

## **PROGRAMA DE BIOLOGIA**

**2do. Año- BACHILLERATO DIVERSIFICACIÓN HUMANIDADES Y CIENCIAS SOCIALES**

**COMISIÓN PROGRAMÁTICA REFORMULACIÓN -2006-**

### **FUNDAMENTACIÓN**

La temática propuesta para el 2º año de Biología en bachillerato diversificación Humanística y Ciencias Sociales procura contemplar los posibles intereses y necesidades de los estudiantes de la mencionada orientación, así como los emergentes de la comunidad. Es por ello, que los procesos y fenómenos biológicos, se relacionan en forma constante, con lo acontecido a nivel socio-cultural e histórico.

En un mundo cambiante, en el que reinan la incertidumbre, la turbulencia y la tecnología, deberíamos preparar a los alumnos para enfrentar en forma constante, situaciones nuevas y posiblemente conflictivas. Por tal razón, resulta ineluctable promover la polivalencia, la autonomía, la autogestión, una postura crítica, positiva y reflexiva, que les permita tomar decisiones con responsabilidad individual y colectiva.

Con tales propósitos, conviene proponer una metodología científica que favorezca el desarrollo de:

- operaciones cognitivas básicas para el aprendizaje
- actitud de escucha plural y tolerante frente a la diversidad de opiniones
- selección, jerarquización y valoración de la información
- capacidad argumentativa

para que el estudiante comprenda que el conocimiento científico es una construcción colectiva asequible para todos, de manera de lograr la alfabetización científica de la futura ciudadanía.

Asimismo, al egreso del educando de 2do año de bachillerato se debería lograr una postura negociadora, cooperativa, prospectiva, creativa que facilite la comunicación en aras de una mejor calidad de vida.

A la hora de preparar a los alumnos de 2do año de Biología., se tiene que tener en cuenta que el concepto de Ciencia ha variado a través del tiempo, pasando de una ciencia positivista de corte pretendidamente inductivo a una en constante reformulación, y contrastación de saberes.

Es por ello, que en la década del 80, al abandonarse el paradigma cienticista, se propone el enfoque CTS que resulta más atractivo para los alumnos y más adecuado para que estos puedan enfrentar las nuevas exigencias del mundo actual.

También hay que considerar, que estamos transitando por un nuevo modelo de pensamiento y de forma de vida, que como las cadenas del ADN en duplicación se apartan cada vez más de la visión cartesiana y newtoniana de lo que se ha dado en llamar “realidad”, para así recrear dicho concepto. Por ejemplo la medicina actual tiende más a la prevención que a la curación. Por su parte, la inteligencia racional va dando paso a la inteligencia emocional y a las inteligencias múltiples.

El hemisferio izquierdo del cerebro “está cediendo paso” al cerebro derecho para brindar una nueva percepción de la vida, de la historia, en definitiva del conocimiento. Asimismo, la estricta lógica está siendo complementada por la intuición y la fantasía.

Ante estos cambios contextuales, la educación no puede permanecer indiferente, por lo que debería plantear cambios reales en lo conceptual y en lo metodológico. La propuesta es promover el conocimiento de temas de candente actualidad, bajo una óptica crítica, creativa, que atienda la diversidad, la cooperación, las relaciones interpersonales y así potenciar la comunicación y la expresión plural de los saberes. Saberes que llegan por distintos medios y por los más diversos códigos.

Por lo antes expuesto, es que parece relevante iniciar el curso de 2º de Biología de bachillerato., de la orientación Humanístico – Ciencias Sociales con el estudio de la evolución biológica y cultural del ser humano, a partir del proceso de hominización, para luego en la segunda unidad profundizar en los aspectos esenciales de las bases biológicas del mencionado proceso.

Para ello se abordan dos puntos:

- la memoria adeínica (cuidando de no repetir lo trabajado en 1º de bachillerato).
- la evolución del cerebro con el consiguiente incremento de las facultades mentales y su repercusión en la evolución cultural, científica y tecnológica.

Por último la tercera unidad, bajo un título que puede resultar un tanto ambicioso, procuramos brindar una síntesis de lo antes trabajado siguiendo la línea CTS, de tal forma que el educando pueda visualizar la importancia de los hallazgos científicos vinculados a la ingeniería genética, en la dilucidación de casos (crímenes, violaciones, discusión de identidad o paternidad, ...) que acontecen en la vida cotidiana actual. Asimismo, si se pretende brindar una educación en valores, no puede obviarse el tema de la bioética, disciplina que aparece para atender y dar –dentro de lo posible- respuesta a los problemas que se plantean ante la implementación y desarrollo de ciertas biotecnologías.

Esta nueva disciplina intenta relacionar los diferentes campos del conocimiento e inducir a científicos y filósofos a superar el aislamiento disciplinar en una sociedad mundial “que se define por ser plural e incluso multicultural y en este contexto las soluciones dogmáticas y homogéneas no son válidas” (Casado, María. 1999. p 16).

Dado entonces, que el impacto social de las noticias científico – médicas es enorme y que las biotecnologías están sujetas a un intenso debate social el tema de la bioética no puede dejar de incursionar en el aula para discutirlo, desde los contenidos propios de la biología.

En esa reflexión analítica, plural se polemizarán temas como la clonación, los mecanismos de comunicación más allá de lo verbal - lingüístico (código gestual, icónico, lenguaje químico,...).

Si bien los derechos humanos pueden brindarnos un sólido marco de referencia no debemos olvidar que la discusión bioética pertenece al campo de la filosofía jurídica y social, por lo que presentar el análisis de todos estos temas, puede resultar de mucha relevancia para estudiantes de una orientación humanística que podrían ser potenciales profesionales del Derecho.

El conocimiento del sistema inmunológico y de las medidas preventivas (vacunas por ejemplo), puede ayudar a tomar conciencia de la necesidad de la promoción y prevención en salud así como la toma de decisiones libres pero responsables, pensando en mejorar la calidad de vida de todos los ciudadanos.

“La postura común de que partimos consiste en preconizar la necesidad de conocer a fondo los problemas para distinguir los reales de los imaginarios, analizar los riesgos que verdaderamente existen y considerar que es en el respeto a la libertad de las personas y sus derechos donde están los límites a las tecnologías genéticas” (Casado, María. 1999 pag. 23)

## EL ENFOQUE CTS EN LOS PROGRAMAS DE BIOLOGÍA

El enfoque CTS o enfoque social de la ciencia pretende reflejar en el ámbito educativo la nueva concepción de ciencia.

La concepción tradicional sostiene que el desarrollo científico sucede por los descubrimientos del investigador y no está afectado por ningún factor de subjetividad del mismo, tampoco por el medio o por intereses ajenos al de generar conocimiento. La ciencia es objetiva y neutral.

Esta visión positivista, entiende la actividad científica como ajena a toda influencia externa, producto de las decisiones de una elite de expertos, los conocimientos científicos son verdades que no se cuestionan.

Esta postura tradicional es acrítica, el conocimiento científico es siempre puro, bueno, positivo; y la tecnología, como aplicación de ese conocimiento también lo es.

El enfoque CTS muestra la actividad científica como un proceso social, por tanto afectada por el contexto cultural e histórico en el que se desarrolla. La sociedad debe evaluar y controlar la actividad científica ya que la misma ejerce sus efectos sobre la naturaleza y la sociedad. Se comparte un compromiso democrático.

En CTS la ciencia es una construcción que emana del consenso de las voluntades de los ciudadanos, la actividad científica es evaluada y está sujeta a control social, hay una postura crítica, se entiende que la actividad tecnocientífica tiene efectos diversos en la sociedad y en la naturaleza.

La ciencia es una actividad social, no es la actividad de un científico aislado en su laboratorio, los científicos trabajan en equipo y se comunican con diversos centros de investigación en el mundo. Son seres humanos, con pensamiento propio e intereses. Esto implica que no siempre el producto de la actividad de los científicos es beneficioso para la humanidad y para el planeta. Los intereses pueden estar a favor de una minoría y ser lesivos para la naturaleza.

Según J. A . López Cerezo el enfoque CTS se puede resumir en las siguientes premisas:

Premisa 1: El desarrollo tecnocientífico es un proceso social como otros.

Premisa 2: El cambio tecnocientífico tiene importantes efectos en la vida social y en la naturaleza.

Premisa 3: Compartimos un compromiso democrático básico.

Conclusión: Se debe promover la evaluación y control social del desarrollo tecnocientífico.

### **Trabajar con enfoque CTS en las aulas implica:**

- Promover en los estudiantes mayor conciencia de las implicaciones de la ciencia y la tecnología.
- Instalar un ámbito de discusión donde los actores que participan en el tratamiento de los temas (alumnos y docentes) realicen entrevistas, encuestas, y presenten los puntos de vista científicos encontrados.
- Tomar un problema básico relacionado con los roles del estudiante (como consumidor, como ciudadano, o como futuro profesional); y a partir de ahí seleccionar y estructurar el conocimiento científico y tecnológico necesario para que el alumno esté capacitado para interpretar un producto tecnológico, tomar una decisión, o entender un punto de vista sobre un problema social relacionado de algún modo con la ciencia y la tecnología.
- Promover una actitud creativa, crítica e ilustrada, en la perspectiva de construir colectivamente la clase y en general los espacios de aprendizaje. En dicha “construcción colectiva”, se trata más que de manejar información, de articular conocimientos, argumentos, y contraargumentos, sobre la base de problemas compartidos, en este caso relacionados con las implicaciones del desarrollo científico – tecnológico.
- La resolución de los problemas comprende **el consenso y la negociación**, así como tener en cuenta permanentemente el conflicto, en donde el rol del docente no es el de tradicional depositario de la verdad; más bien intenta reflejar pedagógicamente los propios procesos científico tecnológicos reales con la presencia de valores e incertidumbres, aunque asumiendo siempre la responsabilidad de conducir el proceso de enseñanza desde su propia experiencia y conocimientos.

### **Los propósitos de la educación CTS son:**

- Mostrar que la ciencia y la tecnología son accesibles e importantes para todos los ciudadanos (alfabetización científica y tecnológica).
- Propiciar el aprendizaje social de la participación pública en las decisiones tecnocientíficas.
- Promover la democratización de las decisiones sobre el desarrollo de la tecnociencia que afectan a la sociedad.

**CTS como propuesta metodológica** puede trabajarse a través del debate, lo que exigirá planificación en la que se considerará:

- Trabajar en grupos.
- Realizar adecuada selección temática. (Se adecuan los temas que generan controversia).

- Los alumnos se habrán de abocar a la búsqueda de toda la información posible acerca del tema.
- Reconocimiento de los diferentes actores sociales implicados en la controversia.
- Planificación de la simulación.
- Selección de roles sociales entre los equipos participantes (al menos 5).
- Cada equipo representa a uno de los protagonistas de la polémica.
- Búsqueda, lectura, comentario de toda la documentación de carácter tecnocientífico o social que avalen la posición del rol social a simular.
- Elaboración de un informe por parte de cada grupo participante.
- Debate entre los grupos.

**El trabajo así presentado favorece en los alumnos el desarrollo de:**

- Operaciones cognitivas básicas para el aprendizaje.
- La capacidad de elegir, de tomar posición frente a temas polémicos.
- Opinión crítica.
- Actitud de escucha frente a la diversidad de opiniones.
- Valoración de la información.
- Capacidad argumentativa.
- Formación para la ciudadanía

## **- REFORMULACIÓN 2006 - PROGRAMA DE BIOLOGÍA – 2do Bachillerato**

### **OBJETIVOS GENERALES**

- Propiciar la comprensión del proceso de evolución en el ser humano, así como sus bases biológicas y culturales.
- Favorecer el conocimiento de las bases genéticas, de los procesos fisiológicos y de los factores del medio que determinan la conducta humana.
- Contribuir al conocimiento de los mecanismos de defensa del ser humano y su significación para el mantenimiento de la salud.
- Propender a la comprensión de las implicancias políticas, económicas, culturales y éticas vinculadas al ser humano en su contexto social e histórico.
- Vincular los avances científicos y biotecnológicos, con su impacto social.

### **DIVERSIFICACIÓN : HUMANIDADES Y CIENCIAS SOCIALES**

#### **PRIMERA UNIDAD: EL SER HUMANO EN ACCIÓN: UN ENFOQUE BIO-PSICO-SOCIAL**

##### **Orientación al docente:**

Se sugiere implementar este programa teniendo en cuenta el enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS). Por tal razón, en el tratamiento de los distintos temas se plantearán situaciones problemáticas, debates y controversias múltiples emergentes de diversas situaciones presentes, pasadas o futuras.

Para el tratamiento de algunos temas del curso se revisarán conceptos trabajados en el 1er año de bachillerato.

Asimismo, es conveniente, aunar criterios en los conceptos de cultura, ciencia, tecnología y sociedad, debido a su *carácter transversal*.

Por otra parte, teniendo en cuenta que se está trabajando en una orientación humanística, se promoverá la coordinación con historia y otras ciencias sociales, para poder profundizar, desde otra óptica, algunos temas tales como la evolución cultural del ser humano, los valores, la importancia de desarrollar los dos hemisferios cerebrales.

En las actividades propuestas aparecen planteados diversos temas de controversia, que pueden ser trabajados con técnicas diferentes: debate, juego de roles, foro.

<b>CONTENIDOS</b>		
<b>CONCEPTUALES</b>	<b>PROCEDIMENTALES</b>	<b>ACTITUDINALES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudio comparativo entre simios y homínidos</li> <li>• Proceso de hominización: aspectos biológicos, culturales y etológicos.</li> <li>• Evolución del cerebro, mano, postura y visión. Diferencias entre cerebro femenino y masculino. Aspectos culturales que han valorado exclusivamente la dominancia del hemisferio izquierdo y la mano derecha; la perspectiva actual de este tema.</li> <li>• Aspectos evolutivos del ser humano y su interrelación con el medio: su rol de cazador y recolector, cuidado de la progenie, primeras herramientas utilizadas hasta la tecnología actual.</li> <li>• El lenguaje como instrumento básico en la evolución cultural del ser humano.</li> <li>• Biodiversidad humana.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigación bibliográfica búsqueda de documentos.</li> <li>• Interpretación de textos.</li> <li>• Decodificación, análisis y discusión de materiales audiovisuales.</li> <li>• Creación de recursos audiovisuales por parte de los alumnos.</li> <li>• Elaboración de informes.</li> <li>• Comparación de los esqueletos.</li> <li>• Explicación de la relación existente entre el tamaño del cerebro y la adquisición de habilidades</li> <li>• Elaboración y representación de guiones.</li> <li>• Implementación de instancias de debate.</li> <li>• Planificación de proyectos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valoración del trabajo científico como medio para alcanzar el conocimiento.</li> <li>• Actitud tolerante en la confrontación de las ideas evitando posturas dogmáticas.</li> <li>• Respeto por las diferentes formas de vida y reconocimiento de su importancia evolutiva.</li> <li>• Actitud de compromiso y respeto por la Biodiversidad</li> </ul>

## **ACTIVIDADES SUGERIDAS**

- Visionado de video sobre Evolución Humana. Análisis de películas.
- Búsqueda de investigaciones acerca de los fósiles existentes en Uruguay.
- Salida didáctica por ej a Museo Antropológico, Oceanográfico y de Historia Natural.
- Dramatización de la evolución histórica de los roles de género.
- Entrevistas con docentes de la Facultad de Ciencias, Departamento de etología; Facultad de Humanidades, Departamento de antropología.
- Consulta de trabajos monográficos en los archivos de las diferentes facultades.
- Investigación de obras pictóricas que representen los roles sociales en las distintas épocas.
- Análisis de pinturas rupestres.
- Debates sobre el impacto ambiental actual de los cultivos. Por ej. en el proceso de industrialización del arroz; el uso del maíz en la alimentación en el mundo; la cultura del trigo y su uso en la alimentación.
- Comparación de los esqueletos de simios y homínidos, cráneos, posición del orificio occipital, pelvis, etc.

## **LOGROS DE APRENDIZAJE:**

- Comprende las implicancias políticas, económicas, culturales y éticas vinculadas al ser humano en su contexto social e histórico.
- Reconoce las características evolutivas del ser humano
- Identifica, selecciona y analiza críticamente información científica y mediática.

## **TEMPORALIZACIÓN: 18 CLASES**



## SEGUNDA UNIDAD: BASES DEL COMPORTAMIENTO HUMANO.

### Orientación al docente:

Dado que al inicio de esta Unidad se aborda el ADN (Código genético, síntesis de proteínas) conviene aclarar que no se trata de repetir lo trabajado en 4to año. sino recordarlo, retroalimentarlo para continuar profundizando en el aspecto que más interesa a este curso que es el de la comunicación a través del “lenguaje químico” del ADN, de las hormonas, de los neurotransmisores. En un momento en el que la ingeniería genética y los hallazgos bioquímicos están en auge, no conviene eludir la responsabilidad de tratar dichos temas que generan tan importante impacto socio-cultural.

Por otra parte, para la comprensión del comportamiento humano es necesario abordar -aunque más no sea en forma sencilla- al sistema nervioso y endocrino, que en permanente dialéctica, aseguran la homeostasis y la interacción del ser humano con los demás seres y con el medio. Para ello se sugiere trabajar a partir de situaciones problema de la vida cotidiana, que permitan visualizar la trascendencia de las bases biológicas del comportamiento.

Asimismo, en el tema Piel debería priorizarse sus funciones, que nos permiten enlazar con la temática de comunicación antes estudiada y conectar con los temas de la **Unidad III**

### CONTENIDOS

CONCEPTUALES	PROCEDIMENTALES	ACTITUDINALES
<ul style="list-style-type: none"> <li>Comunicación intracelular: del ADN al lenguaje de las proteínas.</li> <li>Comunicación intercelular: la neurona y la sinápsis.</li> <li>Comunicación química: el lenguaje de los neurotransmisores y de las hormonas.</li> <li>Inhibidores de la sinapsis: endógenos y exógenos, su relación con el estrés.</li> <li>El sistema nervioso y el endocrino como armonizadores e integradores: concepto de homeostasis</li> <li>Eje hipotálamo - hipofisario. Ciclo sexual.</li> <li>La glándula pineal (epífisis). El mundo que nos rodea y los biorritmos (sueño, vigilia, estro, etc.)</li> <li>Comportamiento alimentario: hambre, sed. Importancia biológica del agua.</li> <li>La piel como órgano de comunicación; homeostasis, y defensa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Interpretación de secuencias de codones y su traducción a aminoácidos.</li> <li>Elaboración de una breve reseña histórica de los medicamentos que actúan sobre el sistema nervioso.</li> <li>Ejemplificación de anestésicos y neurotóxicos.</li> <li>Elaboración de encuestas con respecto a la cantidad de agua ingerida por la población y representación gráfica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Atención a las bases biológicas del comportamiento</li> <li>Atención a los signos y síntomas que surgen del funcionamiento del cuerpo humano.</li> <li>Valoración del sueño como etapa reparadora.</li> <li>Disposición al control profesional de la medicación.</li> </ul>

### TEMPORALIZACIÓN : 20 CLASES

## **TERCERA UNIDAD: REPERCUSIONES SOCIALES DEL DESARROLLO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO.**

### **Orientación al docente**

De la misma manera que el Genoma Humano es un tema de candente actualidad, no menos vigentes resultan tópicos vinculados a las vacunas, la reproducción asistida, la clonación, los conflictos éticos que se plantean a partir de estos hechos.

Sin duda estos son temas de controversia que ofrecen múltiples posibilidades para el trabajo en la línea CTS, por la polémica que generan. Se puede trabajar con noticias que aparezcan en la prensa, con artículos de revistas científicas o no, que promuevan la reflexión, el análisis, la crítica de aspectos relevantes para la vida socio-cultural del país.

A través del estudio de las vacunas y del sistema inmunológico se pone de relieve la salud del hombre, la importancia de prevenir enfermedades, pudiendo trabajar con folletos, películas, obras de teatro, etc.

Asimismo los estudios de ADN, de huellas digitales, de uñas, pelo, etc., constituyen un lenguaje que permite auxiliar a la justicia en la dilucidación de casos complejos. Son variados los ejemplos que reciben los estudiantes a través de los medios masivos de comunicación, por lo que resultaría de interés trabajar también con ellos.

Esta Unidad puede resultar compleja, pero sin duda, sumamente atractiva y útil para estudiantes de una orientación humanística interesados en conocer la realidad reinante en este mundo globalizado.

### **CONTENIDOS**

<b>CONCEPTUALES</b>	<b>PROCEDIMENTALES</b>	<b>ACTITUDINALES</b>
<p>– Concepto de inmunidad. Inmunidad adquirida e innata.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aliados inmunitarios; vacunas y sueros. Reacción antígeno – anticuerpo.</li> <li>• Factores endógenos y exógenos que afectan el funcionamiento del sistema inmunitario.</li> <li>• Las enfermedades autoinmunes y su relación con el consumo de alimentos y fármacos.</li> <li>• Transplantes de tejidos y órganos</li> <li>• Grupos sanguíneos y transfusiones</li> <li>• La ciencia al servicio de la justicia: utilización de pruebas de ADN, grupos sanguíneos (ej. discusión de paternidad, huellas digitales, uñas, pelos, semen, ...)</li> <li>• El ser humano en la búsqueda de su trascendencia y su identidad: fertilidad biológica, reproducción asistida, clonación, ética y sociedad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debates sobre pruebas judiciales.</li> <li>• Elaboración de un guión y representación de casos referidos a clonación, transplantes, reproducción asistida, etc.</li> <li>• Elaboración de folletos, artículos, diarios, etc.</li> <li>• Planificación de proyectos.</li> <li>• Interpretación de gráficos con datos referidos a por ej. atención primaria, transplantes, etc.</li> <li>• Análisis de artículos que versen sobre inmunidad.</li> <li>• Registro de las distintas fases implicadas en la fabricación de una vacuna.</li> <li>• Investigaciones sobre los avances en la elaboración de vacunas por ej. vacuna del sida, dengue, HPV, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promoción del respeto a la vida y al cuidado de la salud individual y colectiva.</li> <li>• Postura crítica frente a situaciones tales como transplantes, clonación, reproducción asistida....</li> <li>• Interés por la cultura de la comunidad.</li> <li>• Actitud positiva ante la investigación y valoración de los nuevos conocimientos.</li> </ul>

**ACTIVIDADES SUGERIDAS:**

- Planificar y gestionar un proyecto de promoción de prevención de salud en coordinación con una ONG o policlínica barrial.
- Estudio comparativo de huellas digitales.
- Visita a laboratorios para investigar métodos de análisis de ADN.
- Investigar en que medida el deporte beneficia nuestro sistema inmunológico.
- Interpretación del Esquema Nacional de Vacunación
- Visita al Banco Nacional de Transplante de Órganos y Tejidos.
- Entrevistas a especialistas del Banco Nacional de Transplante de Órganos y Tejidos.

**TEMPORALIZACIÓN : 18 CLASES****LOGROS DE APRENDIZAJE:**

- Reconoce los mecanismos inmunitarios como de defensa específica.
- Conoce las bases biológicas de la inmunidad a nivel celular y bioquímico.
- Conoce técnicas de producción de vacunas y sueros.
- Formula argumentos razonables, rigurosos y sólidos de los temas de controversia planteados.
- Elabora folletos, artículos, diarios, abordando algunos de los temas propuestos, que resulten de interés social o atractivos.
- Planifica proyectos de intervención social vinculados a los temas de bioética de la comunidad en la que se encuentra inserto

## PROPUESTA METODOLÓGICA

Más allá del imaginario popular que sitúa a la ciencia como cuerpo de conocimientos erudito, exclusivo de un grupo de “iluminados” capaces de elaborar normas, nomenclaturas, códigos, contenidos; en fin, un lenguaje especial que conforman una cultura específica, asistimos también a un cambio de paradigma, que en el intento de desmitificar la ciencia, despliega múltiples medios para acercarla al ciudadano. Es por ello, que la concepción de ciencia, es una definición clave a la hora de pensar y/o repensar la elaboración de un programa y en especial del planteo metodológico. Tal como lo expresan Pauwels y Bergier en la frase inicial, es necesario “abrir las mentes”, estar en sintonía con los cambios, aceptar que la ciencia es una construcción social, histórica al alcance de todos, más allá de sus particularidades.

Acorde con este pensamiento es que deben promoverse instancias de reflexión, de debate, de discusión real, plural, de ideas, de conceptos, y debidamente argumentados.

La enseñanza de las Ciencias Naturales y en especial de la Biología debería atender no sólo al conocer, sino esencialmente al hacer y al ser. Por tal razón, en la propuesta metodológica se contemplan sistemáticamente los contenidos procedimentales y actitudinales, además de los conceptuales.

Las sugerencias metodológicas propuestas intentan mantener coherencia con la concepción de ciencia que fue anteriormente explicitada: una ciencia para todos, que contribuya a la formación del ciudadano, humanizada, contextualizada, a través de la cual se fomentaría el análisis crítico sobre fenómenos naturales que forman parte de la existencia de todo ciudadano y sobre el tratamiento y uso que el ser humano realiza de los conocimientos científicos.

Hemos asistido a la de enseñanza por transmisión verbal y a la enseñanza por redescubrimiento. Actualmente atendemos a una metodología que traduce una idea de Ciencia Biológica como cuerpo de conocimientos en evolución, como actitud del sujeto y como producto social del hombre.

La metodología a desarrollar debe estar enfocada a:

- Atender las concepciones previas de los alumnos a la hora de planificar las actividades.
- Atender en lo posible a la historia de la ciencia, a fin de que el alumno pueda comprender la concordancia existente entre la aparición de los grandes cambios, con los momentos sociales e históricos que se viven.
- Tener presente los contenidos transversales en cada una de las unidades temáticas.
- Familiarizar al estudiante con las técnicas y procedimientos propios de la Biología, favorecer el desarrollo de habilidades de lectura, ejecución y elaboración de modelos de aplicación científica.

- Guiar la comprensión de los conceptos fundamentales, su relación, su jerarquización, lo que habilitará al alumno para construir redes conceptuales que le permitirán integrar los principios de la Biología.
- Atender la diversidad de estilos cognitivos de los estudiantes.
- Plantear problemas precisos, que surjan de situaciones que sean de interés para los alumnos.
- Familiarizar al estudiante con las técnicas y procedimientos propios de la Biología, favorecer el desarrollo de habilidades de lectura, ejecución y elaboración de modelos de aplicación científica.
- Plantear dilemas frente a hechos científicos de repercusión social, que exijan del alumno, una actitud crítica y reflexiva para la toma de posición. Aceptando que frente a un mismo problema puede haber más de una posición, ya que cada opinión está influenciada por aspectos políticos, económicos, sociales, por lo que están lejos de ser verdades de tipo absoluto.
- Mantener apertura para aceptar métodos tradicionales, con resolución de situaciones problema, ejercicios, que se hallen dentro de la zona de interés de los estudiantes, logrando una “dieta” equilibrada de procedimientos de aprendizajes, conforme a las características del alumnado.

Como se verá, esta propuesta metodológica apunta a fomentar la construcción de los conocimientos, procurando redimensionar los conceptos de inteligencia (reconociendo las “inteligencias múltiples” de H. Gardner), y de memoria, no como mero acopio de información sino como puente, como nexo en la permanente recreación de los saberes.

Se piensa que para esa reelaboración del conocimiento es de vital importancia abordar temas de interés social, humano, con estudiantes de la Orientación Humanística, aún cuando el anclaje del programa resulte de corte netamente biológico. Así por ejemplo, a la hora de trabajar: “del ADN al lenguaje de las proteínas”, “el lenguaje de los neurotransmisores”..., más que enfatizar en los aspectos estrictamente bioquímicos, se procura hacer hincapié en la existencia de distintas formas de comunicación, que se dan en el ser humano como unidad, y en éste en relación con los demás seres y con el medio.

Asimismo, al abordar “inmunidad, vacunas”, no se trata de adentrarse en las profundidades de la Inmunología, pero si de reconocer la trascendencia de estos conocimientos para la salud del ser humano, para una convivencia armónica, democrática y por consiguiente con una mejor calidad de vida.

Por eso, tal vez, la enseñanza de las ciencias plantea un doble desafío: un ataque a algunos supuestos intrínsecos, por los que se rige la práctica actual, y un reto lanzado por el carácter cambiante de la sociedad y de sus valores, cuyo éxito evitará el divorcio entre ciencia y cultura.

## **EVALUACIÓN**

Enseñar, aprender, evaluar: tres procesos inherentes a la práctica docente que deben desarrollarse en forma armónica y coherente.

“Un nuevo paradigma educativo entiende que la evaluación no debe interpretarse como el momento terminal de un proceso. Esto marca el concepto de convertir la evaluación en una instancia formativa y enriquecedora para el estudiante. Una evaluación de proceso supone dar cuenta de la evolución que el alumno recorre durante el año lectivo. Estas valoraciones tendrían por finalidad, además, que el educando logre incorporar los criterios y puntos de referencia que le permitan autoevaluarse saludablemente.

Pero esta nueva visión de la evaluación no se agota en la cantidad de conocimiento conceptual que el educando incorpora, sino que se dirige a los objetivos por alcanzar, (lo que implicaría la adquisición de diversos aprendizajes relacionados con lo conceptual, lo procedimental y lo actitudinal).”<sup>1</sup>

“En este marco, la evaluación es vista como un componente del currículum, cumpliendo una función didáctica, es considerada como instancia de aprendizaje que retroalimentará las prácticas pedagógicas.

La evaluación de proceso tiene un carácter prospectivo, mientras que la evaluación de producto en tanto que hace referencia al juicio global final de un proceso que ha terminado, tiene una óptica retrospectiva.

La evaluación de proceso supone relevar información de modo continuo, especialmente al inicio del curso. Es imposible valorar un proceso del que no se conoce el punto de partida, y tener la expectativa de un análisis prospectivo de las capacidades a lograr por parte del estudiante.

Las evaluaciones del proceso y de producto, a pesar de que la distinción conceptual las plantea como mutuamente excluyentes, en la práctica son utilizadas como complementarias”<sup>2</sup>

En la propuesta programática aparecen logros que deben ser tenidos en cuenta a la hora de evaluar y que no son sólo cognitivos. Se trata entonces de incluir además, valores, actitudes, habilidades cognitivas complejas, etc. Es importante este señalamiento porque en muchas ocasiones la evaluación de conocimientos se reduce a la de informaciones, datos, y hechos, lo cual conduce a una concepción estrecha de los conocimientos por evaluar.

La evaluación continua implica:

- Un período de evaluación inicial al comenzar el proceso de aprendizaje, para conocer las ideas previas y reconocer la diversidad de los puntos de partida, ya sea para adecuar la programación a las características de los estudiantes o para facilitar la toma de conciencia del propio punto de partida.
- Evaluación formativa procesual, es la forma de recoger información permanente acerca del modo de aprender del alumnado y como va alcanzando los nuevos aprendizajes, los aspectos que resultan más fáciles, las motivaciones personales, los ritmos o los estilos particulares de aprender.

---

<sup>1</sup> “ El bachillerato: g antecedentes, situación actual y perspectivas. Primer documento.” ANEP diciembre de 2000

<sup>2</sup> “Orientaciones para los programas” Comisión TEMS , noviembre de 2002

Es importante incorporar en esta etapa, la autoevaluación y la coevaluación, ya que desde una perspectiva socio-constructivista constituyen forzosamente el motor de todo proceso de construcción del conocimiento y se traducen en un estímulo clave para la superación personal del alumno y para reconocer su lugar de trabajo en el aula.

- Evaluación final, se cumple al finalizar una unidad programática o al finalizar el curso, implica la reflexión y síntesis acerca de lo conseguido en el período de tiempo previsto para llevar a cabo determinados aprendizajes. Es el momento en que es preciso tomar decisiones respecto a como se avanzará en la siguiente etapa del curso, o respecto a la promoción o no de los alumnos. Para esta evaluación deberán establecerse los contenidos mínimos exigidos, “competencias a lograr”, entendiendo que son pre-requisitos para cursos posteriores. Se pondrá énfasis en la comprensión de lo que se enseña para aprender, y no para evaluar. El objetivo debe estar en el logro de aprendizajes y no en el de acreditaciones. Si bien la acreditación es de reconocida importancia social, ésta debe garantizar el logro de las competencias.

El concepto de evaluación propuesto condiciona el modelo de desarrollo de la misma, pues si su meta y funcionalidad son eminentemente formativa, todos los pasos que se den para ponerla en práctica, deben serlo igualmente.

Las técnicas e instrumentos que se seleccionen o elaboren deben contribuir también a la mejora del proceso evaluado.

Las propuestas de evaluaciones escritas permitirán valorar los diferentes estilos cognitivos y habilidades de los estudiantes. En atención a este punto, la prueba, presentará variedad en los contenidos solicitados y en su forma de presentación.

A modo de ejemplo se sugieren: dibujos para interpretar y señalar, esquemas a elaborar, procesos para reconocer y/o explicitar, estructuras a representar y señalar, ejercicios de análisis de información, situaciones problemáticas para resolver, ejercicios de múltiple opción, etc.

## **BIBLIOGRAFÍA**

### **Para el alumno:**

- ◆ Barderi, M. y otros (2000) Biología: Citología, Anatomía y Fisiología, Genética, Salud y enfermedad. Santillana Polimodal. Buenos Aires. Argentina
- ◆ Cuniglio, F. y otros (1999) Biología y Ciencias de la Tierra. Estructura y dinámica de la Tierra, Ecología, Educación ambiental, Evolución, Tiempo geológico. Santillana Polimodal. Buenos Aires. Argentina
- ◆ Escarré, A. y otros (2000) Ambiente y Sociedad. Santillana Polimodal. Buenos Aires. Argentina

### **Bibliografía General:**

- ◆ Alberts, B. y otros (2002) Biología molecular de la célula. Ediciones Omega. Barcelona. España
- ◆ Barash, D. (1987) La liebre y la tortuga. Biblioteca científica Salvat. Barcelona. España
- ◆ Barranquer Bordas, L. (1995) El sistema nervioso como un todo: La persona y su enfermedad. Editorial Paidós. Barcelona. España
- ◆ CINVE (Centro de Investigaciones Económicas) (1986) Ministerio de Educación y Cultura. Montevideo. Uruguay
- ◆ Chalmers, A. (2000) ¿Qué es esa cosa que llamamos Ciencia? Ediciones Siglo XXI. Buenos Aires. Argentina

- ◆ Crapo, L. (1987) Hormonas, los mensajeros de la vida Editorial Labor. S.A. España
- ◆ Darwin, Ch. (1993) Textos fundamentales. Editorial Altaya. Barcelona. España
- ◆ Dion, M. y otros (1983) Sciences Naturelles. Editorial Fernand Nathan. Paris. Francia
- ◆ Gardner, H. (1998) Inteligencias múltiples. La teoría en la práctica Editorial Paidós. Buenos Aires. Argentina
- ◆ Goldsby, R. Kindt, T, Inmunología 5ta Edición. Mc Graw Hill – Interamericana 2004
- ◆ Investigación y Ciencia. (1995) (reimpresión ) Mente y cerebro Edición española de Scientific American
- ◆ Investigación y ciencia. (1999) Inteligencia viva. Tema 17 Edición española de Scientific American
- ◆ Investigación y ciencia(1999) Epidemias Tema 18 Edición española de Scientific American
- ◆ Leakey, R. (1993) La formación de la humanidad. RBA editores. Barcelona. España
- ◆ Morris, D. (1980) Comportamiento íntimo. Plaza & Janes S.A. Editores. Barcelona. España
- ◆ Morris, D. (1980) El zoo humano. Plaza & Janes S.A. Editores Barcelona. España



- ◆ Morris, D. (1980) El mono desnudo. Plaza & Janes S.A. Editores Barcelona. España
- ◆ Naya, G. (2004) Biociencias. El mundo a grapa del conocimiento. Editorial Ciencias Biológicas.
- ◆ Nelson, D. y Cox, M.(2001) Lehninger Principios de Bioquímica. Ediciones Omega. Barcelona. España
- ◆ Rifkin, J (1999) El siglo de la biotecnología. Crítica – Marcombo. Barcelona. España
- ◆ Sagan, C (1995) Los dragones del Edén. Crítica. Barcelona. España
- ◆ Winson, J. (1985) Cerebro y Psique. Biblioteca Científica Salvat. Barcelona. España
- ◆ Winter, A, Winter, R.(1994) El poder de la mente. Editorial Javier Vergara Buenos Aires. Argentina

#### **BIBLIOGRAFÍA DE APOYO PEDAGÓGICO DIDÁCTICO**

MEDINA RIVILLA – SALVADOR MATA “*Didáctica General*” ED. Pearson Educación 2002

SANMARTÍ, N. *Didáctica de las Ciencias en la educación secundaria obligatoria*. Síntesis S.A., Madrid. 2002

OREALC – UNESCO - Santiago *¿Cómo Promover el interés por la cultura científica?*

FLÓREZ OCHOA, R *Pedagogía del conocimiento*. Mc Graw Hill – Interamericana 2005

FOUREZ GÉRARD. *La Construcción Del Conocimiento Científico*. Ed. Narcea. 1998.

FUMAGALLI, L. *El desafío de enseñar Ciencias Naturales*. Troquel, Argentina. 1998.

PERALES Y CAÑAL. *Didáctica de las Ciencias Experimentales*. Marfil S.A., Alcaz, España. 2000.

PERRENOUD, P Construir competencias desde la escuela Dolmen Chile 2000.

PERRENOUD, P Diez nuevas competencias para enseñar. Grao. 2004.