

I. INTRODUCCION

La formación de los docentes es uno de los aspectos fundamentales en la Implementación de los cambios que sostiene la Ley Federal de Educación. El objetivo de esta formación es preparar para "saber enseñar" y, en este caso, se trata de preparar a los futuros docentes para que sepan enseñar ciencias naturales. En otras palabras, se trata de que se capaciten para que sepan elaborar, conducir y evaluar estrategias de enseñanza de las ciencias naturales que promuevan el aprendizaje de los alumnos y las alumnas.

" Saber enseñar " ciertos contenidos implica dominarlos. En consecuencia, la formación de futuros docentes en ciencias naturales supone también la profundización del aprendizaje de conceptos básicos, de procedimientos y de actitudes, que conforman los CBC para el Nivel Inicial y el Primer y Segundo Ciclo de la EGB.

Para enseñar ciencias naturales es necesario que los docentes posean dos tipos de saberes, complementarios y mutuamente implicados:

- Un saber disciplinar, que integre aspectos conceptuales, procedimentales y actitudinales propios de las ciencias naturales. En otras palabras, los docentes deben conocer, con cierto alcance, la disciplina o las disciplinas que van a enseñar.

- Un saber sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias que integre aspectos conceptuales, procedimentales y actitudinales, y que posibilite la planificación, la conducción y la evaluación de propuestas de enseñanza y del proceso de aprendizaje de los alumnos y las alumnas.

Los contenidos disciplinares seleccionados en este documento para la formación de docentes de Nivel Inicial y de Primer y Segundo Ciclo de la EGB toman como referente los CBC de Nivel Inicial y de la EGB aprobados en el seno del CFCyE (29/11/94 y 22/06/95) y provienen de los mismos campos disciplinarios que han nutrido la selección de dichos contenidos, es decir, la física, la química, la biología, la astronomía y la geología.

Para conducir los procesos de enseñanza y de aprendizaje de manera eficaz, los docentes requieren reelaborar los contenidos de Ciencias Naturales ya trabajados en niveles previos de su formación y algunos preconceptos sobre el mundo natural, pues el carácter no intuitivo de muchos de los conceptos científicos hace necesaria su revisión aun en el nivel de formación docente.

En principio se trata de que, progresivamente, los futuros docentes alcancen el nivel de conocimiento de las ciencias naturales que se propone para la Formación General de Fundamento del nivel Polimodal.

Por otra parte, el saber disciplinar propuesto para la formación de los docentes tiende a la elaboración de una estructura conceptual, de procedimientos y de actitudes que, sin descuidar la especificidad disciplinar, favorezca la integración entre disciplinas, posibilite cierta flexibilidad temática y permita fundamentar la organización de los contenidos en un área.

La formación en ciencias naturales contribuirá a que los futuros docentes comprendan que, si bien cada disciplina realiza un recorte particular en el estudio de los fenómenos y los procesos del mundo natural, existen ciertos problemas de la realidad (el ambiental, el de la salud o el de la manipulación genética) que requieren un abordaje que integre enfoques disciplinares diversos, por ejemplo de la Ética y de las Ciencias Sociales.

Por otra parte, resulta relevante para la formación docente que se analice y establezca el vínculo de los conocimientos científicos con la vida diaria, de modo tal que estos no sean vistos como un simple saber de "laboratorio", lo que implica analizar las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad.

II. ORGANIZACION DE LOS CBC DE CIENCIAS NATURALES PARA LA FORMACION DOCENTE DE GRADO DE NIVEL INICIAL Y PRIMER Y SEGUNDO CICLO DE LA EGB

Esta estructura esta pensada para presentar los CBC y no prescribe una organización curricular para su enseñanza. De igual modo, la numeración de los bloques (1, 2, 3, 4...) es arbitraria, por lo que no supone un orden para su tratamiento.

Los CBC de Ciencias Naturales para la Formación Docente de Grado de Nivel Inicial y Primer y Segundo Ciclo de la EGB se han organizado en los siguientes bloques:

Bloque 1: Contenidos básicos de ciencias naturales.

Bloque 2: La enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales.

Bloque 3: La practica de la enseñanza de las ciencias naturales.

Bloque 4: Actitudes relacionadas con el quehacer de las ciencias naturales y su enseñanza.

Estos bloques no deben ser pensados en forma aislada ni secuenciada, sino a través de conexiones e integraciones que aseguren al futuro docente una visión orgánica y estructurada de los contenidos de ciencias naturales con los didácticos que le corresponde estudiar.

En la caracterización de cada bloque se detalla:

- Una síntesis explicativa de los contenidos a desarrollar.
- Una propuesta de alcance de los contenidos seleccionados.
- Las expectativas de logros al finalizar la Formación Docente (este punto se exceptúa en el bloque de contenidos actitudinales).

III. CARACTERIZACION DE LOS BLOQUES DE CIENCIAS NATURALES PARA LA FORMACION DOCENTE DE GRADO DE NIVEL INICIAL Y PRIMER Y SEGUNDO CICLO DE LA EGB

BLOQUE 1: CONTENIDOS BASICOS DE CIENCIAS NATURALES

Síntesis explicativa

En este bloque se presenta una selección de contenidos básicos de diferentes ciencias naturales cuyo aprendizaje resulta necesario para que los futuros docentes puedan elaborar propuestas de enseñanza tanto en el Nivel Inicial como en los dos primeros ciclos de la EGB. Estos contenidos aparecen agrupados bajo los siguientes apartados:

- Las ciencias naturales. Algunos conceptos básicos y la elaboración de conocimiento en este campo.
- Los procedimientos relacionados con la investigación del mundo natural.

Las ciencias naturales. Algunos conceptos básicos y la elaboración de conocimientos en este campo

Se presentan aquí contenidos que contribuyen a que los futuros docentes elaboren una concepción de ciencia y estructuren un marco conceptual amplio que integre el aporte de diferentes disciplinas del campo de las ciencias naturales. Los contenidos conceptuales básicos seleccionados provienen de la reflexión epistemológica y de diferentes disciplinas del campo de las ciencias naturales. Se presentan agrupados bajo los siguientes títulos: "Conceptos básicos de las ciencias naturales", "La elaboración de conocimientos en el campo de las ciencias naturales".

Conceptos básicos de las ciencias naturales

Los docentes que se están formando son generalistas. Por esta razón no se trata de que se formen como especialistas en biología, física u otra disciplina, sino de que accedan a una mirada amplia y abarcadora que les permita aproximarse a conocer la especificidad de cada una mediante una iniciación en la comprensión de las teorías que conforman el núcleo de su estructura conceptual. Este conocimiento de la especificidad disciplinar debe completarse con el análisis de las relaciones que pueden establecerse entre las diferentes disciplinas del campo de las ciencias naturales. Esto último es importante en sí mismo, pero, en el caso de la formación de docentes de Nivel Inicial y de Primer y Segundo Ciclo de la EGB, ello se torna imprescindible pues los futuros docentes no van a enseñar disciplinas, sino una selección de conceptos provenientes de diferentes ciencias naturales.

Los conceptos básicos a enseñar se presentan agrupados bajo los siguientes títulos:

- Las características de la vida.
- Fenómenos físicos y químicos.
- La Tierra y el Universo.

Las características de la vida

Bajo este título se agrupan contenidos que permiten elaborar una estructura conceptual básica del conocimiento biológico actual. Se enfoca el estudio de los seres vivos desde una perspectiva sistémica, mediante el análisis de los intercambios y las transformaciones de materia y energía y de los procesos de autorregulación y autopropagación. Estos conceptos exigen la revisión de las funciones de nutrición y de relación y de las estructuras responsables de las mismas, así como los procesos que permiten explicar la continuidad de la vida y la transmisión de las características hereditarias.

Es necesario que los futuros docentes relacionen permanentemente los fenómenos observados en el nivel

microscópico con el nivel microscópico (molecular) subyacente, lo que les facilitará comprender el funcionamiento de los seres vivos.

Al profundizar en el estudio del proceso evolutivo, será posible interpretar, desde la perspectiva de las ciencias naturales, la unidad y diversidad de la vida sobre el planeta, el problema de su origen y los procesos de adaptación y de selección natural. Asimismo se podrá interpretar la clasificación actual de los seres vivos como una consecuencia del análisis de sus relaciones evolutivas, dando un marco explicativo sólido a los complejos procesos que encierra la vida.

En cuanto a los niveles de organización de los seres vivos superiores a los de individuo, se propone revisar los múltiples factores que afectan el tamaño de las poblaciones, las relaciones entre diferentes especies de las comunidades, así como las interacciones de las comunidades con su ambiente físico. Para ello, se abordará el estudio de la estructura y el funcionamiento de un sistema natural autorregulable, analizando el reciclaje permanente de materia y los flujos de energía. Se pondrá énfasis en las modificaciones permanentes de los componentes de los ecosistemas producidas por las mutuas interacciones y en el papel que les cabe a las personas en dichas transformaciones.

Los docentes deben poseer conocimientos referidos al organismo humano y al cuidado de la salud, que les permitan responder con fundamento científico las múltiples preguntas que los alumnos y las alumnas plantean respecto de su propio crecimiento y desarrollo. A la vez estos conocimientos deben posibilitarles constituirse en promotores de salud desde su lugar de enseñanza.

Para ello, en la formación docente se pondrá especial acento en el análisis de los sistemas encargados de las funciones básicas en el ser humano y sus interrelaciones, así como en las pautas sanitarias que tiendan a la protección de la salud.

Estos contenidos deben completarse con otros provenientes de diversos campos del conocimiento, que permitan enfocar de modo integrado la compleja problemática del organismo humano. Así, por ejemplo, la educación sexual, la promoción de la salud, los desafíos planteados por el avance científico tecnológico exigen la integración de contenidos de Formación Ética y Ciudadana y de Ciencias Sociales que permitan profundizar el análisis de estas temáticas poniendo en juego nociones tales como principios, valores, familia, bien común, etc.

Fenómenos físicos y químicos

Bajo este título se agrupan conceptos tendientes a reconstruir una estructura conceptual básica del conocimiento físico y químico actual desde marcos explicativos amplios que permitan identificar el enfoque disciplinar específico y, además, establecer posibles relaciones con otras disciplinas del campo de las ciencias naturales.

Mediante el análisis de leyes y principios, los futuros docentes podrán sistematizar los conocimientos acerca de las fuerzas y los movimientos. Se abordará el estudio de los movimientos mediante el análisis de las leyes de Newton. Se estudiará también el problema de la caída de los cuerpos y la noción de peso, introduciéndose el concepto de campo y de acción a distancia. Es necesario que el futuro docente pueda establecer las permanentes relaciones entre trabajo y energía y analizar las formas de conservación y transformación de esta.

El futuro docente deberá analizar diferentes sistemas en equilibrio, las estructuras y los principios presentes en el funcionamiento de máquinas simples, y reconocerá las principales variables que intervienen en la estática de los fluidos.

Se propone estudiar las características de las ondas luminosas y sonoras, su emisión, propagación, reflexión y refracción. Los fenómenos de transparencia, la formación de imágenes por espejos planos y lupas por ejemplo, son fenómenos cotidianos, lo que justifica que el futuro docente revise conceptos asociados a la propagación de las ondas luminosas, en particular, algunos elementos de la óptica geométrica como la formación de imágenes por espejos y lentes.

Se incluye la revisión de nociones básicas sobre interacción de cargas eléctricas y modelos sencillos de conductividad. Dada la importancia de los circuitos eléctricos en la vida cotidiana y su relación con los fenómenos energéticos, es importante retomar su estudio en la formación de los futuros docentes. Algo similar ocurre con las relaciones entre corriente eléctrica y campo magnético, ya que permite la comprensión de fenómenos tales como la producción de energía eléctrica, el funcionamiento de motores eléctricos y los electroimanes. También se analizará el comportamiento magnético de la materia y las características del magnetismo terrestre.

El estudio de aquellas propiedades de la materia que dependen de su estado térmico y el concepto de equilibrio térmico contribuyen a clarificar la noción de temperatura y fundamentar sus formas de medición.

Teniendo en cuenta la habitual confusión entre calor y temperatura, deberá ponerse especial cuidado en el tratamiento de ambos. El intercambio de calor entre sistemas permite explicar en algunos casos las variaciones de temperatura producidas y, en otros, los cambios de fase. Se establecerán relaciones entre calor y otras formas de energía y se analizarán las distintas formas de propagación del calor.

El futuro docente debe conocer los modelos que se propusieron a lo largo de la historia para describir la estructura íntima de la materia, pues este conocimiento le será de gran valor para interpretar los modelos de estructura de la materia que sostengan sus alumnas y alumnos.

El conocimiento del modelo corpuscular de la materia le permitirá analizar distintos sistemas materiales como mezclas, soluciones y suspensiones, y fundamentar los procesos de cambio de estado. Se incluye la revisión del modelo atómico y los diferentes tipos de uniones químicas. El estudio del núcleo atómico y de sus procesos de desintegración permitirá acercarse con fundamentos al debate sobre energía nuclear. La utilización de modelos facilita y da sentido a la clasificación de materiales y al mismo tiempo, el trazado de correlaciones entre las propiedades de los materiales y su estructura, con vistas a fundamentar la utilización que se hace de los diferentes materiales naturales y artificiales.

Deberá incluirse el estudio de distintas especies químicas, tanto naturales como sintéticas de importancia. Se propone asimismo una revisión de las principales clases de biomoléculas (proteínas, ácidos nucleicos, lípidos y carbohidratos), en tanto estas desempeñan un papel relevante en los seres vivos y como modo de fundamentar las nociones sobre el metabolismo, el sistema inmunitario y la genética.

Es importante que los futuros docentes identifiquen y analicen los procesos involucrados en distintas transformaciones químicas, desde el punto de vista de la reorganización de los enlaces químicos así como de los intercambios energéticos asociados. En esta perspectiva, las nociones de velocidad de reacción, espontaneidad, equilibrio y catálisis son centrales. A partir de tales conceptos se puede abordar una clasificación de las reacciones químicas de mayor interés, revisándose nociones acerca de reacciones ácido-base, oxidaciones y reducciones, procesos de síntesis y degradación. Estos conceptos pueden aplicarse al estudio de procesos de importancia biológica y/o industrial: combustión y corrosión, metalúrgias, respiración, fotosíntesis y procesos biotecnológicos.

La Tierra y el Universo

Los futuros docentes deben poseer conocimientos acerca de la estructura y la composición del planeta y de sus procesos morfogénicos, la evolución de sus ambientes, la conformación de su superficie, los principales tipos de clima que en él se presentan y el origen y la distribución de los recursos naturales.

Para reconocer los cambios que ha sufrido el planeta, el origen de su conformación exterior, de su estructura interior y de los riesgos y recursos naturales, el futuro docente deberá profundizar sus conocimientos acerca de la historia de la Tierra, ubicando las principales características de las eras y periodos geológicos y los ordenes de magnitud de los tiempos transcurridos en cada caso.

Resulta sumamente importante que se aborde el problema de la contaminación y se analicen las modificaciones que el ser humano produce en los ciclos naturales, proponiendo posibles soluciones para controlar o erradicar procesos de deterioro, para promover el mejoramiento del ambiente y para lograr un desarrollo sostenible y una mejor calidad de vida.

Se propone analizar las diversas concepciones elaboradas acerca del Universo y los diferentes modelos cosmológicos.

Se profundizará el estudio de la estructura del sistema solar, los fenómenos como los eclipses, las fases de la luna y los movimientos retrógrados de los planetas, y se clasificarán los diferentes cuerpos celestes de acuerdo con sus características.

Los movimientos de los astros sumados a las características del propio movimiento terrestre han conducido a la elaboración de calendarios y a diversas formas de medición del tiempo, elementos íntimamente ligados a las acciones humanas: se estudiará como se han desarrollado calendarios, construido y calibrado relojes, y cuales han sido las dificultades en su diseño.

Se propone que los futuros docentes analicen las actividades humanas desarrolladas en el espacio, y su importancia para el conocimiento y para la propia posición del ser humano en el Universo.

La elaboración de conocimientos en el campo de las ciencias naturales

Los contenidos de este apartado contribuyen a la elaboración de una concepción de las ciencias naturales por parte de los futuros docentes. Esta se fundamenta en la reflexión acerca de las formas en que se elaboran los conocimientos en el campo de las ciencias naturales.

Para ello se estudian de forma introductoria distintas concepciones epistemológicas, se analiza la ubicación de las ciencias naturales en el campo general de conocimiento, así como las relaciones que pueden establecerse con otros campos del saber (matemática, ciencias sociales, tecnología, etc.)

Se reflexiona sobre las estrategias de investigación, los procedimientos y métodos de trabajo que emplean los científicos en particular, sobre el lugar que ocupan las preguntas y los problemas, las hipótesis, la observación, la experimentación, la monetización y la comunicación.

Se propone contextualizar los conceptos, abordando la génesis de los mismos y analizando los obstáculos a los que se enfrentaron los científicos y como se llegan a articular los conocimientos en cuerpos teóricos coherentes.

Este análisis se complementa con un estudio prospectivo de las ciencias naturales que permita identificar nuevos conocimientos y su posible proyección.

Se reflexiona también acerca del carácter social del desarrollo de las ciencias naturales, lo que supone conceptualizar el lugar del pensamiento divergente y convergente, de la comunicación y de los cambios

paradigmáticos producidos por las comunidades de científicos en el desarrollo del conocimiento científico.

Los procedimientos relacionados con la investigación del mundo natural

Las estrategias de investigación y los procedimientos implicados en ellas son contenidos que suelen estar prácticamente ausentes en la formación docente, y esta falta resulta un obstáculo serio, pues los docentes no pueden enseñar aquello que no han aprendido.

Por esto, los contenidos procedimentales que se presentan aquí están dirigidos a desarrollar en los futuros maestros y maestras ciertas competencias requeridas para el estudio y la interpretación de la realidad natural, competencias que es necesario que ellos posean para orientar eficazmente procesos de indagación en sus futuros alumnos y alumnas.

Cabe señalar que no se trata de formar investigadores en física, química o biología, sino de poner a los futuros docentes en situación de estudiar problemas del mundo natural desde un abordaje activo que implique la utilización, en el contexto de aprendizaje escolar de las ciencias, de procedimientos acordes con los utilizados en el campo en la producción científica.

Los contenidos procedimentales seleccionados remiten al desarrollo de capacidades importantes para el trabajo en ciencias, pero deben ser vistos también como capacidades culturales básicas que pueden enriquecer la participación y el desempeño de las personas en su vida cotidiana.

Estos contenidos se agrupan dentro de cinco categorías, que incluyen procedimientos tales como: la observación, la lectura y la representación gráfica, el procesamiento estadístico de los datos, los diseños exploratorios y experimentales, la modelización, etc.

El estudio de estos procedimientos se realizará con diversos grados de profundidad, de acuerdo con la complejidad conceptual de los problemas que trabajen los docentes en su formación.

Se han elaborado las siguientes cinco categorías de contenidos procedimentales:

- Formulación de preguntas y de explicaciones provisionales.
- Selección, recolección y organización de información.
- Interpretación de la información.
- Diseño de investigaciones
- Comunicación.

Estas cinco categorías de contenidos procedimentales no implican una concepción acerca de como debe realizarse la investigación científica. Tampoco definen pasos a seguir de modo unívoco. Solo enuncian procedimientos generales y básicos utilizados en la resolución de problemas científicos.

Propuesta de alcance de los contenidos

Las ciencias naturales. Algunos conceptos básicos y el conocimiento en este campo

Conceptos básicos de las ciencias naturales

Las características de la vida

- Los seres vivos como sistemas que intercambian materia y energía, se autorregulan y autoperpetúan. Bases moleculares de la vida. Reproducción. Desarrollo, herencia. La problemática bioética. La vida como proceso de cambio. Unidad y diversidad de los seres vivos. El origen de la vida. El proceso evolutivo. Relaciones de los seres vivos entre si y con el ambiente físico: ecosistemas. Factores físicos y bióticos. Ciclos de la materia y flujo de energía. Cadenas y tramas alimentarias. Poblaciones y su dinámica. Comunidades: sus interrelaciones.
- El organismo humano. Organos, sistemas y funciones básicas. Nutrición y alimentación. Reproducción, crecimiento y desarrollo. Reproducción y sexualidad. Evolución humana. Promoción y protección de la salud.

Fenómenos físicos y químicos

- Fuerzas y movimiento. Trayectoria. Velocidad. Aceleración. Leyes de Newton. Campo gravitatorio: peso de los cuerpos. Trabajo y energía mecánica. Transformación y conservación de la energía. Equilibrio. Maquinas simples. Flotación.
- Luz y sonido Propagación de ondas. Características del sonido. Fenómenos de reflexión y de refracción. Óptica geométrica
- Electricidad y magnetismo. Interacciones electrostáticas. Campo eléctrico y campo magnético. Circuitos de corriente continua y nociones de circuitos de corriente alterna. Generador de corriente alterna. Imanes naturales. Campo magnético terrestre.
- Fenómenos térmicos. Equilibrio térmico. Medición de temperatura. Energía térmica. Cambios de fase. Propagación del calor.

- Estructura de la materia. Modelo corpuscular de la materia. Sistemas materiales. Cambios de estado. Modelo atómico. Uniones y fuerzas entre partículas. Estructura y propiedades de materiales. Materiales naturales y artificiales. Biomoléculas. El núcleo atómico, radiactividad y energía nuclear.
- Biomoléculas. Transformaciones y reacciones químicas: reordenamiento de enlaces. Principios de conservación de la masa y la energía. Velocidad de reacción, espontaneidad. Catálisis. Equilibrio. Reacciones ácido-base. Reacciones de oxido-reducción. Procesos de síntesis y degradación. Biosíntesis, algunas aplicaciones biotecnológicas.

La Tierra y el Universo

- Los subsistemas terrestres. Características y propiedades de la Tierra. Historia de la Tierra, el tiempo geológico. Geodinámica interna y externa. Zonas climáticas. Origen y evolución de los ambientes físicos. Intervenciones humanas. Recursos y riesgos naturales
- El Universo. Modelos cosmológicos. Fenómenos celestes. Formación y evolución de estrellas, planetas. La luna. El sistema solar. Calendarios. El ser humano en el espacio.

La elaboración de conocimientos en el campo de las ciencias naturales

- Ubicación de las ciencias naturales en el campo general del conocimiento. Relaciones de las ciencias naturales con otros campos de conocimiento. Los procedimientos científicos. Las preguntas y los problemas. Las hipótesis como explicaciones provisorias. La observación. La experimentación. Los modelos.
- Relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad. Contextualización histórica de las principales teorías sobre fenómenos y procesos del mundo natural. El pensamiento divergente y la formulación de teorías alternativas. La comunicación. Las comunidades de científicos. Las revoluciones científicas. Descubrimientos recientes en el campo de las ciencias naturales y su proyección.

Los procedimientos relacionados con la investigación del mundo natural

- Formulación de problemas y explicaciones provisorias: formulación de hipótesis, predicción de fenómenos o resultados a partir de modelos e identificación de problemas y planteo de preguntas problematizadoras.
- Selección, recolección y registro organizado de la información: organización de información de diferentes fuentes y selección de los datos apropiados; identificación de fuentes de error y de validez de resultados experimentales.
- Interpretación de la información: análisis e interpretación de situaciones a partir de principios o modelos; comparación de diferentes teorías y modelos; evaluación de procesos, materiales y/o aparatos sobre la base de aspectos relevantes.
- Diseño de investigaciones: análisis, planificación y realización de proyectos de investigación escolar.
- Comunicación de información: presentación discusión y evaluación de proyectos de investigación y de resultados de los mismos; selección de diferentes medios para la comunicación de información.

En todos los casos, estos alcances deberán relacionarse con los CBC del Nivel Inicial y/o del Primer y Segundo Ciclo de la EGB, según corresponda.

Expectativas de logros

Al finalizar su formación, los futuros docentes:

-	Reconstruirán una estructura conceptual básica de los conocimientos biológicos, físicos, químicos, geológicos y astronómicos adecuada para ampliar su propia formación general y que les permita seleccionar y organizar los contenidos a enseñar de acuerdo con la lógica disciplinar.	
-	Ubicarán las ciencias naturales en el campo general del conocimiento, reconociendo el carácter cambiante, limitado, analítico, reflexivo, crítico, social y provisorio de los modelos explicativos de las ciencias naturales.	
-	Establecerán relaciones conceptuales entre diversas disciplinas que permitan fundamentar la integración entre conceptos desde el punto de vista didáctico.	
-	Plantearán situaciones problemáticas y formularán hipótesis acerca del mundo natural posibles de ser puestas a prueba mediante la investigación realizada en el contexto de la formación docente.	

-	Seleccionarán, planificarán y desarrollarán indagaciones exploratorias y experimentales para estudiar problemas y fenómenos del mundo natural que atiendan a las problemáticas de las distintas realidades y elaboraren conclusiones que se ajusten de modo razonable a la información obtenida.	
-	Utilizarán y seleccionarán instrumentos de medición y técnicas que permitan organizar, analizar y comunicar la información.	

BLOQUE 2: LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS NATURALES

Síntesis explicativa

Al enseñar ciencias naturales, los docentes se apoyan en diversas concepciones teóricas que se articulan dando lugar a diferentes modelos didácticos. Estas concepciones suministran respuesta a preguntas sobre que se enseña, como, por que y para que.

Los modelos didácticos y las propuestas de enseñanza que estos sostienen se estructuran desde ciertas concepciones teóricas. Por lo tanto, se propone el análisis de distintas tendencias surgidas en la enseñanza de las ciencias naturales. En particular se propone abordar tres grandes grupos de modelos y sus especificidades en el caso de la enseñanza de las ciencias naturales: los tradicionales, centrados en la enseñanza de los cuerpos conceptuales de la ciencia por transmisión verbal; los de la escuela activa, centrados en la enseñanza de los procesos de la ciencia mediante el descubrimiento autónomo; y los actuales, que proponen la enseñanza de aspectos conceptuales, procedimentales y actitudinales de la ciencia natural mediante la actividad del alumno dirigida por la intervención del docente.

Para cada uno de estos modelos se sugiere analizar las concepciones de ciencia natural y de aprendizaje que los fundamentan y la forma en que estas concepciones intervienen al elaborar los criterios de selección, organización y secuenciación de contenidos y de actividades. Este análisis permitirá que los futuros docentes comprendan que las estrategias de enseñanza que empleen pondrán en acción diferentes concepciones teóricas referidas al objeto que se enseña, a las formas en que los sujetos aprenden dicho objeto, a las estrategias y al contexto institucional de enseñanza.

Esto último implica ubicar la enseñanza de las ciencias naturales en el contexto escolar, reflexionar sobre el valor personal y social de los contenidos científicos, sobre el lugar de la escuela en su distribución y enriquecimiento y, en particular, justificar su inclusión en la enseñanza en el Nivel Inicial y en los dos primeros ciclos de la EGB.

A su vez, el concepto de transposición didáctica (acuñado desde el campo de la matemática) resultara útil para fundamentar la existencia de una "ciencia natural escolar", que, aunque toma como referente la ciencia de los científicos, es diferente y tiene otros alcances.

Hay que señalar que para lograr un conocimiento integrado, los contenidos de este bloque requieren un tratamiento conjunto con los contenidos de los bloques restantes de este capítulo y de otros. Esto permitiría presentar los contenidos dentro de una trama que involucre las temáticas referentes a la enseñanza y aprendizaje de los contenidos disciplinares, los aspectos fundamentales del conocimiento científico y la problemática de su transmisión.

El estudio del ambiente o el de la salud (incluida la educación sexual) son temas que exigen la integración de contenidos de Ética y Ciencias Sociales y la participación de las familias y la comunidad en general.

Estudiarlas desde un solo campo disciplinar, o con una única metodología, o no tener en cuenta el contexto de proveniencia, podría implicar un abordaje impropio, reduccionista e incompleto.

Propuesta de alcance de los contenidos

- Diferentes propuestas didácticas en la enseñanza de las ciencias naturales. La propuesta tradicional, las propuestas surgidas a partir de la década de los años cincuenta. Proyectos nacionales e internacionales de enseñanza de las ciencias.
- Concepciones de ciencia, de aprendizaje y de enseñanza escolar que subyacen en las diferentes propuestas de enseñanza de las ciencias naturales.
- Características de la ciencia escolar. La enseñanza de las ciencias en edades tempranas: estado activo del debate. Los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales, y su relación con la concepción de ciencias naturales y con el proceso de aprendizaje.
- Criterios para la selección, organización y secuenciación de contenidos en la enseñanza de las ciencias naturales. Disciplinas, áreas y otras alternativas de organización presentes en las propuestas de enseñanza de las ciencias naturales.
- Aportes de las ciencias naturales al tratamiento de las temáticas transversales como la educación para la salud, la educación sexual, la educación ambiental.
- Criterios para la selección y la organización de actividades. La enseñanza de las ciencias naturales

centrada en la resolución de problemas. Las guías que pautan el trabajo de los alumnos y las alumnas. Las mostraciones. Las actividades de exploración y de experimentación. La investigación bibliográfica. Las actividades individuales y grupales. La comunicación grupal. Actividades de evaluación (de conocimientos previos, de logros, etc.).

En todos los casos, estos alcances deberán relacionarse con los CBC del Nivel Inicial y/o del Primer y Segundo Ciclo de la EGB, según corresponda.

Expectativas de logros

Al finalizar su formación, los futuros docentes:

-	Conocerán distintos modelos de enseñanza de las ciencias naturales, identificando las concepciones sobre la ciencia, el aprendizaje y la enseñanza escolar que subyacen en los mismos.	
-	Caracterizarán la ciencia natural escolar y los contenidos de enseñanza que la conforman.	
-	Seleccionarán, organizarán y secuenciarán expectativas de logro, contenidos, actividades, recursos y estrategias de evaluación, teniendo en cuenta criterios didácticos específicos de las ciencias naturales y las posibilidades de los alumnos y las alumnas para elaborar conceptos y para aprender procedimientos y actitudes.	
-	Identificarán diferentes criterios que permiten fundamentar desde el punto de vista didáctico la enseñanza de las ciencias naturales en edades tempranas (Nivel Inicial, Primer y Segundo Ciclo de la EGB).	
-	Identificarán diferentes criterios que permiten fundamentar la constitución de un área de Ciencias Naturales y la identificación del carácter ético y social de la educación ambiental y de la educación para la salud como temáticas transversales.	

BLOQUE 3: LA PRACTICA DE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES

Síntesis explicativa

En este bloque se describe un "saber hacer" que se pone en acción en la practica de la enseñanza de las ciencias naturales a través de aquellas estrategias de enseñanza que los docentes elaboran, conducen, coordinan o evalúan.

Actualmente, las estrategias de enseñanza de las ciencias naturales son múltiples y no se circunscriben a poner en acción pasos o momentos preestablecidos de modo unívoco para cualquier situación y con la pretensión de ser un "método de enseñanza".

Por este motivo se presentan a continuación algunos procedimientos que los docentes deberían poner en acción y que se articulan de modos diferentes en la practica de la enseñanza de las ciencias naturales.

En la practica de la enseñanza de las ciencias naturales, los futuros docentes deben aprender a:

- Observar y analizar situaciones de enseñanza de ciencias naturales.
- Planificar y conducir estrategias de enseñanza de contenidos de ciencias naturales.
- Evaluar las estrategias de enseñanza empleadas y el proceso de aprendizaje de los alumnos y las alumnas.

La observación y el análisis de situaciones de enseñanza de ciencias naturales es una instancia a través de la cual los futuros docentes podrán:

- Establecer pautas que permitan elaborar instrumentos para la observación de clases.
- Identificar los objetivos de aprendizaje y los contenidos de enseñanza.
- Justificar y/o criticar la selección, organización y secuencia de los contenidos y de las actividades.
- Analizar y discutir los supuestos que sostuvieron esa selección y organización.

El diseño o planificación supone por parte del docente la capacidad de anticipar un proceso de enseñanza. Por tanto, todo diseño de una estrategia de enseñanza constituye una hipótesis de trabajo que orienta la labor docente, que debe ser puesta a prueba y modificarse en función del proceso de aprendizaje de las alumnas y los alumnos.

En este proceso de planificación es necesario que los futuros docentes puedan:

- Definir y plantear los objetivos de aprendizaje.

- Seleccionar y organizar contenidos acerca de problemáticas del entorno natural que puedan enseñarse de modo integrado.
- Seleccionar y organizar contenidos y actividades que contribuyan al tratamiento de la educación ambiental, la educación para la salud, y de otras temáticas que requieran de un enfoque multidisciplinar.
- Seleccionar y organizar actividades que promuevan la exploración y la experimentación en torno de objetos, procesos y fenómenos del mundo natural.
- Seleccionar y organizar actividades que permitan poner en práctica distintas estrategias de recolección de datos (experimentos en laboratorio, salidas de campo, lectura bibliográfica).
- Seleccionar materiales didácticos de acuerdo con las necesidades de los problemas a investigar y de los procesos de trabajo de los alumnos y las alumnas.
- Elaborar estrategias de evaluación del aprendizaje de las alumnas y los alumnos.

La puesta en acción del proceso planificado requiere que los futuros docentes puedan:

- Plantear preguntas sobre el mundo natural que tengan en cuenta las preconcepciones y las posibilidades cognitivas de los alumnos y que resulten significativas desde el punto de vista disciplinar.
- Orientar y conducir diseños de trabajo exploratorios y experimentales.
- Explicar y brindar información que coadyuve al proceso de aprendizaje de los alumnos.
- Favorecer la discusión y la puesta a prueba de hipótesis y explicaciones sugeridas e inferidas por los alumnos.
- Orientar la elaboración de conclusiones por parte de los alumnos, ayudándolos a que identifiquen contradicciones o inferencias que no se ajusten de modo razonable a las evidencias.
- Interpretar los modelos que elaboran los alumnos y orientarlos en las tareas de elaboración y análisis de los mismos.
- Orientar a los alumnos en la selección, utilización de instrumentos y técnicas que permitan analizar y comunicar la información.
- Conducir y estimular el proceso de comunicación dando lugar al pensamiento divergente, al convergente y a la multidireccionalidad de dicho proceso.
- Seleccionar distintas modalidades de funcionamiento grupal de acuerdo con la índole de la tarea a realizar (pequeños grupos, trabajos individuales, etc.).
- Seleccionar y aprovechar la variedad de materiales y recursos didácticos con los que se cuenta.

Los contenidos que se refieren al proceso de evaluación remiten a la capacidad para evaluar tanto el aprendizaje de los alumnos como la estrategia de enseñanza empleada.

Con respecto a la evaluación, los docentes deben estar en condiciones de:

- Elaborar instrumentos pertinentes para evaluar los distintos tipos de contenidos que se pretende enseñar.
- Utilizar los resultados de la evaluación para mejorar el proceso de enseñanza y superar las dificultades de aprendizaje detectadas.

Propuesta de alcance de los contenidos

- Observación, planificación, conducción y evaluación de procesos de exploración e investigación experimental del mundo natural en el contexto escolar.
- Diseño, conducción y evaluación de propuestas de trabajo que integren contenidos de diferentes disciplinas alrededor de una temática y/o problemática del mundo natural.
- Diseño, conducción y evaluación de propuestas de trabajo para el abordaje de temas como la educación ambiental, la educación para la salud, etc. que requieren de abordajes multidisciplinarios.
- Evaluación de estrategias de enseñanza mediante el análisis de la propia práctica.
- Evaluación del aprendizaje de los alumnos mediante la utilización de diferentes instrumentos.

En todos los casos, estos alcances deberán relacionarse con los CBC del Nivel Inicial y/o del Primer y Segundo Ciclo de la EGB, según corresponda.

Expectativas de logros

Al finalizar su formación, los docentes

-	Observarán e interpretarán situaciones de enseñanza de ciencias naturales discriminando variables de observación que resulten significativas.	
-	Planificarán estrategias de enseñanza de contenidos de ciencias naturales posibles de ser llevadas a cabo con alumnos y alumnas, teniendo en cuenta sus diferentes ritmos de aprendizaje y con respeto hacia sus características personales, sociales y culturales.	
-	Conducirán estrategias de enseñanza de las ciencias sobre contenidos seleccionados tratándolos con rigurosidad.	
-	Llevarán adelante estrategias de enseñanza respetando el pensamiento espontáneo de los alumnos sobre el mundo natural, valorando y estimulando el pensamiento alternativo en el intercambio de ideas y reconociendo el valor del error en el proceso de producción de conocimientos.	
-	Elaborarán estrategias de evaluación de logros de aprendizaje de los alumnos y las alumnas, interesándose por revisar y analizar de modo crítico la propia práctica de la enseñanza, reconociendo los propios errores y produciendo los ajustes y los cambios necesarios para optimizar el proceso.	

BLOQUE 4: ACTITUDES RELACIONADAS CON EL QUEHACER DE LAS CIENCIAS NATURALES

Síntesis explicativa

En este bloque se proponen algunas actitudes vinculadas con las ciencias naturales que se espera que los futuros docentes adquieran durante su formación.

Las actitudes seleccionadas han sido reunidas para su presentación en cuatro grupos que remiten a la formación de competencias en aspectos que hacen al desarrollo personal, sociocomunitario, del conocimiento científico tecnológico y de la expresión y la comunicación.

Propuesta de alcance de los contenidos

Desarrollo personal

- Curiosidad, interés por aprender y seguir aprendiendo.
- Respeto por el pensamiento ajeno y el conocimiento producido por otros.
- Valoración, defensa y fundamentación de las propias ideas en orden a un conocimiento reflexivo y crítico.
- Aceptación de la posibilidad de error como una instancia de aprendizaje.

Desarrollo sociocomunitario

- Sensibilidad ante la vida, el cuidado de la salud y el mejoramiento del ambiente.
- Valoración de un espacio de investigación en el país que contribuya al desarrollo del conocimiento científico.
- Valoración del trabajo cooperativo y solidario en la construcción de conocimientos. Superación de estereotipos discriminatorios de cualquier índole vinculados con la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias.
- Valoración del buen clima de funcionamiento grupal basado en la propuesta de una tarea que promueva el interés y el respeto mutuo.

Desarrollo del conocimiento científico-tecnológico

- Valoración crítica de las posibilidades y limitaciones de las ciencias naturales en su aporte a la comprensión y la transformación del mundo natural.

Desarrollo de la comunicación y la expresión

- Posición reflexiva, analítica, crítica y prospectiva ante los mensajes de los medios de comunicación respecto de la divulgación científica.

En todos los casos, estos alcances deberán relacionarse con los CBC del Nivel Inicial y/o del Primer y Segundo Ciclo de la EGB, según corresponda.
