

Biología

Fundamentación

Según los lineamientos educativos nacionales, en los cuales son relevantes tanto el aprendizaje de saberes científicos como la formación de sujetos responsables capaces de comprender y participar reflexivamente en la sociedad, es que resulta necesario un cambio en las estrategias de enseñanza de esta disciplina. En este contexto, el propósito general de la enseñanza de la Biología está relacionado a la formación de ciudadanos científicamente alfabetizados, responsables y críticos, capaces de tomar decisiones autónomas y con fundamento que les permita resolver situaciones de la vida cotidiana en diferentes ámbitos de nuestra sociedad; atendiendo a los procesos de cambios económicos, políticos, sociales, científicos y tecnológicos.

Es importante que la enseñanza de la Biología aborde los contenidos propuestos considerando a la ciencia como una moneda de dos caras: producto y proceso. Considerando al “producto” como el conjunto de hechos y explicaciones contruidos durante los últimos siglos y, al “proceso” como una serie de competencias relacionadas con los modos de hacer ciencia. De esta forma, desde esta disciplina, se propone enseñar competencias científicas en las cuales la curiosidad, la observación, el pensamiento lógico, la imaginación, el planteo de preguntas investigables, el diseño y realización de experiencias, el análisis de datos, la búsqueda e interpretación de información, la reflexión, la argumentación y la formulación de explicaciones teóricas juegan un rol importante. Estas competencias deben enseñarse de manera gradual desde las más sencillas hacia las más complejas como la reflexión y la argumentación. Esto proporcionara a los alumnos la capacidad de pensar de manera independiente, crítica y profunda acerca de diversas situaciones de su entorno natural, social y cultural.

Desde esta concepción surge la propuesta pedagógica de la “enseñanza por indagación o investigación”, en la cual los estudiantes participan de manera activa en el proceso de aprendizaje siendo los docentes quienes facilitan la construcción de conocimientos, conceptos y estrategias de pensamiento científico a partir de las competencias anteriormente mencionadas. El desarrollo de este enfoque permitirá que los jóvenes terminen el nivel medio, apropiándose de saberes socialmente relevantes y constituyéndose en integrantes activos de esta sociedad.

Teniendo en cuenta todo lo considerando anteriormente en estos lineamientos curriculares se incorporan contenidos relacionados a Ciencia - Tecnología - Sociedad y Ambiente (CTSA) con el objetivo de superar aquellas propuestas centradas en la necesidad propedéutica de enseñar esta disciplina con el fin específico de ingresar a un nivel superior de enseñanza.

Finalmente, se propone abordar los contenidos propuestos desde un enfoque integral para lograr superar la disociación que suele plantearse al enseñar la Biología como conceptos aislados y sin conexión entre ellos.

Propósitos

- Promover el acercamiento a la Biología como una disciplina de construcción social que forma parte de nuestra cultura, reflexionando sobre sus alcances y limitaciones.

CURRICULUM Y ORGANIZADORES DEL NIVEL SECUNDARIO

DISEÑO CURRICULAR BIOLOGIA

PROF. R. MERCADO

- Ofrecer oportunidades para entender al conocimiento científico como una construcción histórico-social y de carácter provisorio.
- Propiciar instancias específicas de problematización de los contenidos enseñados que promuevan reflexiones, debates y consensos en torno a las implicancias éticas, culturales y sociales de las producciones científicas.
- Favorecer situaciones que permitan el análisis de la unidad y diversidad de los seres vivos en todas sus dimensiones, y de los procesos biológicos en los distintos niveles en los que pueden estudiarse estableciéndose relaciones entre ellos.
- Facilitar la interpretación del organismo humano, desde sus dimensiones biológica y cultural, como un sistema abierto, complejo, coordinado y que se reproduce.
- Brindar situaciones de enseñanza que favorezcan la lectura y escritura; la formulación de problemas, preguntas e hipótesis; la observación y experimentación; el trabajo con teorías y el debate e intercambio de conocimientos y puntos de vista.
- Generar situaciones para la planificación y desarrollo de diseños de investigación que impliquen la utilización de distintas estrategias de búsqueda, registro, organización y comunicación de la información y el control de variables acordes con los problemas en estudio.

Selección y Organización de los Contenidos

Los contenidos propuestos para Biología no prescriben un orden de enseñanza determinado sino que esta secuencia podrá ser adaptada por cada docente en función de las características propias de sus estudiantes.

Desde la dimensión conceptual, la propuesta se estructura sobre la base de unas “grandes teorías” que le aportan significado a cada nuevo descubrimiento, aplicación o interrogante dentro de este campo. Esta dimensión se funda en tres aspectos en que se basa la Biología para el estudio de los seres vivos: el sistémico-ecológico, el evolutivo y el fisiológico. En cada uno de los años los contenidos han sido seleccionados y organizados poniendo énfasis en alguno de dichos aspectos.

En primer año se aborda el estudio de los seres vivos desde una perspectiva sistémica aproximándose a las funciones básicas de los seres vivos, su origen, sus funciones de nutrición, relación y reproducción y las formas de intercambio de materia y energía. Se propone también abordar aspectos referidos al ecosistema, las relaciones de los seres vivos entre sí y con el ambiente, problemáticas ambientales y la importancia de la biodiversidad como recurso.

En segundo año, desde la perspectiva fisiológica se sugiere el estudio de la célula eucariota animal y vegetal, la forma de nutrición y obtención de energía. Poniendo énfasis en la perspectiva evolutiva, se aborda la diversidad biológica como consecuencia de la evolución, centrándose en la idea de ancestro común y el mecanismo de selección natural. Asimismo, desde esta perspectiva, se propone trabajar la multiplicación celular y la transmisión de la información genética.

CURRICULUM Y ORGANIZADORES DEL NIVEL SECUNDARIO

DISEÑO CURRICULAR BIOLOGIA

PROF. R. MERCADO

En tercer año, desde una mirada más centrada en lo fisiológico, se estudian los mecanismos de intercambio de información, regulación y control en los seres vivos, incluyendo una introducción a las bases moleculares de la información genética.

En todos los años se tiene en cuenta las implicancias sociales y éticas de la investigación en biología y de los productos teóricos y materiales que de ella se derivan. Los contenidos seleccionados apuntan, así, a que los estudiantes desarrollen conocimientos y herramientas de pensamiento que les permitan tomar decisiones responsables sobre cuestiones relacionadas con los fenómenos biológicos y el desarrollo científico y tecnológico en este campo. En particular, se propone abordar las implicancias relacionadas con la salud, con el ambiente y con la manipulación genética.

CICLO BASICO		CICLO ORIENTADO
1° Año	2° Año	3° Año
Eje 1: EL ORGANISMO HUMANO	Eje 1: LA CÉLULA EUCARIOTA. ESTRUCTURA Y FUNCIÓN	Eje 1: EL ORGANISMO HUMANO
Los seres vivos. Características. Composición química, organización, metabolismo y ciclo de vida. Las funciones en los seres vivos. Aproximación a las funciones de nutrición, de relación y de reproducción. El origen de la vida según la concepción actual. Postulados de Oparin y Haldane. Hipótesis sobre las condiciones de la Tierra primitiva. Formación de las primeras moléculas complejas. Antecesoros de las primeras células: los coacervados como sistemas abiertos. Aparición de las primeras células. Teoría endosimbiótica. La continuidad de la vida en las condiciones actuales. Aportes de Pasteur y la formulación de la Teoría Celular. Células procariotas y eucariotas. Modelos que las describen. Origen de los organismos multicelulares.	Células eucariotas. Modelos que describen a las células vegetales y animales. Estructuras comunes y exclusivas de unas y otras. La nutrición en el nivel celular. Obtención de materia. Endocitosis y formación de vesículas alimentarias en células animales. Los cloroplastos y la síntesis de glucosa en las células vegetales. La obtención de energía. Las mitocondrias y la respiración en células vegetales y animales.	La evolución humana. Ubicación de la especie humana en las tendencias evolutivas de los primates. El organismo humano como sistema abierto. El funcionamiento integrado del organismo. Concepto de homeostasis. Los niveles de organización.
Eje 2: LOS SERES VIVOS. UNIDAD Y DIVERSIDAD	Eje 2: LOS SERES VIVOS COMO SISTEMAS ABIERTOS Eje 2: MULTIPLICACIÓN CELULAR Y	Eje 2: LAS FUNCIONES DE NUTRICIÓN EN EL ORGANISMO HUMANO

CURRICULUM Y ORGANIZADORES DEL NIVEL SECUNDARIO

DISEÑO CURRICULAR BIOLOGIA

PROF. R. MERCADO

	TRANSMISIÓN DE LA INFORMACIÓN GENÉTICA	
<p>Nutricion autotrofa y heterotrofa. Diferencias</p> <p>El proceso de fotosintesis. Características. Significado de la ecuacion de la Fotosintesis.</p> <p>La incorporacion y digestion de los alimentos.</p> <p>Obtencion de energia por transformacion de los nutrientes: la respiracion celular: Características. Significado de la ecuacion de la Respiracion.</p>	<p>Organizacion del material genetico. El nucleo celular. Los acidos nucleicos. Cromatina y cromosomas. Consecuencias de la multiplicacion celular: reproduccion en organismos unicelulares, formacion de tejidos y crecimiento en organismos pluricelulares. La reproduccion en celulas eucariotas. Ciclo celular. La reproduccion en los organismos pluricelulares. Diferencias entre reproduccion sexual y asexual. La formacion de celulas especializadas en la reproduccion sexual. La meiosis. La fecundacion. reproduccion sexual y la variabilidad.</p>	<p>El proceso digestivo. Estructuras asociadas.</p> <p>La respiracion pulmonar. Estructuras asociadas.</p> <p>La circulacion. Estructuras asociadas.</p> <p>La eliminacion de desechos metabolicos. Estructuras asociadas. Relacion y aportes de cada sistema al metabolismo celular. Enfermedades asociadas a los sistemas de nutricion. Salud y alimentacion. Alimentos. Tipos de nutrientes y sus funciones. Nutricion y dieta. Trastornos en nutricion.</p> <p>La</p>
Eje 3: LAS INTERACCIONES ENTRE LOS SERES VIVOS Y EL AMBIENTE	Eje 3: LA DIVERSIDAD DE LOS SERES VIVOS	Eje 3: LAS FUNCIONES DE RELACIÓN Y REGULACIÓN EN EL ORGANISMO HUMANO
<p>Estructura de los ecosistemas. Componentes bioticos y abioticos. Niveles de organizacion en el ecosistema: individuos, especies, poblaciones, comunidades. Interacciones en los ecosistemas. Relaciones intra e interespecificas. Las relaciones troficas entre poblaciones. Redes y cadenas troficas como modelizaciones para el estudio de estas relaciones. Los niveles troficos en relacion con el ciclo de la materia y el flujo de energia. Ciclos biogeoquimicos: del agua, del carbono y del nitrogeno. Poblaciones. Demografia y dinamica. Comunidades. Características. Sucesion. Biomas terrestres. Ambientes acuaticos continentales y marinos. Ambiente. Uso sustentable de los recursos naturales. Problematicas ambientales: contaminacion del agua, suelo y aire; explotacion forestal; desertificacion; entre otras.</p>	<p>La diversidad biologica como consecuencia de la evolucion. Las ideas evolucionistas. Evidencias de la evolucion biologica. La seleccion natural. Origen historico de la idea de seleccion natural. Conceptos de variabilidad en las poblaciones y de adaptaciones. Sintesis neodarwinista. Las relaciones de parentesco. Representacion en arboles filogeneticos. Criterios de clasificacion para agrupar a los seres vivos. Clasificacion de los seres vivos. Los tres dominios: Archaea, Bacteria y Eukarya. Los seis reinos: Archaeobacterias, Bacterias, Protistas, Hongos, Plantas y Animales. Estudio comparativo relacionado con la funcion de nutricion y de reproduccion en los distintos niveles. Estrategias adaptativas.</p>	<p>El sistema osteo-artro-muscular. Sistema muscular: tipos de musculos. Contraccion muscular. Sistema esquelético: huesos, cartilagos y articulaciones. Enfermedades asociadas al sistema osteo-artro-muscular. Regulacion neuroendocrina. Procesamiento sensorial y respuesta motora. Sistema Nervioso. Neuronas. Sinapsis. Neurotransmisores. Propagacion del impulso nervioso. Procesamiento sensorial y la respuesta motora. Organos de los sentidos como receptores de la informacion. Sustancias que alteran el funcionamiento del sistema nervioso: las drogas y el alcohol. Enfermedades asociadas al sistema nervioso. Sistema endocrino. Rol de las hormonas en la homeostasis, en el desarrollo y en el comportamiento. La hipofisis como glandula integradora. Enfermedades</p>

la

CURRICULUM Y ORGANIZADORES DEL NIVEL SECUNDARIO

DISEÑO CURRICULAR BIOLOGIA

PROF. R. MERCADO

		asociadas al sistema endocrino. Mecanismos de defensa del organismo. Respuesta inmunitaria. Patologías del sistema inmunológico: inmunodeficiencias y enfermedades autoinmunes (VIH, Sida, alergias, entre otras).
Eje 4: ACTIVIDAD HUMANA Y BIODIVERSIDAD	Eje 4: PROTECCIÓN DEL AMBIENTE	Eje 4: LA FUNCIÓN DE REPRODUCCIÓN EN EL ORGANISMO HUMANO
La biodiversidad como recurso. Factores que afectan la supervivencia de las especies. Concepto de extinción. Estudio de casos: explotación de plantas y animales, introducción de especies exóticas, creación de reservas naturales, modificación en ambientes naturales, intervenciones biotecnológicas, entre otros.	Conservación de la biodiversidad. Especies amenazadas y listas rojas. Conservación in situ y ex situ. Áreas protegidas nacionales y provinciales. Categorías. Fragmentación del paisaje. Corredores ecológicos.	La reproducción. Sistemas reproductores masculino y femenino. Las relaciones sexuales. La gestación. El embarazo. Dimensión biológica, afectiva, social, cultural y ética de la sexualidad. Reproducción asistida. Inseminación intrauterina, fecundación "in vitro" e ICSI (inyección intracitoplasmática de espermatozoides). Infecciones de transmisión sexual (ITS): características y prevención
		Eje 5: BASES GENÉTICAS DE LA HERENCIA
		Genética clásica. Experimentos y leyes de Mendel. Teoría cromosómica de la herencia: concepto de gen y alelo, heterocigosis y homocigosis, dominancia y recesividad, genotipo y fenotipo. Variaciones heredables y no heredables. La presión ambiental en relación con el fenotipo. El código genético. El dogma central de la Biología: replicación, transcripción y traducción. Mutaciones y sus consecuencias. Temáticas científicas y sociedad. Biotecnología clásica y moderna. Productos biotecnológicos. Clonación. Transgénesis. Plantas y animales transgénicos y clonados en la Argentina. Organismos reguladores en Biotecnología: CONABIA, SENASA y DNMA.

Orientaciones Didácticas

Se entiende que la enseñanza de la Biología consiste no solo en abordar el cuerpo conceptual propio de la disciplina, sino también implica la enseñanza de unas maneras particulares de acercarse a este objeto de conocimiento, también llamadas modos de conocer, que al ser saberes que no se adquieren espontáneamente, deben ser aprendidos en la escuela y, por lo tanto, son contenidos de enseñanza.

Esto implica generar una diversidad de situaciones de enseñanza para que los estudiantes aprendan determinados contenidos. Estas situaciones se refieren tanto a la manera en que se organizara al grupo, los materiales que se utilizaran, el tipo de tarea que realizaran los estudiantes y el tipo de actividad que desarrollara el docente.

Algunas de estas situaciones pueden ser:

Leer y escribir en Biología

Si bien los estudiantes de la escuela secundaria saben leer y escribir, es necesario atender a la especificidad que esta tarea cobra en la clase de Biología. Esto no solo está dado por la terminología específica del área, sino también por las maneras particulares en que se presenta la información (textos explicativos, divulgativos, gráficos e imágenes), y por el sentido que cobra dicha información en relación con el propósito de la lectura. Un mismo texto puede ser leído con diferentes propósitos y la lectura, en cada caso, cobrará un carácter diferente. No es lo mismo leer un texto para buscar un dato preciso, que para encontrar argumentos para un debate o para comprender un concepto. Es importante la relectura de un texto en momentos diferentes del proceso de aprendizaje, ya que permite que los estudiantes encuentren en el concepto, ideas y relaciones que no encontraron antes. La lectura no es un aprendizaje que se adquiere de una vez y para siempre. Por el contrario, se va enriqueciendo en la medida que los estudiantes se enfrenten, una y otra vez, a textos de diferente complejidad y que abordan temáticas diversas.

Para que estas actividades puedan llevarse a cabo se sugiere que el docente:

- Incorpore la lectura de los textos en el marco de propuestas de enseñanza en las que el sentido de la lectura este claro para los estudiantes.
- Lea textos frente a los estudiantes, en diversas ocasiones y con distintos motivos, especialmente cuando los mismos presentan dificultades.
- De explicaciones antes de la lectura de un texto para favorecer su comprensión en relación a las dificultades específicas que el texto plantea (terminología científica, uso de analogías, etcétera).
- Señale las diferencias existentes entre las distintas funciones de un texto, como describir, explicar, definir, argumentar y justificar, al trabajar con textos tanto orales como escritos.
- Precise los formatos posibles o requeridos para la presentación de informes de laboratorio, ensayos, monografías, actividades de campo, registros de datos o visitas guiadas.

- Seleccione y ofrezca una variedad de textos como artículos de divulgación, libros de texto, noticias periodísticas y otras fuentes de información.
- Organice tiempo y espacios específicos para la lectura y escritura de textos científicos.

Formular preguntas, problemas e hipótesis

La formulación de preguntas y problemas es uno de los motores principales de la indagación científica ya que, es a través de ellos, que se pone de manifiesto cual es el motivo de la indagación. Estas preguntas, denominadas preguntas investigables, promueven el desarrollo de investigaciones escolares y abren una puerta para iniciar un camino de indagaciones en busca de respuestas y explicaciones. La formulación de preguntas investigables no es una habilidad espontanea y, por lo tanto, debe enseñarse.

En relación a las investigaciones escolares, estas se refieren a la combinación de una variedad de estrategias de búsqueda, organización y comunicación de información a través de la bibliografía, las explicaciones del docente o de expertos, por medio de la experimentación o de la observación sistemática.

En las situaciones de formulación de preguntas, problemas e hipótesis se sugiere que el docente:

- Estimule en los estudiantes el hábito y la capacidad de hacerse preguntas y de evaluar si son investigables o no.
- Intervenga en clase problematizando los conocimientos y ayudando a los estudiantes a formular nuevos problemas.
- De oportunidades para que los estudiantes formulen hipótesis y los invite a proponer de que manera podrían ser contrastadas, por ejemplo, a través de la observación y la experimentación, la búsqueda bibliográfica, la entrevista a especialistas o el trabajo de campo.
- Analice con los estudiantes los cursos de acción que se propongan para poner a prueba las hipótesis, cuidando que sean coherentes con las conjeturas formuladas y con lo que se quiere averiguar.
- Promueva un clima de respeto y confianza en la clase que favorezca la formulación de preguntas, problemas e hipótesis sin prejuicios.

Observar y experimentar

La observación y la experimentación son procedimientos centrales en la construcción del conocimiento científico. Por ello, el docente deberá ofrecer a los estudiantes diversas oportunidades para trabajar estos contenidos a lo largo del año, tanto realizando experiencias como analizando experimentos hechos por otros, actuales o históricos.

Dada una pregunta investigable propuesta por los estudiantes o el docente y sus hipótesis posibles, se deberá trabajar el modo de poner estas hipótesis a prueba. Para el caso de trabajar un experimento actual o histórico, el docente podrá plantear la cuestión de cuál es la pregunta que el investigador trataba de contestar con esa experiencia.

Tanto en el diseño como en el análisis de experiencias, el docente deberá hacer énfasis en la necesidad de identificar la variable a medir y de elegir una manera de medirla, hacer hincapié en la necesidad de mantener las condiciones experimentales constantes con excepción de la condición que se desea investigar y a registrar sus resultados de manera ordenada y entendible por ellos y por otros.

Las situaciones de observación y experimentación pueden ser trabajadas sin necesidad de que los estudiantes realicen una investigación completa. A veces será valioso, por ejemplo, realizar actividades que solamente involucren la observación sistemática o el diseño de experimentos a partir de preguntas propuestas por el docente.

Para que estas actividades puedan llevarse adelante se sugiere que el docente:

- Promueva el diseño y la implementación de experiencias que permitan contrastar las hipótesis planteadas.
- Estimule el intercambio de las anticipaciones acerca de los resultados esperados de una observación o de un experimento y se comparen con los datos que obtuvieron.
- Favorezca la contrastación entre los resultados de distintos grupos para una misma experiencia y entre las diferentes interpretaciones de los resultados.

Trabajar con teorías

En la clase de Biología los estudiantes tendrán que aprender algunas teorías, como la teoría de la evolución, la teoría celular, la teoría cromosómica de la herencia, entre otras. En toda teoría conviven componentes que son observables (como los fósiles y la similitud entre padres e hijos) con otros no observables, de carácter abstracto o teórico (como la noción de ancestro común o de gen).

Por lo general, el conocimiento de las teorías científicas es incompleto ya que las relaciones entre los componentes observables y teóricos, son complejas y casi nunca evidentes. La tarea del docente será ofrecer múltiples oportunidades para que estas relaciones se pongan en evidencia. Así el docente puede dar ejemplos históricos de la manera en que las distintas teorías fueron formuladas por diferentes científicos o grupos de científicos y la evolución de estas teorías a la luz de nuevos descubrimientos o nuevas ideas.

Para que el trabajo con teorías pueda llevarse adelante se sugiere que el docente:

- Presente las teorías fundamentales de la Biología como construcciones que buscan dar sentido a conjuntos de observaciones.
- Enfoque la atención sobre la naturaleza no observable e imaginativa de las ideas teóricas y las relacione con los datos observables de los que pretende dar cuenta.
- Ofrezca información que pueda ser interpretada a través de las teorías aprendidas.

- Debatir e intercambiar conocimientos y puntos de vista

La comunicación oral de conocimientos, resultados y puntos de vista es una actividad central para la construcción del conocimiento científico, tanto en el ámbito académico como en el aprendizaje escolar. Sin embargo, la capacidad de explicitar ideas y, en particular, de argumentar en base a evidencias, son habilidades que deben ser enseñadas y ejercitadas.

Es fundamental que el docente genere múltiples situaciones en las que este tipo de intercambio, tenga lugar en clase en el marco de los temas que se están enseñando.

Las instancias en las que es posible plantear este tipo de intercambios orales son variadas. Por ejemplo:

- El planteo de un problema o de una pregunta formulada por el docente al inicio de un tema, es una oportunidad en la cual se ponen en juego las representaciones de los estudiantes, que aportan sus propios puntos de vista.
- El análisis de preguntas e hipótesis formuladas por distintos grupos donde deberán sostener sus posiciones con argumentos, o aceptar los argumentos de sus compañeros.
- El análisis de los resultados de observaciones o experimentos sirve para que los estudiantes confronten sus interpretaciones acerca de ellos y las enriquezcan a partir de las interpretaciones de otros grupos.
- La búsqueda de información en diferentes fuentes es una oportunidad para que los estudiantes tengan que organizarla para exponerla oralmente, teniendo en cuenta que es su responsabilidad que la comprendan quienes la reciban.
- Las informaciones que circulan en los medios de comunicación relacionadas con hallazgos científicos afines con la biología, suelen plantear controversias que involucran, no solo al conocimiento científico, sino también a posturas éticas y concepciones personales. El trabajo con estas informaciones es una instancia para promover el intercambio de pareceres procurando dar y recibir argumentos validos.

Evaluación

Dado que la propuesta apunta a que los estudiantes aprendan integradamente conceptos y modos de pensamiento de la Biología y procedimientos de ciencia escolar, los instrumentos de evaluación que se diseñen deberán contemplar de manera integrada todos estos contenidos enseñados.

Concebir la evaluación desde esta perspectiva es pensarla desde distintas dimensiones: conceptual, metodológica, actitudinal, comunicativa e histórico-epistemológica

(Tovar, 2008). Las dimensiones mencionadas y que a continuación se desarrollan, son pensadas como componentes de un todo, como un único sistema integrado.

Dimensión conceptual: si reconocemos las relaciones entre los campos del conocimiento científico, así como las relaciones entre los mismos y otras disciplinas, tendremos que ampliar el espectro de estructuras conceptuales a evaluar. De esta forma correspondería evaluar las concepciones de los estudiantes no solo referentes a la Biología, (principios, leyes, teorías), sino también lo que se refiere a aspectos ambientales y de actualidad social que se relacionan con un determinado problema.

Dimensión metodológica: esto implica no solo evaluar aspectos prácticos propios de las ciencias (como ejercicios de lápiz y papel o laboratorios), sino también aspectos más generales y transferibles a otros escenarios (como planeación y ejecución de estrategias). En la evaluación de esta dimensión, es necesario tener en cuenta el conocimiento que tienen los estudiantes acerca de la formulación de preguntas y explicaciones provisionales, del diseño y realización de experimentos, normativas de seguridad e higiene en el laboratorio, elaboración y análisis de modelos, y de la capacidad para la búsqueda, recolección, organización e interpretación y comunicación de la información.

Dimensión actitudinal: así como es necesario en el proceso de enseñanza de las ciencias reflexionar sobre la producción y el impacto en la sociedad del conocimiento científico, como también su aplicación en lo cotidiano, es preciso en la evaluación pensar y discutir un componente que contemple aspectos como actitudes y valores.

La aplicación de la evaluación en esta dimensión corresponde a la reflexión frente al valor que dan los estudiantes al problema, a los juicios que emiten frente al desarrollo tecnológico y sus impactos ambientales y sociales y a la posibilidad de solucionar un problema.

Dimensión comunicativa: una parte del trabajo en la producción del conocimiento científico es la divulgación y difusión, que cobra gran relevancia puesto que permite la permanente comunicación entre los miembros de las comunidades, la evaluación y validación o no de los avances y propuestas, así como la actualización de las mismas formas y criterios para valorar la producción. La evaluación en ciencias entonces puede enfocarse hacia las habilidades y competencias relativas a la comunicación, al lenguaje preciso y específico, obligando a pensar en formatos e instrumentos diferentes al tradicional registro escrito (que no por esto se descarta), como las posibilidades que brinda el uso de las tecnologías de la comunicación e información.

Dimensión histórico-epistemológica: es importante retomar estudios históricos que permitan comprender, de alguna manera, la construcción de los modelos teóricos, y desde una postura epistemológica, dar cuenta de las dinámicas internas y externas que hacen parte de dicha construcción. Atender esta dimensión, no significa evaluar conceptos epistemológicos, sino valorar las acciones y formas en que los estudiantes analizan y estudian las ciencias, en cuanto al conocimiento científico, a la investigación científica y a su relación con el ambiente.

Desde estos referentes conceptuales, serán criterios generales de evaluación:

- Concibe a los seres vivos como sistemas que interactúan entre sí y con los sistemas no biológicos transformándose mutuamente e intercambiando materia, energía e información.
- Entiende a los organismos vivos como productos de una historia evolutiva capaces de procesar y transmitir información.
- Explica y describe fenómenos biológicos utilizando un lenguaje adecuado y variado, incluyendo gráficos, esquemas y modelizaciones.
- Diseña y realiza experimentos de ciencia escolar que permitan contrastar las hipótesis formuladas sobre determinadas problemáticas, haciendo uso de instrumentos adecuados.
- Interpreta información científica en diferentes formatos (texto, gráficos, tablas) disponible en material de divulgación o libros de texto.
- Identifica e interpreta problemáticas actuales y de interés social utilizando las teorías y nociones estudiadas para discutir aspectos éticos vinculados con la producción y utilización de los conocimientos científicos, en particular los biológicos.
- Comprende las interacciones entre ciencia, tecnología y sociedad, reflexionando críticamente en cuanto a los límites y aportes de la ciencia y la tecnología en el desarrollo de la humanidad.