

NIVEL MEDIO

BIOLOGÍA

ORIENTACIONES PARA LA ENSEÑANZA
DE LOS CONTENIDOS CURRICULARES

AUTORIDADES PROVINCIALES

Gobernador:

Dr. José Manuel de la Sota

Ministro de Educación:

Prof. Evelina M. Feraudo

Subsecretario de Equipamiento Escolar, Proyectos y Políticas Educativas

Ing. Ricardo Jaime

Subsecretaria de Planificación y Gestión Educativa:

Dra. Amelia López

Agencia Córdoba de Inversión y Financiamiento

Presidente de la A.C.I.F.:

Cra. María Carmen Poplawski

Coordinador Ejecutivo U.CO.PRO

Cdor. Fernando Marcelo Arteaga

Subunidad Ejecutora

Subcomponente de Gestión y Cobertura del Sistema Educativo

Jefe de Equipos de Proyecto:

Lic. Horacio Ferreyra

Jefe de Proyecto Reforma y Fortalecimiento de la Gestión del Sistema Educativo:

Dr. Carlos A. Sánchez

Jefe de Proyecto de Autonomía Escolar:

Lic. Luján Mabel Duro

BIOLOGÍA

NIVEL MEDIO

María Cecilia Barcelona

*Equipo de Ciencias Naturales
Coordinación de Proyectos y Políticas Educativas.*

Marzo 2003

Introducción:

La Biología, es la ciencia que estudia patrones estructurales, funcionales y de comportamiento, en todos los niveles de organización de los sistemas vivientes. Así, un ser vivo puede definirse como una unidad compleja, capaz de realizar los procesos de autorregulación, metabolismo y reproducción. Dicho organismo ha desarrollado mecanismos para obtener materia y energía del medio, utilizarlas y transformarlas para construir sus propias estructuras y realizar sus funciones específicas.

La Biología, es la ciencia que más ha incorporado los avances físico-químicos y tecnológicos como también la de mayor impacto en la sociedad y en nuestros modos de vida.

Se caracteriza en estos tiempos por sus avances surgidos a partir de técnicas y pensamientos innovadores, los que aportan nuevas perspectivas y enfoques (ecológico, evolutivo, sistémico, la relación Ciencia-Tecnología-Sociedad) y la han convertido en una de las ramas más prósperas de las Ciencias Naturales.

Este siglo ofrece grandes posibilidades, tanto para avanzar sobre los conocimientos teóricos de su objeto de estudio: **la vida**, como para mejorar la calidad de vida de la humanidad.

El propósito más importante de la enseñanza de la Biología, es que los alumnos comprendan que el estudio de esta ciencia, es fundamental para dar respuestas a los continuos interrogantes que se formulan acerca de ellos mismos y del mundo que los rodea; para entender las preocupaciones y controversias

contemporáneas acerca del crecimiento de la población, la propagación de enfermedades, la destrucción de diferentes ecosistemas, así como también las esperanzas y riesgos de la ingeniería genética. Para ello, deberán adquirir una primera visión de lo que supone la investigación científica de la realidad, la cual está cada vez más impregnada por la ciencia y la tecnología.

La enseñanza de la Biología requiere una constante reflexión sobre la práctica áulica y el trabajo en equipo. Las estrategias didácticas, los materiales y bibliografía, que se utilizan en el aula, pueden socializarse entre los profesores para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje de los contenidos de la disciplina, en el contexto de las Ciencias Naturales.

La intención de esta propuesta es, aportar orientaciones, sugerencias y ejemplificaciones para la enseñanza de la Biología, atendiendo al análisis realizado del diagnóstico de las dificultades detectadas en entrevistas con docentes en diferentes cursos de capacitación, y que se ven reflejados en los resultados obtenidos en los Operativos Nacionales de Evaluación. Se pretende que la misma pueda constituirse en una herramienta para facilitar el desarrollo del trabajo áulico, a fin de potenciar y mejorar los logros obtenidos, reforzando aquellos aspectos en los que se ha observado déficit y otorgando un valor preponderante a la reflexión crítica de las prácticas docentes, para revisarlas periódicamente y perfeccionarlas mediante la propia acción.

Orientaciones Didácticas:

Para la secuencia de los contenidos, cada profesor o equipo docente, en el marco del Proyecto Curricular Institucional, debe tener en cuenta diferentes criterios que orientan la selección:

- a) Desde la lógica de los contenidos conceptuales:

- ◆ Considerando los niveles de organización biológica (molecular, celular, orgánico, etc.)
- ◆ Considerando la evolución (la diversidad de los organismos, el proceso de hominización, etc.)
- ◆ Considerando la organización específica (nutrición, reproducción, metabolismo, homeostasis, etc.)
- ◆ Considerando la problemática de la salud (las nociones de equilibrio y desequilibrio y las interrelaciones e interdependencias entre los sistemas del propio cuerpo y con el medio, etc.)

b) Desde la lógica de los contenidos procedimentales:

- ◆ Considerando las metodologías científicas (identificación de necesidades humanas, elaboración de normas de prevención de enfermedades, etc.)
- ◆ Considerando la Educación Ambiental (visualización de las implicancias individuales y sociales de las alteraciones del medio, elaboración de propuestas, etc.)

c) Desde la lógica de los contenidos actitudinales:

- ◆ Considerando la conducta individual y social del ser humano (respeto por la salud personal y comunitaria, respeto hacia un desarrollo armónico y sustentable del ambiente, etc.)

d) Desde la relación Ciencia – Tecnología – Sociedad:

- ◆ Considerando la identificación de los elementos del ambiente bio-socio-cultural (aspectos bioéticos, de biodesarrollo, etc.)

Para organizar la planificación áulica, los profesores, deben evaluar la posibilidad de considerar en sus propuestas didácticas, la integración de los aspectos mencionados, teniendo como referente los saberes previos de los alumnos. Lo importante es intentar abandonar el tradicional estudio de la Biología

como un cúmulo de hechos y descripciones y tratar de encontrar los conceptos que sirven para estructurarla y darle sentido.

El diagnóstico, permitirá conocer tanto las variables de análisis que los alumnos han identificado, como las nociones erróneas o no, que pudieran haber adquirido. Este conocimiento hará que el docente intervenga con diferentes estrategias de enseñanza y con distintas actividades facilitando los aprendizajes.

A medida que la escolaridad secundaria avanza, se deben integrar los aprendizajes de los años anteriores, buscando un nivel de conceptualización superior, así en el tercer año del Ciclo Básico Unificado, los alumnos tendrían que saber responder, por ejemplo, a la pregunta:

¿por qué la célula no crece, por lo general más allá del tamaño indicado?

Esto servirá para poder introducirlos a averiguar por qué una célula se divide luego de un determinado período e incentivarlos a hipotetizar. En el Ciclo de Especialización, se debe acercarse por un lado, al nivel molecular y por el otro avanzar hacia comprensiones más abarcativas y sus consecuencias positivas o negativas para la población humana. Se podría hablar, por ejemplo de:

¿qué es y cómo se produce la manipulación genética?

¿cuáles son sus aplicaciones en los diferentes campos?

Es necesario incentivar la curiosidad que tienen los alumnos por naturaleza, para hipotetizar, formular, “descubrir”, acerca de por qué el mundo es como es. Las estrategias metodológicas deberían centrar el proceso educativo, hacia la búsqueda de situaciones problemáticas que agudicen su capacidad para experimentar, que les ayuden a reunir explicaciones y que pongan de relieve o contradigan las experiencias o ideas que traen previamente. La actividad experimental atenderá los

intereses de los alumnos, y utilizará diferentes estrategias tanto individuales como grupales, para fomentar el aprendizaje significativo construido en cooperación por la interacción entre pares. Dichas actividades pueden ser distintas para cada grupo, por los ritmos de trabajo o por las condiciones de motivación, etc. pero no se deben convertir en una serie de hechos aislados carentes de sentido en el aula. Al realizar el cierre deben visualizarse que todos apuntaron al logro del mismo objetivo pero transitando caminos diferentes.

Se puede elegir algún ser vivo, que no necesita ser el más evolucionado, ni el más simple, pero sí debe ser el más interesante o pertinente para los alumnos. Será el modelo de estudio, a partir del cual se generarán discusiones sobre sus estructuras y funciones, las relaciones que existen entre las condiciones del medio físico y las posibilidades de adaptación que tiene en ese ambiente determinado y plantear a raíz del mismo diferentes situaciones, como por ejemplo si se seleccionara una larva y una mariposa se podría preguntar

¿por qué, siendo tan diferentes, tienen el mismo nombre científico?

O si se eligiesen otros artrópodos preguntarles:

¿por qué pueden crecer con una cubierta tan rígida?

¿qué relación pueden tener la cubierta del cuerpo y su adaptación al medio?

¿en qué se diferencia el esqueleto de una estrella de mar, de un caracol terrestre y de un cangrejo?

Son interesantes los planteos desde el enfoque evolutivo, para que el alumno comprenda como se llegó desde una célula a un organismo multicelular.

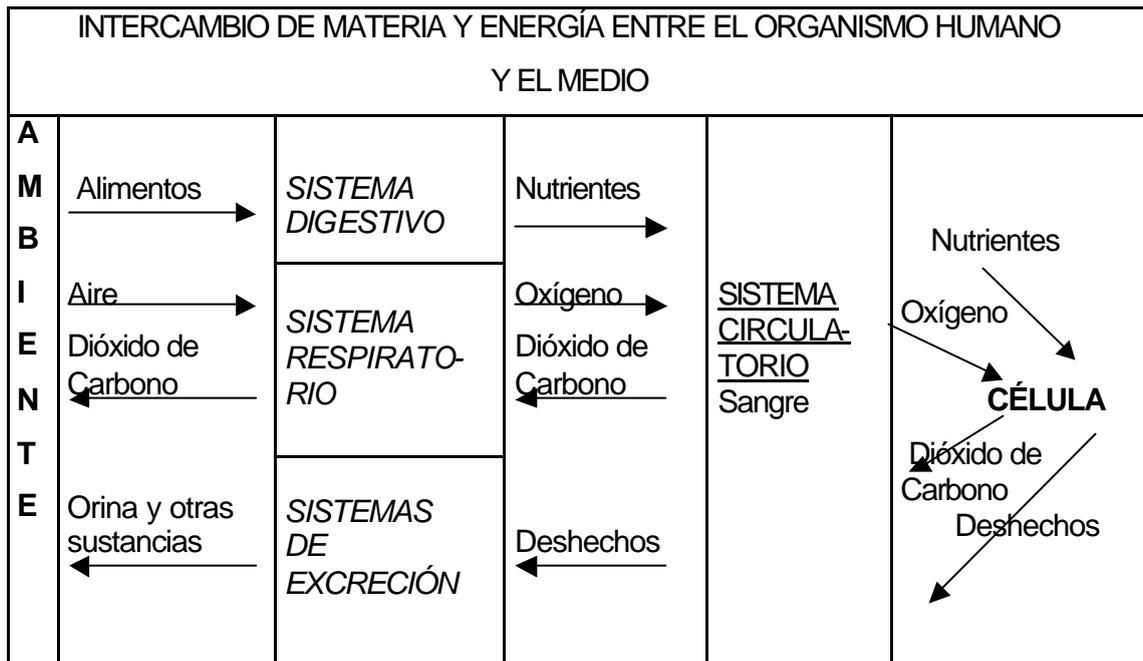
De esta manera se podrá interpretar la clasificación actual de los seres vivos como consecuencia de la evolución y del origen de los mismos y entenderán a la multicelularidad como el resultado de un proceso evolutivo, durante el cual se complementan complejidad y eficiencia. No es lo mismo tomar, por ejemplo, el estudio del sistema circulatorio en los seres vivos desde una perspectiva solamente descriptiva que incorporar, además, el sentido de desarrollo y evolución del mismo haciendo ver que algunos aspectos se mantienen constantes y otros varían.

Los alumnos no sólo deben concebir a la célula como parte de un organismo vivo sino también como unidad de vida, con respecto a esto se podrían realizar actividades experimentales, mediante microscopio, como la identificación, de las células del epitelio de la cebolla.

Otros contenidos a abordar en las clases de Biología, son las tres funciones principales de todo ser vivo; nutrición, relación y reproducción y las estructuras adaptadas para realizarlas, son los nexos que sirven para conectar los contenidos del ciclo precedente (2° E.G.B.), con el C. B. U. En esta etapa, se tratan los mismos conceptos pero con mayor profundidad, tomando al ser humano como organismo de estudio. En el C.E., se propone retomar el concepto de ser humano como modelo de ser vivo, integrando y profundizando el estudio sobre estructura y función de los sistemas pero haciendo énfasis en la coordinación de las funciones.

Así, por ejemplo, el análisis de modelos de su propio organismo, trabajados en el C.B.U. permitirá a los alumnos identificar los principales rasgos anatómo-fisiológicos del cuerpo humano, desde una visión metabólica relacionando los procesos de digestión, respiración, circulación y excreción como funciones de nutrición. El énfasis estará puesto en comprender que el hombre, como todo organismo, intercambia sustancias con el medio y valorar la importancia de conocer y cuidar su propio cuerpo.

El siguiente esquema, facilitará a los alumnos la construcción de conocimientos en relación al proceso de nutrición:



En el Ciclo de Especialización, a partir del autoconocimiento corporal se pueden identificar comportamientos en relación con el medio, así como las necesidades que se deben satisfacer para sobrevivir. El primer paso sería analizar las variedades de estructuras y funciones del organismo y las alteraciones que se producen principalmente por conductas esporádicas o habituales que influyen en el estado de salud. Desde esta perspectiva hablar de una dieta saludable, es más que saber la cantidad de hidratos de carbono o grasas, que se debe ingerir por día, se vincula con hábitos y costumbres sociales entre los que vivimos. La Biología debe ayudar a desarrollar conductas individuales y sociales que permitan interrelacionarse y darle continuidad a la vida con un criterio de calidad. En tal sentido, se sugiere rescatar diferentes

recursos didácticos como los audiovisuales, las láminas, trabajos en aula-taller, entre otros.

La consideración del ser humano como un sistema en equilibrio, tanto en relación con el ambiente físico-químico, biológico y socio-cultural como consigo mismo, posibilita crear valoraciones con relación al comportamiento humano y por consiguiente, la posibilidad de elegir estilos de vida saludables. Tienen una significación especial las actividades de síntesis, integración y aplicación de conocimientos, como por ejemplo, las relacionadas con el modelo general del mecanismo de regulación: estímulo---receptor---modulador---efector---respuesta (Homeostasis).

Podrían realizarse experiencias sencillas como la del caracol y su reacción al alcohol, además de los procedimientos relacionados con la ciencia, se vincula con contenidos conceptuales tales como las adicciones y sus efectos en el organismo humano.

En esta etapa clave de la formación de adolescentes, es importante brindarles la posibilidad de observar láminas, modelos anatómicos, fotografías, videos, etc. donde puedan apreciar los cambios que se producen en su cuerpo en los diferentes períodos de su vida y despierten su interés por conocer cómo ocurren, identifiquen órganos, establezcan relaciones entre estructura y función, etc. También se podrían realizar debates, invitar a personas especializadas sobre el tema, elaborar póster, dibujos, poemas o dramatizaciones que puedan incrementar el interés y desarrollar la creatividad de los alumnos.

Es necesaria la integración de los conocimientos, convicciones y normas de conducta que les permita enfrentar de forma responsable las situaciones de la vida sexual. Se podría presentar, por ejemplo, la siguiente situación para dramatizar:

¿El adolescente, está preparado para ser padre?

Los alumnos deben distribuirse los roles y asumirlos como tales. Con esta actividad toman conciencia de lo que significa enfrentar la situación y los conduce, además, a generar la necesidad de la búsqueda de información que les posibilite hallar respuestas a sus inquietudes.

Podrían plantearse, también, otras preguntas que favorezcan el desarrollo de la responsabilidad y de la autoestima:

¿puede una persona sentirse bien o no tener molestias y estar enferma?

¿por qué, ante la existencia de condiciones adversas del ambiente, hay personas que se enferman y otras que permanecen saludables?

¿por qué no se debe “soplar” la nariz tapando los dos orificios nasales?

¿por qué se considera, en la actualidad, que las enfermedades no transmisibles constituyen un importante problema de salud?

Esta es una de las maneras de abordar la prevención, entendida como cambios de comportamiento basada en la creación de nuevas actitudes.

Una de las dificultades que tienen los alumnos, provenientes en muchas ocasiones, de la escuela primaria, es el análisis parcializado de los componentes de un ecosistema, sin lograr el establecimiento de las relaciones entre las partes y el todo para el mantenimiento del equilibrio.

Mirar al ecosistema como un todo, abierto, dinámico, es comprender que es un sistema en construcción, que recibe el impacto de las prácticas tecnológicas y de la evolución social. Sería interesante utilizar documentos, artículos periodísticos y recursos audiovisuales que posibiliten analizar el concepto de sistema ecológico, los problemas ambientales, etc. Estos pueden ser abordados a través de resoluciones de problemas, hipótesis de trabajo y guías, entre otros. Asimismo, es necesario fomentar el aprendizaje cooperativo a través de simulaciones o juegos de roles, haciendo el aprendizaje más activo e

interesante. El análisis de la problemática ambiental podrá ser la base para plantear proyectos, diseñar y ejecutar acciones tendientes al logro de un desarrollo sustentable. Por ejemplo se podría investigar sobre:

- *las especies introducidas en su región,*
- *conocer de dónde vinieron,*
- *cómo llegaron allí,*
- *qué impacto tuvieron o pudieron tener sobre las especies autóctonas.*

También, se podrían buscar diversas maneras para limitar la introducción de especies exóticas y para la preservación de las autóctonas, etc.

La construcción de terrarios, acuarios o compost, facilitan el estudio de modelos de sistemas ecológicos en áreas pequeñas. Son recursos didácticos sencillos de ser utilizados en el aula y favorecen el desarrollo de habilidades y destrezas psicomotoras en los alumnos. Pueden, además, ayudar a acercar a los alumnos a comprender los conceptos sobre el intercambio y transformación de materia y energía que realizan los seres vivos (productores, consumidores y descomponedores), siendo necesario trabajar conjuntamente actividades exploratorias, experimentales o de construcción de modelos, que permitan concretizar los complejos procesos que ocurren en el interior de las células de los organismos y que pueden ser acompañadas con actividades de recuperación de la información en libros de texto, revistas de divulgación y otras fuentes y una posterior organización de las mismas mediante cuadros, resúmenes, redes conceptuales, etc.

La Biología, como las demás disciplinas que conforman el área de Ciencias Naturales supone la enseñanza de un lenguaje propio, que no es lo mismo que enseñar terminología científica. Para hablar y escribir el lenguaje de la Biología, hace falta generar las nuevas entidades conceptuales, para lo cual es necesario introducir a los alumnos paulatinamente en ese lenguaje desconocido para ellos. No se puede copiar o memorizar conceptos sin entenderlos. Algunos

docentes piensan que, para aprender el lenguaje científico, basta con que los alumnos lo memoricen. Las clases de Biología se convierten, en ese caso, en lugares para memorizar vocabulario.

Por lo tanto, es esencial, utilizar las formas de comunicación que se utilizan en las ciencias: un registro de observación, un informe, un texto argumentativo sencillo; el procesamiento de datos para su interpretación, la elaboración de gráficos, cuadros y diagramas. Dichas estrategias, proporcionan a los alumnos oportunidades para practicar la lectura y la escritura que son actividades básicas para la enseñanza de las ciencias. Esto tendrá consecuencias en su habilidad para leer ciencias, para razonar utilizando argumentaciones científicas y para usarlas también en su vida cotidiana.

Es importante considerar actividades que generen actitudes de valoración hacia el conocimiento, la solidaridad efectiva en defensa del patrimonio cultural y de las riquezas naturales regionales y provinciales. Con respecto a esto, se podría investigar sobre las acciones de gestión o administración de recursos vivos, tales como:

- *Protección de lugares de crías y reproducción,*
- *establecimiento de reservas y áreas protegidas,*
- *puesta en marcha de campañas informativas para la creación de conciencia comunitaria.*

Atender a las consideraciones explicitadas, implica plantear la enseñanza de la Biología para desarrollar en los alumnos, herramientas conceptuales que le permitan comprender los procesos del mundo natural y actuar en consecuencia.

La alfabetización científica debe construirse desde la escuela a partir de un proceso de complejidad y progresión en el tratamiento de los contenidos.

María Cecilia Barcelona

Bibliografía:

- Benlloch, M. *Por un aprendizaje constructivista de las ciencias*. Visor, 1994.
- Bocalandro, N. y otros. *Algunas reflexiones sobre los procesos de selección y organización de contenidos curriculares en Ciencias Naturales: formulación de ideas básicas*. Ministerio de Educación de la Nación, Primer Seminario Nacional Fortalecimiento Profesional de Capacitadores, Área de Ciencias Naturales, Bs. As., Agosto de 2000.
- Del Carmen L. (coord.), Cuadernos de formación de profesores; Educación secundaria. Barcelona, Universidad de Barcelona, ICE/HORSORI, 1997.
- Diseño Curricular Ciclo Básico Unificado. *Biología*. Dirección de Planificación y Estrategias Educativas. Ministerio de Educación y Cultura de la Provincia de Córdoba, 1997.
- Diseño Curricular Ciclo de Especialización, Orientación Ciencias Naturales. *Biología*. Dirección de Planificación y Estrategias Educativas. Ministerio de Educación y Cultura de la Provincia de Córdoba, 1999.
- FORCIENCIAS. *El cuerpo humano y la salud*. Curso de formación de profesores de ciencias. Ministerio de Educación y Cultura de España en coproducción con Ministerio de Cultura y Educación de la República Argentina, Ministerio de Educación de Cuba, Ministerio de Educación de Venezuela y La Universidad Autónoma de Barcelona, España, 1997.
- FORCIENCIAS. *Los seres vivos*. Curso de formación de profesores de ciencias. Ministerio de Educación y Cultura de España en coproducción con Ministerio de Cultura y Educación de la República Argentina, Ministerio de Educación de Cuba, Ministerio de Educación de Venezuela y La Universidad Autónoma de Barcelona, España, 1997.
- Pozo, J.I. y Gómez Crespo, M.A. *Aprender y enseñar ciencias*. Madrid, Morata, 1998.