular en el desarrollo de las poblaciones de organismos silvestres y las poblaciones humanas.</p> <p>Formulación de soluciones que ayuden a disminuir la degradación del ambiente y la destrucción de la naturaleza.</p>	<p>Moderación y austeridad en su forma de vestir y en la adquisición de artículos de consumo que dañan el medio ambiente.</p>	<p>Análisis del compromiso con la calidad del ambiente y la vida de las futuras generaciones y el desarrollo sustentable</p>

OBJETIVOS	CONTENIDOS	PROCEDIMIENTOS	VALORES Y ACTITUDES	APRENDIZAJES POR EVALUAR
<p>Analizar las causas y las consecuencias de la degradación del ambiente, así como la responsabilidad personal y colectiva en la restauración del entorno y el desarrollo sostenible.</p>	<p>Principales políticas estatales e internacionales destinadas a controlar la problemática ambiental.</p> <p>Creación de áreas de conservación</p> <p>Importancia de las áreas de protegidas y de los corredores biológicos. Definición e intencionalidad de: Parques Nacionales Parques Marinos Reservas forestales Reservas Biológicas Refugios Nacionales de Vida Silvestre (Refugios de Fauna Silvestre)</p> <p>Aplicación racional y positiva de los adelantos científico - tecnológicos.</p>	<p>Análisis de casos específicos a la luz de algunas leyes vigentes en torno a la problemática ambiental.</p> <p>Justificación de algunas políticas y leyes en pro del desarrollo sostenible.</p> <p>Estudio de aspectos generales relacionados con las áreas protegidas y la importancia de mantenerlas.</p> <p>Discusión en torno a la necesidad de la aplicación racional y positiva de los adelantos científicos y tecnológicos.</p> <p>Análisis del impacto de la aplicación de la Ciencia y la Tecnología en la calidad de vida humana y de los ecosistemas.</p>	<p>Respeto por las leyes constituciones y las normas, por convencimiento del bien común que estas proporcionan.</p> <p>Solidaridad al denunciar los casos en los cuales se infringen las disposiciones en pro de la protección de la naturaleza.</p> <p>Reflexión altruista en la búsqueda de métodos y sistemas de justicia para alcanzar las metas del desarrollo sostenible.</p>	<p>Análisis de la responsabilidad personal y colectiva en la restauración del ambiente y el desarrollo sostenible.</p>

CITAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Goode, William. **Principios de Sociología**. Editorial Trillas. México, 1983.
2. De Gortari, Eli. **El Método Dialéctico**. Editorial Grijalbo, S.A. México, 1970.
3. Esquivel Alfaro, Juan Manuel. **Didáctica de las Ciencias Naturales**. EUNED. Costa Rica, 1982.
4. Asamblea Legislativa. **Ley Fundamental de Educación**. Costa Rica, 1957.
5. Doryan, Eduardo y otros. **Política Educativa Hacia el Siglo XXI**. MEP. San José, Costa Rica, 1994.
6. UNESCO. **Educación de los valores**. Contacto XI, 1986.
7. Morales, Carlos. **Análisis de la Política Educativa**. UNA. Costa Rica, 1994.
8. Pernudi, Vilma. **Proceso cognoscente**. (Documento explicativo de los fundamentos psicológicos del marco Conceptual del Proyecto de Libros de Texto “Serie Hacia la Luz”); MEP: Costa Rica, 1988.
9. Arauz, Sandra y otros. **Interdisciplinariedad en torno a la educación basada en procesos**. Material mimeografiado. MEP. Costa Rica, 1987.
10. Alfaro; Gilberto. **Charla** ofrecida a las comisiones redactoras de programas. Colegio de Licenciados y Profesores. Costa Rica, junio 1995.
11. Doryan, Eduardo. Op. Cit.
12. Egg, Ander. **El Desafío Ecológico**. EUNED. Costa Rica, 1985
13. Thomas, Pierre y Méndez, Zayra. **Psicología del niño y aprendizaje**. EUNED. Costa Rica, 1983.

BIBLIOGRAFÍA PARA EL Y LA DOCENTE

- Audesirk, T. **Biología. Unidad en la diversidad.** Prentice Hall Hispanoamericana S.A.: México, 1997.
- Boza, M.R. **Parques Nacionales de Costa Rica.** Editorial Industrias Gráficas Alvi, S.A. España, 1980.
- Cantillano, M. G. **Educación para la salud.** EUNED, Costa Rica, 1981.
- Chacón, I. y otros. **Introducción a la problemática ambiental costarricense.** EUNED. San José, Costa Rica, 1991.
- Colegio de Licenciados y profesores en Letras, Filosofía, **Ciencias y Artes. Contaminación todos podemos hacer algo para combatirla.** Material didáctico de Hemphill Schools. Litografía Jannet S. A. San José, Costa Rica, 1990.
- Consejo Nacional para la Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICIT). **Ciencia y Tecnología en Costa Rica: veinte años de estímulo a su desarrollo.** CONICIT. Editorial Tecnológica. San José, Costa Rica, 1992.
- Dyson, R. D. **Principios de Biología celular.** FONDO EDUCATIVO INTERAMERICANO, S.A. USA. 1977.
- Fournier, L. A. **Recursos Naturales.** Segunda edición. Editorial EUNED. San José, Costa Rica. 1993.
- Jansen, D.H. **Historia Natural de Costa Rica.** Editorial Universidad de Costa Rica. Costa Rica. 1983.
- Kimbal, J. **Biología.** 4ta edición. ADDISSON-WESLEY Iberoamericana. México. 1986.
- Margalef, R. **Ecología.** Editorial Omega. España, 1986.
- Mata, L. **El cólera: historia, prevención y control.** EUNED. San José, Costa Rica. 1992.
- Nason, A. **Biología.** México. Editorial Limusa S. A. México. 1999.
- Nelson, G. y otros. **Conceptos fundamentales de Biología.** Editorial LIMUSA, México, 2002.
- Odum, E. P. **Fundamentos de Ecología.** Segunda edición. Editorial Interamericana. México, D. F. 1986.
- Pérez, S. R. y otros. **Hacia Una Práctica Pedagógica Constructiva.** Ministerio de Educación Pública, Costa Rica 2000.
- Proyecto Estado de la Nación. **Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible: quinto informe.** 1a. ed. EDITORAMA S. A. San José, C. R.: Proyecto Estado de la Nación. San José, Costa Rica. 1999.
- Solomon, E. P., Villée, C. Davis, W. **Biología.** Nueva Editorial Interamericana, S. A. México. 1987.
- Sutton, D. **Fundamentos de ecología.** LIMUSA - NORIEGA EDITORES. México. 1996.
- Valerio, C. **Historia natural de Costa Rica.** EUNED. San José, Costa Rica, 1985.
- Valerio, C. **Anotaciones sobre historia Natural de Costa Rica.** EUNED. San José. Costa Rica. 1983.
- Villee, C. **Biología.** Octava edición; McGraw-Hill Interamericana México, México. 1997.

BIBLIOGRAFÍA PARA EL Y LA ESTUDIANTE

- Arias G. H. **Biología 10 y 11**. Primera edición Proyecto Crisálida. Editorial Santillana. San José. Costa Rica. 2002.
- Barrantes, C. U. **Biología 10 y 11**. Ediciones Farber. San José – Costa Rica 1997.
- Boza, M.R. **Parques Nacionales de Costa Rica**. Editorial Industrias Gráficas Alvi, S.A. España, 1980.
- Campos-Bedolla y otros. **Biología 2**. LIMUSA – NORIEGA EDITORES. Barcelona. España. 2002
- Chacón, I. y otros. **Introducción a la problemática ambiental costarricense**. EUNED. San José, Costa Rica, 1991.
- Colegio de Licenciados y profesores en Letras, Filosofía, Ciencias y Artes. **Contaminación todos podemos hacer algo para combatirla**. Material didáctico de Hemphill Schools. Litografía Jannet S. A. San José, Costa Rica, 1990.
- Fournier, L. A. **Recursos Naturales**. Segunda edición. Editorial EUNED. San José, Costa Rica. 1993.
- Jansen, D.H. **Historia Natural de Costa Rica**. Editorial Universidad de Costa Rica. Costa Rica. 1983.
- Mata, L. **El cólera: historia, prevención y control**. EUNED. San José, Costa Rica. 1992.
- Nason, A. **Biología**. México. Editorial L S. A. México. 1980.
- Organización Panamericana de la Salud. **SIDA: la epidemia de los tiempos modernos. Comunicación para la salud N° 5**. Washington, D. C., EUA. 1993.
- Ortega, V. D y Díaz S. S. **Biología 1 y 2**. Texto para Bachillerato. Mc. Graw Hill, México. 1995.
- Ortega, V. D. y Soto A. **Educación Ambiental y Agropecuaria**. IICA. San José, Costa Rica, 1991.
- Proyecto Estado de la Nación. **Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible: quinto informe**. 1a. ed. EDITORAMA S. A. San José, C. R.: Proyecto Estado de la Nación. San José, Costa Rica. 1999.
- Rivera, G, Nidia. **Biología. Resumen para bachillerato**. San José, C.R. N. River. 2002
- Salas, C. C. **Biología 1. Cuaderno de trabajo y prácticas**. LIMUSA – NORIEGA EDITORES. México 2001.
- Salas, C. C. **Biología 2. Cuaderno de trabajo y prácticas**. LIMUSA – NORIEGA EDITORES. México 2002.
- Sandí, U. R. **Biología un enfoque práctico 10**. Editorial Géminis – Didáctica Multimedia. Panamá, 2000.
- Sandí, U. R. **Biología. Un enfoque práctico 11**. Editorial Géminis – Didáctica Multimedia. Panamá 2001
- Valerio, C. **Historia natural de Costa Rica**. EUNED. San José, Costa Rica, 1985.
- Valerio, C. **Anotaciones sobre historia Natural de Costa Rica**. EUNED. San José. Costa Rica. 1983.
- Vargas, G. **La vegetación de Costa Rica: su riqueza, diversidad y protección**. Editorial Guayacán, Costa Rica, 1994.
- Villee, C. **Biología**. Octava edición McGraw-Hill Interamericana México, México. 1997.

ANEXO 1

Distribución de unidades por modalidad

Educación Académica (diurna)

Educación Técnica (dos períodos de un año, tres lecciones semanales)

EDUCACIÓN DIVERSIFICADA ACADÉMICA		EDUCACIÓN DIVERSIFICADA TÉCNICA	
10°	11°	11°	12°
Unidades	Unidades	Unidades	Unidades
I. Unidad. Naturaleza de la vida.	III. Unidad. Evolución y biodiversidad	I. Unidad. Naturaleza de la vida.	III. Unidad. Evolución y biodiversidad
II. Unidad. Continuidad de la vida	IV. Unidad. Homeostasis del individuo	II. Unidad. Continuidad de la vida	IV. Unidad. Homeostasis del individuo
	V. Unidad Homeostasis de la naturaleza		V. Unidad. Homeostasis de la naturaleza
	VI. Unidad. Construyamos el futuro		VI. Unidad. Construyamos el futuro

Impreso por
Litografía e Imprenta LIL, S.A.
San José, Costa Rica
www.lilr.com
Tel. (506) 2235-0011
386382