

Formación Docente

CBC para la Formación Docente de Grado

Tecnología

I. INTRODUCCIÓN

En este documento se presentan Contenidos Básicos Comunes del Campo de la Formación de Orientación de la Formación Docente de Educación Tecnológica. Los contenidos del capítulo toman como referentes significativos los CBC de Tecnología de la Educación General Básica y los CBC y CBO de la Educación Polimodal aprobados por el C.F.C. y E. (22/6/95 y 25/2/97).

Se recuperan los principales contenidos de tipo conceptual, procedimental y actitudinal que resultan pertinentes para el desarrollo de competencias vinculadas con el desempeño de la profesión docente en este campo.

Estos contenidos permitirán orientar el desarrollo de planes y programas de estudio para la formación docente en articulación con los estudios universitarios de grado vinculados con la tecnología. Podrán ser ampliados, profundizados y reorganizados en los lineamientos curriculares provinciales o proyectos educativos institucionales.

Al considerar estos contenidos, se ha tenido en cuenta que el objetivo central de la Educación Tecnológica es el conocimiento y la comprensión globales de la tecnología como fenómeno cultural, que subyace en todas las actividades humanas desde los albores en que surgió lo artificial, diferenciando, por lo tanto, la creación humana de lo natural.

Se comprende el término tecnología en su sentido más amplio. Es decir, que cubre todos los aspectos de la relación de los seres humanos con los objetos de su propia creación, lo artificial.

La tecnología es un modo de ver el fenómeno de la artificialidad, y de analizar "sistémicamente" los objetos tecnológicos desde su finalidad y no desde los fundamentos científicos en que se basa su funcionamiento.

Por su naturaleza, es necesario considerar que la tecnología es, en un sentido transdisciplinaria y en otro, un área disciplinar emergente, que se encuentra definiendo su perfil que la distinga de otras disciplinas.

Por lo expresado, se observa que la educación tecnológica se ve enfrentada a cuatro peligros que es necesario evitar:

- Confundir la educación tecnológica con las "actividades prácticas" o de taller.
- La concepción de que la tecnología es "solamente" ciencia aplicada.
- Considerar que puedan existir profesores en educación tecnológica especializados únicamente en tecnologías gestionales o en informática, y que desconozcan los contenidos de las tecnologías "duras".
- Generar una relación demasiado estrecha con la formación profesional en Ingeniería.

El análisis basado en la teoría de los sistemas brinda una herramienta potente para hacer frente al estudio de productos tecnológicos y de las acciones involucradas en su producción.

Asimismo, las ciencias básicas ocupan una posición importante aunque subalterna e instrumental en la formación docente en Educación Tecnológica. Tales contenidos se presentan en el bloque

"Tecnología de los Medios", por lo cual se sugiere no separarlos de las tecnologías en las que se aplican.

En relación con los contenidos de matemática, los mismos deberán orientarse hacia los métodos numéricos y la estadística; los de física, hacia los estados condensados y los de química, hacia la ciencia de los materiales.

La "alfabetización tecnológica" implica la comprensión de la relación entre tecnología, ciencia cultura y valores de modo que genere en los futuros docentes una actitud consciente frente a la tecnología, para ser usuarios inteligentes y/o productores responsables. y posibilite ejercer como personas conscientes y ciudadanos responsables, un control efectivo que oriente el desarrollo tecnológico en beneficio y no en perjuicio de nuestra generación y las que nos sucedan.

Para ello, es necesario plantear las competencias que deberá adquirir el futuro docente:

- Competencias *teóricas y prácticas* que favorezcan la relación entre el saber y el hacer. En este sentido cobran importancia los Proyectos Tecnológicos que forman parte de los CBC de la EGB y de la Educación Polimodal.
- Competencias *pedagógico-didácticas* que garanticen la enseñanza y el aprendizaje de los contenidos de Tecnología a diversos grupos de alumnos, en instituciones específicas y variedad de contextos.

II. PROPUESTA DE ORGANIZACIÓN DE LOS CONTENIDOS BÁSICOS COMUNES DE FORMACIÓN DOCENTE DE EDUCACIÓN TECNOLÓGICA

Estos contenidos están presentados en bloques que toman su nombre de disciplinas o materias con tradición académica. No constituyen un plan de estudio ni prescriben una organización curricular, porque no sugieren un orden determinado para su enseñanza ni definen obligadamente asignaturas con cargas horarias equivalentes.

Los contenidos seleccionados en los diferentes bloques podrán reorganizarse en asignaturas de acuerdo con los distintos diseños curriculares o planes de estudio de las Instituciones Superiores, Universitarias y no Universitarias, correspondientes.

Los Contenidos Básicos Comunes de la formación docente de Tecnología para el tercer ciclo de la EGB y la Educación Polimodal se han organizado en los siguientes bloques:

Bloque 1: Introducción a la Tecnología.

Bloque 2: El mundo de lo artificial.

Bloque 3: Tecnologías de los medios.

Bloque 4: La enseñanza y el aprendizaje de la tecnología.

Bloque 5: Procedimientos generales relacionados con la tecnología y su enseñanza.

Bloque 6: Actitudes generales.

Estos bloques no deben ser pensados en forma aislada ni secuenciada, sino a través de conexiones e integraciones que aseguren al futuro y futura docente una visión orgánica y estructurada de los contenidos de tecnología 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.
- Las expectativas de logro al finalizar la formación docente.

III. PROPUESTA DE DESARROLLO DE LOS CONTENIDOS BÁSICOS COMUNES DE FORMACIÓN DOCENTE EN TECNOLOGÍA

PROFESOR DE EDUCACIÓN TECNOLÓGICA

BLOQUE 1: INTRODUCCIÓN A LA TECNOLOGÍA

Síntesis explicativa

Los contenidos que se presentan en este bloque abarcan aspectos filosóficos, antropológicos y socioculturales. Tienen el propósito de estimular en los alumnos y alumnas futuros docentes la reflexión acerca de la naturaleza de los objetos y de la acción tecnológica.

Un primer grupo de contenidos se refiere a **Naturaleza y artificialidad**. Ellos permitirán que los futuros docentes comprendan que la tecnología como disciplina no trata exclusivamente acerca de los objetos creados por el ingenio humano sino especialmente acerca de la relación de las personas con estos objetos. En efecto, los objetos materiales son sólo el sustrato material de las tecnologías. Es siempre el ser humano como creador y como usuario de los objetos y procesos tecnológicos, quien pone en juego saberes tecnológicos y un programa de acción para su uso.

Por lo tanto, se considera necesario que los futuros docentes aborden el conocimiento tecnológico como inseparable del conjunto de las actividades humanas. La tecnología ocupa una posición compleja, porque es un producto social que se desarrolla para manipular, transformar y controlar el mundo físico. Por eso, se encuentra en la interfase entre lo social y lo físico o natural.

Finalmente si bien la actividad y la actitud tecnológica han existido desde los albores de la civilización, la tecnología actual, al invadir prácticamente todas las actividades humanas cambia las relaciones entre lo natural y lo artificial. Es en este contexto que la formación de los futuros docentes de educación tecnológica deberá considerar el concepto de "desarrollo sustentable" y el análisis del impacto ambiental y ético de las intervenciones tecnológicas.

Los contenidos seleccionados en **Sociedad, tecnología e historia** se orientan a la comprensión de los tipos de interacción existentes entre las intervenciones tecnológicas y las sociedades a lo largo del tiempo desde distintos puntos de vista, tales como el determinismo histórico, las teorías que homologan el cambio tecnológico a la evolución biológica, las perspectivas que la dotan de autonomía y aquellas que la suponen dependiente de la economía. Durante su formación, los alumnos y las alumnas, futuros docentes realizarán un examen crítico de la civilización tecnológica que incluirá un análisis de las motivaciones humanas existentes detrás de cada cambio tecnológico.

Se considera relevante profundizar el tratamiento de los aspectos éticos que todo acto tecnológico conlleva. Esto implica formar la capacidad de prever los resultados de las acciones que crean y utilizan tecnologías sobre los demás seres humanos y sobre el ambiente natural.

Bajo el título **conocimiento tecnológico** se propone abordar a la tecnología como una actitud y una manera especial de conocer el mundo. Se incluyen también contenidos que permiten abordar desde otras perspectivas las relaciones entre los objetos y sus creadores y usuarios.

Esta perspectiva es epistemológica. Se refiere a la naturaleza del conocimiento tecnológico y a sus diferencias con el conocimiento científico.

También se incluyen contenidos referidos al análisis de la relación entre tecnología y ciencia. Se trata de que los alumnos/as futuros/as docentes comprendan que en la actualidad la ciencia y la tecnología se apoyan mutuamente y también en otros campos; así como que en ocasiones la innovación tecnológica permite avances en las ciencias y viceversa. La relación entre la tecnología, la economía y el bienestar de los pueblos se incluye en este bloque como objeto de reflexión. Se trata de que los alumnos/as futuros/as docentes analicen la relación entre el progreso económico y el desarrollo en los países líderes y en aquellos que no lo son.

Propuesta de alcance de contenidos

Naturaleza y Artificialidad

- El acto tecnológico en la interfase entre lo humano y lo natural. Carácter teleonómico de la acción tecnológica. Relación entre teleonomía y causalidad en la acción tecnológica.
- Relación entre tecnología y ética. Impacto de lo tecnológico sobre la sociedad y el medio ambiente.
- Naturaleza del Objeto Tecnológico. Relación entre objetos tecnológicos y objetos naturales. Creación de objetos y materiales inexistentes.
- Las tecnologías facilitadoras de procesos naturales (agricultura, ganadería) y las tecnologías que operan con conceptos ajenos al transcurrir "natural" de las cosas.

Sociedad, Tecnología e Historia

- Historia de la tecnología y rol de la tecnología en la Historia. Técnicas y Tecnología. Evolución del trabajo social a lo largo de la historia. Reemplazo paulatino de la fuerza muscular por animales y luego por máquinas. Evolución del trabajo humano de la ejecución al control. Fase actual: reemplazo de funciones intelectivas.
- Períodos históricos de la tecnología: herramientas, máquinas y sistemas tecnológicos. Crecimiento de la complejidad. Tecnologías prehistóricas. Interacción de las tecnologías y el concepto de *Sistema Tecnológico*.
- La antigüedad: los metales, el riego y la organización urbana. Edad Media: el agua, el viento y los textiles. El hierro, el carbón, y el vapor en la revolución industrial. La electrónica y los materiales sintéticos en la revolución tecnológica. El concepto de *Civilización Tecnológica*. Relación entre la estructura económica y los sistemas tecnológicos.
- Relación de las tecnologías actuales con la tecnología previa. Evolución de las tecnologías. Concepto de desarrollo y subdesarrollo económico y social.
- Evolución de las ideas y actitudes sociales ante la naturaleza, la sociedad y Dios, en relación con la evolución de las tecnologías.
- Actitudes culturales ante las tecnologías y ante el trabajo. Tecnofobia y tecnoddependencia en la cultura contemporánea. Papel del trabajo a lo largo de la historia y cambio de sus perspectivas en la *civilización tecnológica*. El avance tecnológico y el trabajo.
- Las necesidades humanas, los deseos y su satisfacción en la civilización tecnológica. Necesidades de supervivencia, de afecto, de reconocimiento, de autorrealización. La sociedad de consumo y sus límites.
- Teorías acerca de la influencia de las tecnologías en la historia: Determinismo Tecnológico, teorías evolutivas, teoría de los Sistemas Tecnológicos, autonomía tecnológica. Actualidad

de este debate, y diferencias según el nivel de desarrollo de las economías y de las sociedades.

El conocimiento Tecnológico

- La tecnología como objeto (el objeto tecnológico), como actividad (la acción tecnológica), como voluntad (teleonomía), y como forma de conocimiento. Conocimiento empírico, técnico, tecnológico y científico. *Know-how* y *Know-why*. Artesanos, técnicos y tecnólogos.
- Tecnología y Ciencia. La naturaleza del conocimiento tecnológico frente al conocimiento científico. Simbiosis y diferencias entre tecnología y ciencia.
- Papel de la ciencia en el desarrollo tecnológico. La interacción institucional entre tecnología y ciencia en la sociedad. El rol del Estado. Incubación tecnológica.
- La innovación tecnológica. Innovaciones mayores y menores. Inventos y Desarrollos. Papel de la innovación en el desarrollo tecnológico. Desarrollo y crecimiento económico y tecnológico.
- Tecnología propia y ajena. Autonomía tecnológica. Transferencia de tecnología.
- Funciones sociales en relación con la tecnología. Usuarios y productores. Técnicos y tecnólogos. La *Alfabetización Tecnológica* y el "usuario inteligente". Funciones en la producción: Control, Calidad y Mantenimiento.

Expectativas de logros

Al finalizar su formación, los futuros docentes de Educación Tecnológica:

- Reconocerán las características del conocimiento tecnológico, el carácter teleonómico de la acción tecnológica y las propuestas de los diferentes enfoques que se hacen sobre la tecnología, desde la filosofía y la antropología.
- Relacionarán los principales aspectos de la historia de la tecnología con su contexto social y cultural.
- Analizarán las relaciones existentes entre el conocimiento científico, el conocimiento tecnológico y la sociedad.

BLOQUE 2. EL MUNDO DE LO ARTIFICIAL

Síntesis explicativa

Estos contenidos favorecerán en los alumnos futuros docentes la adquisición de herramientas para el estudio de sistemas complejos. Esto implica la formulación de estructuras jerárquicas a partir de la identificación de funciones y del análisis del comportamiento de estos sistemas..

En **El "enfoque sistémico"** se brinda un marco para comprender la complejidad característica los sistemas tecnológicos. Esto permitirá a los futuros docentes analizar los objetos y procesos tecnológicos para promover luego desarrollos curriculares y procesos eficaces de enseñanza en las escuelas. Estos sistemas se trabajarán a partir de los aspectos comunes a todos ellos: los insumos generales (materia, energía e información) las operaciones (ingreso o generación, regulación, transformación, almacenamiento, transporte o destrucción) y los productos (definidos en función de un propósito específico).

También se incluyen contenidos vinculados con las representaciones de la estructura y las relaciones funcionales entre los elementos de un sistema: diagramas, gráficos, esbozos y dibujos, cuya elaboración y uso por parte de los alumnos/as resulta necesario para llevar adelante estrategias que faciliten la comprensión, la comunicación y la resolución de problemas.

Las estrategias de abordaje de problemas y formulación de modelos tecnológicos se presentan en sus tres modos básicos: análisis, síntesis y "caja negra". En este sentido, se destaca la formulación de modelos de sistemas como una de las competencias básicas a las que se orienta la educación tecnológica, en tanto permite mejorar el uso de la tecnología y actuar eficazmente frente a fallas de los objetos o sistemas.

En **Análisis Tecnológico y Productos Tecnológicos** se presentan los contenidos específicamente referidos al análisis de objetos y procesos tecnológicos, desde los artefactos hasta las organizaciones. El profesor en Educación Tecnológica tendrá conocimientos generales descriptivos de los grupos de tecnologías más significativas empleadas en la solución de los problemas más generales de la civilización tecnológica, así como cierto conocimiento de las empresas productivas de su región.

Estos contenidos permitirán a los futuros docentes enseñar en profundidad el funcionamiento real de los objetos analizados. Para esto se utilizarán encuadres centrados en la *funcionalidad* descendente (o "*top-down*") y ascendente (o "*bottom-up*"). Estos dos métodos complementarios combinan estrategias propias del diseño (funcionalidad descendente) con las de la ingeniería inversa (funcionalidad ascendente) son necesarios en la resolución de problemas en el desarrollo de proyectos tecnológicos. Asimismo, se han incluido las perspectivas del *productor* y la del *usuario*, en tanto enfoques complementarios que abarcan las necesidades de la producción, por un lado, y las de las prestaciones y el mantenimiento, por el otro. Esto permitirá a los futuros docentes abordar cuestiones referidas a la viabilidad en los Proyectos Tecnológicos que se lleven adelante en las instituciones educativas.

Propuesta de alcance de los contenidos

El enfoque sistémico

- Conceptos generales de la teoría general de los sistemas. Tipos de sistemas: activos o teleonómicos, naturales y artificiales; sistemas formales.
- Definiciones y usos de los términos usados en el análisis sistémico. Análisis, síntesis y modelado de sistemas. La "caja negra" como concepto estructural y como modelo. Estructura y comportamiento.
- Aplicación a varios ejemplos de sistema; Materia, Energía e Información. Producción, Almacenamiento y Transporte. Redes conceptuales y redes físicas; Flujos y diagramas de flujo.
- Comportamiento de un sistema Estado. Variables de estado. Conceptos cibernéticos. Estabilidad e inestabilidad; entradas, salidas y realimentación en un sistema. Lazos de control. Oscilación, amortiguación, resonancia y tiempos característicos. Análisis de sistemas complejos en diferentes niveles jerárquicos de organización.
- Representación de objetos tecnológicos. Diagramas de diversos tipos: bloques, estado, de flujo, de entidades y relaciones, grafos, redes conceptuales, proyecciones, planos, modelos, maquetas y otros modos de representación de sistemas.

Análisis Tecnológico y Productos Tecnológicos

- Análisis del objeto tecnológico: análisis morfológico, y funcional; diagramas de funcionamiento, caja negra. Niveles y tecnologías de control: manual, mecánico, informático. Análisis tecnológico funcional o descendente ("*top-down*") y causal o ascendente ("*bottom-up*").
- Distintas categorías de objetos tecnológicos: herramientas, instrumentos, máquinas, vestimentas, contenedores, ductos, estructuras (edificios), redes (carreteras, redes telefónicas, etc.), organizaciones, procesos. Modos en que varias de estas categorías se

combinan en estructuras más complejas. Los procesos tecnológicos como productos. Los servicios como productos tecnológicos.

- Las Tecnologías "blandas". Tecnologías de gestión. Límites y limitaciones de la distinción entre tecnologías "duras" y "blandas". Carácter simbiótico entre ambas categorías.
- Los productos sociales (libros, obras de arte, leyes, paisaje, etc.) como productos tecnológicos. Alcances y limitaciones de este enfoque.
- Análisis tecnológico desde la óptica de la producción. Morfología y fabricación. Concepto de tarea: insumo, agente, acción. Organización de la producción. Estructuración del tiempo y del espacio. Mantenimiento.
- Análisis de fallas de los objetos tecnológicos. El fracaso como fuente de progreso.

Expectativas de logros

Al finalizar su formación, los futuros docentes de Educación Tecnológica:

- Conocerán y aplicarán los diversos problemas abordados por la tecnología, las estructuras y métodos básicos de representación y planificación de proyectos.
- Interpretarán estructuras de productos y procesos tecnológicos en el marco del enfoque sistémico, identificando bloques, componentes y sus relaciones mediante flujos de materia, energía o información, para recrearlas y/o transferirlas en campo de acción diferentes.
- Analizarán el comportamiento de productos y procesos tecnológicos mediante sistemas de representación convenientes.
- Diseñarán y seleccionarán estrategias apropiadas para que los alumnos/as interpreten, apliquen y transfieran funciones, estructuras y comportamientos tecnológicos.

BLOQUE 3. TECNOLOGÍAS DE LOS MEDIOS

Síntesis explicativa

En este bloque se proponen contenidos referidos a las técnicas básicas que constituyen medios para estructurar las tecnologías más complejas. Esto requerirá de los futuros docentes conocimientos de ciencias básicas y matemática. Se incluyen también contenidos vinculados con conocimientos científicos y técnicas cuyo dominio es indispensable para la realización práctica de los productos y procesos tecnológicos "reales".

Los contenidos vinculados con el **diseño** lo han considerado en su doble dimensión: como contenido procedimental general y como estrategia didáctica para el tratamiento de contenidos de tecnología. El diseño de objetos y procesos tendrá en cuenta los diferentes encuadres planteados en el bloque 2: la consideración de objetos materiales y procesos organizacionales, así como la perspectiva del productor y del usuario. Se propone también el estudio de los diversos tipos de modelos, el aprendizaje de elementos de dibujo técnico, y también el manejo de las herramientas informáticas para el dibujo técnico con el objeto de brindar a los futuros docentes herramientas específicas para la elaboración de planos, bocetos, gráficos, etc. Entre los aspectos del diseño de objetos materiales que no han de dejarse de lado, están los referentes al análisis de costos, las consideraciones ergonómicas, el uso de las tolerancias, y las normas industriales, así como la normalización en general.

Se abordan, además un conjunto de contenidos vinculados con temas de **mecánica, mecanismos, materiales y energía**. Comprenden las acciones tecnológicas orientadas al aprovechamiento y usos de la tecnología para la producción de bienes. Estos contenidos deben ser complementados con conocimientos de física y química. Se abordará el conocimiento de los materiales y de las transformaciones que sufren hasta convertirse en bienes: dispositivos y técnicas asociadas a la unión de partes, técnicas de transformación química de los materiales como químicas, mezclas, separaciones, etc. Los aprovechamientos de la energía se relacionan, por

un lado, con las técnicas que permiten disponer de distintos tipos de energía, tales como la eléctrica y la química; por otro lado, con la energía mecánica, los tipos de motores que la generan y los mecanismos a través de los cuales se utilizan en las máquinas. Dado que el tratamiento de estos contenidos supone actividades de taller o laboratorio, se trabajarán integradamente con los contenidos procedimentales y actitudinales relacionados con las normas de seguridad e higiene.

Las **transformaciones de la materia** han sido consideradas como una temática clave en la enseñanza de la tecnología. Estos contenidos deben ser complementados con los conocimientos de física y química que resulten esenciales para lograr una comprensión adecuada de la mayoría de los objetos y procesos tecnológicos complejos. Asimismo, en esta selección de contenidos se favorece el establecimiento de conexiones con las prácticas de laboratorio en las que los futuros docentes adquirirán ciertas habilidades para minimizar los riesgos inherentes al manejo de los materiales específicos en ese ambiente, tomando las precauciones necesarias. En este sentido, se trabajarán aquí muy especialmente en forma integrada los contenidos procedimentales y actitudinales vinculados con la seguridad y la higiene.

En **electricidad y electrónica** se requerirá el trabajo realizado en cursos de física, en particular para algunos temas de electrónica, como el funcionamiento de los dispositivos que emplean diversas propiedades de los semiconductores. Cabe señalar que no se pretende que los Profesores en Educación Tecnológica sean expertos en circuitos complejos, ni que sepan diseñarlos, sino que conozcan las funciones electrónicas elementales (como rectificadores, amplificadores, filtros, convertidores, circuitos lógicos, etc.) y puedan armar circuitos de complejidad intermedia utilizando bloques funcionales.

La información constituye, junto con los materiales y la energía, uno de los tres ingredientes básicos de todo sistema tecnológico. El conjunto de estas tecnologías recibe el nombre de **informática**. Los contenidos que aquí se proponen consideran la informática en aspectos diferentes: como área tecnológica fundamental, como herramienta tecnológica y como recurso didáctico. Esto incluye, desde las tecnologías de gestión hasta el diseño gráfico, el control y la fabricación de productos; y en el proceso de desarrollo, desde el diseño hasta la evaluación estadística. Los futuros docentes en Educación Tecnológica sabrán servirse de los productos informáticos más comunes, por ejemplo sistemas de Diseño Asistido por Computadora (CAD) y poseerán nociones de programación para programar, por ejemplo, dispositivos controlados por computadora.

Los contenidos vinculados a la **instrumentación y control** se fundamentan en la fuerte tendencia de los sistemas tecnológicos hacia una automatización cada vez mayor. Esto torna los contenidos aquí seleccionados en uno de los aspectos más importantes en cualquier proceso productivo, presentes en muchos de los artefactos de uso habitual.

Los procesos ocupan un lugar relevante, sean ellos industriales, informáticos, de gestión o de otro tipo e involucran insumos, equipos, esfuerzo humano, capital, y tiempo. Automatizados o mecánicos, continuos o discontinuos, concentrados en un mismo lugar o distantes entre sí, los diversos pasos involucran elementos de control que serán abordados en este bloque. Se procurará mostrar a los alumnos/as la diversidad de condiciones en que los distintos procesos se desarrollan: con plazos dictados por los ciclos biológicos, con secuencias de tareas administrativas encadenadas y correlacionadas, entre otras.

Las **tecnologías gestionales** también han nutrido esta selección de contenidos. Las estructuras internas, los métodos de gestión, las modalidades del ejercicio del poder, en diversas instituciones y organizaciones integran las denominadas *tecnologías gestionales*. Estas involucran temas de carácter económico, social, organizacional cultural, jurídico, administrativo y financiero. Comprenden tanto el planeamiento y la distribución de tareas y la ponderación de recursos

humanos y financieros como la ejecución y evaluación de cualquier trabajo social o proyecto. Esto permitirá a los futuros docentes concretar el desarrollo de Proyectos Tecnológicos.

Se trabajarán también la problemática de la gestión de la calidad, en particular en lo que hace al análisis y aplicación de normas internacionales que regulan el impacto ambiental, los productos que llegan al mercado de consumo y los procesos de diseño y producción.

Propuesta de alcance de contenidos

Diseño

- El diseño como fase esencial de la creación de un objeto tecnológico. Relación entre el diseño conceptual y las representaciones. Aspectos comunes y diferencias entre el diseño de objetos materiales y procesos.
- Modelos: naturaleza de los modelos. Tipos de modelos: conceptuales, matemáticos, diagramas, planos, maquetas. Representación de sistemas y procesos: tablas de verdad, diagramas de flujo, metalenguajes algorítmicos, mapas de cañerías, diagramas de instrumentación.
- Normas de dibujo. Práctica de Dibujo técnico. Uso de herramientas informáticas (por ejemplo, CAD).
- Condicionamientos del diseño: elementos básicos de cálculo de costos; condicionamientos ergonómicos, estéticos y otros.

Mecánica, Mecanismos, Materiales y Energía

- La energía como insumo y como producto tecnológico. Formas y fuentes de energía. Transformaciones, almacenamiento y transporte de la energía. El caso especial de la energía eléctrica. Sus formas de generación, transformación y uso. Almacenamiento: las baterías y pilas eléctricas; tipos y uso.
- Movimientos lineales y circulares. Mecanismos. biela-manivelas, levas y otros mecanismos elementales.
- Motores, turbinas, transmisiones, elementos de control de máquinas.
- Materiales. Propiedades mecánicas, resistencia y elasticidad. Propiedades químicas pertinentes al uso previsto. Selección de materiales para fines determinados. Materiales compuestos.
- Conformación de artefactos. Transformaciones de los materiales. Transformaciones de forma, con y sin arranque de material. Formado en frío y en caliente. Trabajo con diversos materiales. Uniones: clavos, remaches, bisagras, tornillos, ejes, etc.
- Montaje. Uso de herramientas comunes y máquinas-herramientas accesibles al ámbito educativo.
- Almacenaje y transporte de materiales en función de sus propiedades.
- Metrología. Instrumentos de medida. Errores de medición. Tolerancias y criterios para establecerlas. Estándares primarios y secundarios.
- El taller. Ergonomía y seguridad laboral.

Transformaciones de la Materia

- Características generales de las sustancias y de los procesos químicos.
- Transformaciones de los materiales: transformaciones químicas y procesos de transformación física, como cristalización, formación y separación de mezclas, destilación, molienda, y otras operaciones unitarias.
- Características especiales del manejo de materiales biológicos. Biotecnología.

Electricidad y Electrónica

- Conceptos elementales de electrotecnia. Corriente continua y alterna. Fases. Corrientes débiles e intensas.
- Componentes y circuitos elementales, pasivos y activos. Motores.
- Bloques funcionales. Realización electrónica de las funciones elementales: sintonía, amplificación, filtrado, rectificación, etc. Curvas características de un circuito electrónico. Circuitos integrados. Electrónica analógica y digital. Señales electrónicas. Ruido.
- Nociones de mediciones eléctricas. Sistemas de unidades. Uso de los instrumentos más comunes. Osciloscopio.

Informática

- Naturaleza de la información. Diferentes formas de procesamiento. Transporte, almacenamiento, protección y difusión.
- Arquitectura básica y principios de funcionamiento de una computadora. Los parámetros característicos de una computadora y su significado. Uso de los equipos, periféricos y *software* de uso general: procesadores de texto, planillas de cálculo, bases de datos, diseño asistido por computadora (CAD).
- Medios gráficos. Multimedia. Redes de computadoras. Acceso y búsqueda en Internet. Nociones elementales de programación e introducción a alguno de los lenguajes de programación de alto nivel. Algorítmica.
- Uso de los métodos informáticos como herramienta educativa. Software educativo. Análisis de su calidad de presentación y calidad pedagógica.

Instrumentación y Control

- Realimentación, lazos de control. Lógica y control distribuido. Sensores, transductores y actuadores; interfaces. Sensores eléctricos, mecánicos y químicos. Control electrónico, neumático, mecánico y electromecánico (relés). Controladores de uso general: CNC, PLC, etc.
- Sensibilidad de un sensor y tiempo característico de respuesta. Estabilidad de lazos realimentados. Respuesta amortiguada, amplificada y oscilante.

Los Procesos

- Procesos fabriles y no fabriles. Líneas principales de proceso y servicios auxiliares. Tiempos de residencia y etapas críticas. Localización y movimientos internos. Producción artesanal e industrial. Procesos discretos y continuos.
- Los procesos agrarios y sus características distintivas. Procesos químicos y agroindustriales.
- Diseño de procesos. Distribución espaciotemporal de las etapas. Adaptación de escalas. Control.

Las Tecnologías Gestionales

- Las organizaciones: tipos de organización, estructura y dinámica. Funciones sociales de las organizaciones: dirección, gerenciamiento, ejecución. Formas de relación entre ellas. Poder y conflicto. Culturas organizativas. Estilos de conducción.
- Las empresas: marco legal. Estructuras de las empresas: dirección, gerenciamiento, producción, Investigación y Desarrollo. El trabajo como factor productivo y como insumo. División del trabajo. Organización de las tareas. Tipos de producción. Producción artesanal e industrial. Procesos discretos y continuos. Sistemas modernos de organización y gestión de la producción y del trabajo. Uso de la tecnología informática.
- Gestión de la Calidad. Conceptos modernos de calidad. Normas internacionales ISO 9000 y 14000.

- Gestión de proyectos: métodos de programación y de control de tiempos y recursos. Método del Camino Crítico y PERT. Diagramas de Gantt.

Expectativas de logros

Al finalizar su formación los futuros docentes de tecnología:

- Diseñarán proyectos de mediana complejidad, utilizando criterios ergonómicos, respetando las normas existentes y utilizando herramientas informáticas.
- Utilizarán conocimientos de mecánica, de materiales y sus transformaciones, y de energía como insumo para la toma de decisiones en la formulación de proyectos tecnológicos y en análisis de procesos y productos.
- Analizarán funcionalmente sistemas eléctricos y electrónicos y diseñarán circuitos eléctricos y electrónicos sencillos.
- Identificarán estructuras de programación de distintas herramientas informáticas y utilizarán las de uso general así como las técnicas de acceso a la información en redes.
- Analizarán sistemas de control y sus dispositivos y diseñarán sistemas de control sencillo.
- Analizarán distintos tipos de procesos productivos desde el punto de vista de sus operaciones unitarias y su organización.
- Analizarán la estructura organizativa de distintas instituciones, propondrán mejoras en la eficiencia utilizando normas de gestión de la calidad y utilizarán las técnicas de control de proyectos.
- Conocerán y aplicarán a los diversos problemas abordados por la tecnología, las estructuras y métodos básicos que pueden requerirse en el desarrollo de un proyecto tecnológico.
- Contrastarán y desarrollarán alternativas de resolución diferentes a un problema tecnológico.
- Integrarán en el análisis de diferentes productos y procesos que requieran para su producción los conocimientos de mecánica, química, electricidad, electrónica e informática.

BLOQUE 4: LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DE LA TECNOLOGÍA

Síntesis explicativa

Este bloque reúne los contenidos que se vinculan con diferentes propuestas y estrategias para la enseñanza de la tecnología.

La enseñanza de la tecnología en la EGB y el Polimodal constituye un hecho emergente en nuestro sistema educativo. Asimismo se ha considerado importante conocer el debate actual, desde la perspectiva de la enseñanza escolar, vinculado con la definición de este campo: la tecnología como disciplina, como campo interdisciplinar o transversal o como ciencia aplicada.

Las características de los alumnos y las alumnas del tercer ciclo de la EGB y la Educación Polimodal, y los modos específicos en que púberes y adolescentes acceden al conocimiento tecnológico, serán considerados como uno de los vértices de las propuestas didácticas específicas para la educación tecnológica. En tal sentido, se ha considerado que, frecuentemente, el conocimiento científico se construye a partir de la práctica vinculada a sus aplicaciones. Así, el abordaje deductivo (trabajando en primer lugar los contenidos teóricos o científicos para avanzar posteriormente en su aplicación tecnológica) no es necesariamente el mejor criterio de organización posible.

Los futuros docentes evaluarán las estrategias didácticas relacionadas con el aporte del conocimiento tecnológico al desarrollo de las temáticas transversales tales como: educación

ambiental, educación para la salud y educación al consumidor. En este contexto, cobra especial significación el enfoque expresado en Ciencia, Tecnología y Sociedad.

Asimismo, se han seleccionado estrategias relevantes para la promoción de aprendizajes efectivos y la producción de desarrollos tecnológicos tales como: el proyecto tecnológico, la construcción de modelos, la recuperación de la evolución de productos o técnicas, así como las características de la intervención docente y las decisiones didácticas para abordar temáticas sociotécnicas.

Se propone la revisión de los antecedentes nacionales e internacionales considerando como aportes para la elaboración de una didáctica específica. Ejemplo de ello es la experiencia desarrollada en escuelas técnicas y en la relación aprendiz artesano.

Propuesta de alcance de los contenidos

- Los antecedentes de la enseñanza de la tecnología. La enseñanza de tecnologías fuera de la escuela: el aprendiz y el maestro. Las actividades prácticas. La enseñanza técnica. Proyectos nacionales e internacionales de enseñanza de tecnología. Modelos didácticos de la tecnología. Sus supuestos y fundamentos.
- Criterios para la selección, organización y secuenciación de contenidos de enseñanza de la tecnología. El debate actual acerca de la tecnología como disciplina, como área y como eje transversal. El enfoque sistémico y la selección y secuenciación de contenidos. Los modelos de aprendizaje del conocimiento tecnológico.
- La tecnología en las temáticas transversales: la educación ambiental, la educación para la salud y educación del consumidor. El enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad sus implicancias didácticas.
- Criterio para la selección y organización de actividades de tecnología. Proyecto tecnológico, análisis de productos y procesos, construcción de modelos (caja negra), búsquedas bibliográficas, investigaciones históricas, relevamiento de fuentes regionales de ejemplificación, creación de museos, reparaciones, etc. Evaluación de Proyectos tecnológicos.

Expectativas de logros

Al finalizar su formación, los futuros docentes de Tecnología:

- Analizarán las concepciones de tecnología, aprendizaje y enseñanza escolar que subyacen en los antecedentes y en las propuestas actuales de la enseñanza de la tecnología.
- Desarrollarán estrategias para el abordaje escolar del enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad.
- Desarrollarán estrategias de organización y secuenciación de contenidos en relación con la tecnología como disciplina y con sus aportes a temáticas transversales.

BLOQUE 5: PROCEDIMIENTOS GENERALES RELACIONADOS CON LA TECNOLOGÍA Y SU ENSEÑANZA

Síntesis explicativa

Este bloque reúne los procedimientos que se vinculan con el tratamiento de productos y procesos relacionados con el hacer tecnológico.

Propuesta de alcance de contenidos

Procedimientos vinculados con el conocimiento tecnológico

- Desarrollo de proyectos tecnológicos: estrategias para el diseño y la construcción de productos y procesos.
- Análisis de productos: abordaje de productos y procesos desde las distintas perspectivas planteadas en los CBC.
- Construcción de modelos o abordajes caja negra: modelizaciones funcionales de productos y procesos.
- Reconstrucción de la evolución de distintos procesos técnicos.

Procedimientos vinculados con la práctica de la enseñanza de la tecnología

- Observación y análisis de situaciones de enseñanza de tecnología.
- Elaboración y utilización de instrumentos para recabar información en situaciones de observación de clases.
- Diseño de situaciones de enseñanza de tecnología en las que se incluyan la definición de objetivos de aprendizaje, la selección y organización de contenidos de actividades y de material didáctico, y la elaboración de estrategias de evaluación de los aprendizajes.
- Conducción de situaciones de enseñanza de tecnología, que favorezcan el análisis y la comprensión del mundo artificial.
- Favorecer las manifestaciones de creatividad de los alumnos en el campo de diseño.
- Elaboración de instrumentos de evaluación de los contenidos y uso de los resultados para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Expectativas de logros

Al finalizar su formación los futuros docentes de tecnología:

- Dominarán los principales procedimientos vinculados el análisis de productos y procesos y al diseño y al desarrollo de proyectos tecnológicos.
- Planificarán, conducirán y evaluarán estrategias de enseñanza de contenidos de Tecnología respetando las características personales, grupales, sociales y culturales de alumnos y alumnas.

Bloque 6: Actitudes Relacionadas con la Tecnología y su Enseñanza

Síntesis explicativa

La enseñanza de la tecnología prioriza la formación de actitudes vinculadas con el rol de la tecnología en la vida humana, tanto en la actualidad como en diferentes etapas del desarrollo histórico.

En este bloque se describe un conjunto de contenidos actitudinales que en su conjunto contribuyen a la formación de la capacidad de discernimiento y de un pensamiento analítico, reflexivo y crítico que busca nuevas estrategias didácticas.

Propuesta de alcance de los contenidos

Actitudes relacionadas con el desarrollo personal

- Valoración y estimulación del pensamiento divergente en la resolución de problemas tecnológicos.
- Aceptación de las posibilidades cognitivas de los alumnos en la elaboración de conceptos y en el aprendizaje de procedimientos y actitudes.
- Reconocimiento y aceptación de la existencia de saberes previos en los alumnos, en referencia al conocimiento tecnológico.
- Disposición y apertura hacia los nuevos desarrollos didácticos.
- Reconocimiento y valoración de los distintos supuestos que inciden en la selección de estrategias de enseñanza.
- Valoración de la rigurosidad en el tratamiento de los contenidos de la enseñanza.
- Respeto frente al error y valoración del mismo en el proceso de aprendizaje.
- Compromiso ético con su profesión y con la necesidad de formación continua que ésta le demanda.
- Espíritu democrático en el sustento de la tarea docente.
- Disciplina racional, esfuerzo y constancia como integrantes necesarios del quehacer tecnológico y docente.
- Reflexión crítica y apertura para evaluar su actividad profesional en función del contexto.

Actitudes relacionadas con el nivel sociocomunitario

- Cooperación y toma de responsabilidades en su tarea diaria.
- Entusiasmo por generar en los alumnos/as actitudes positivas hacia la educación tecnológica.
- Compromiso con el aprendizaje de los alumnos/as y disposición a ayudar a que la tecnología sea para cada alumno/a una construcción personal relevante.
- Rechazo de estereotipos discriminatorios respecto del aprendizaje de la tecnología.
- Respeto hacia los diferentes ritmos de aprendizaje de los alumnos/as, y hacia las características personales, sociales y culturales de los mismos.

Actitudes relacionadas con el conocimiento científico

- Valoración de los principios científicos que sirven de base para el diseño y la implementación de estrategias didácticas y fundamentan su elección.
- Actitud crítica hacia las consecuencias éticas y sociales del desarrollo científico y tecnológico.
- Disposición para la integración de los aspectos transversales de la tecnología con otras áreas del conocimiento.
- Reconocimiento de los aspectos positivos del uso de la informática y otras herramientas tecnológicas en el diseño de estrategias de enseñanza.
- Gusto por plantearse problemas y por la búsqueda de caminos para resolverlos.
- Responsabilidad respecto de la aplicación de las normas de seguridad e higiene del trabajo.

Actitudes relacionadas con la expresión y la comunicación

- Valoración de la necesidad e importancia del intercambio comunicativo en la sociedad actual.
- Actitud crítica y selectiva ante el caudal informativo recibido por diferentes medios y canales, valorando los criterios de selección.
- Valoración de la utilización de un vocabulario preciso y de las convenciones y el lenguaje técnico pertinente para la comprensión, la comunicación y la enseñanza de resultados científicos.
- Valoración de las posibilidades que brinda el lenguaje formal para modelizar procesos y sistemas del mundo natural.
- Actitud reflexiva y crítica frente a la información científica que divulgan los medios de comunicación y los textos escolares, distinguiendo ciencia de pseudociencia.

- Comunicación clara y precisa y aceptación de la crítica acerca de sus producciones como medios para mejorar el conocimiento científico y didáctico con la rigurosidad que éstos exigen.

IV. DOCUMENTACIÓN DE BASE

República Argentina, Ley Federal de Educación N° 24.195.

Ministerio de Cultura y Educación de la Nación, Ley de Educación Superior.

Consejo Federal de Cultura y Educación, Recomendación N° 26/92, noviembre de 1992.

Consejo Federal de Cultura y Educación, Resolución 30/93. septiembre de 1993.

Consejo Federal de Cultura y Educación, "Orientaciones generales para acordar Contenidos Básicos Comunes", Documentos para la concertación, Serie a N° 6, diciembre de 1993.

Consejo Federal de Cultura y Educación, "Propuesta metodológica y orientaciones generales para acordar Contenidos Básicos Comunes", Documentos para la concertación, Serie a N° 7, diciembre de 1993.

Consejo Federal de Cultura y Educación, "Criterios para la planificación de Diseños Curriculares Compatibles en las provincias y la municipalidad de Buenos Aires", Documentos para la concertación, Serie a N° 8, julio de 1994.

Consejo Federal de Cultura y Educación, "Red Federal de Formación Docente Continua", Documentos para la concertación, Serie a N° 9, junio de 1994.

Consejo Federal de Cultura y Educación, "Bases para la organización de la Formación Docente", Documentos para la concertación, Serie a N° 11, setiembre de 1996.

Consejo Federal de Cultura y Educación, "Trayectos Técnico-Profesionales", Documentos para la concertación, Serie a N° 12, noviembre de 1996.

Consejo Federal de Cultura y Educación, "Transformación gradual y progresiva de la Formación Docente Continua", Documentos para la concertación, Serie a N° 14, agosto de 1997.

Consejo Federal de Cultura y Educación y Ministerio de Cultura y Educación de la Nación, *Contenidos Básicos Comunes para el Nivel Inicial*, 1995.

Consejo Federal de Cultura y Educación y Ministerio de Cultura y Educación de la Nación, *Contenidos Básicos Comunes para la Educación General Básica*, 1995.

Consejo Federal de Cultura y Educación y Ministerio de Cultura y Educación de la Nación, *Contenidos Básicos Comunes para la Educación Polimodal*, 1997.

Consejo Federal de Cultura y Educación y Ministerio de Cultura y Educación de la Nación, *Contenidos Básicos Comunes para la Formación Docente de Grado*, 1996.

Planes de estudio de las carreras de Ingeniería. Facultad de Ingeniería UBA.

Planes de estudio de las carreras de Ingeniería. Universidad Nacional del Comahue.

Planes de estudio de las carreras de Ingeniería. Universidad Nacional del Centro.

Plan de estudio de la carrera de Ingeniería Industrial. Universidad Tecnológica Nacional.

Propuesta de creación de carrera de Profesorado en Tecnología. Facultad de Filosofía. Universidad de San Juan.

Plan de Estudio de la carrera de profesor en tecnología. CEPEC. Rosario. Santa Fe.

Extraído del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología - www.me.gov.ar