

Fall
377.8
4

INV

030511

Fall

SIG

377.8

LIB

4



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACIÓN DE LA NACIÓN
Secretaría de Programación y Evaluación Educativa
Subsecretaría de Programación Educativa
Dirección General de Investigación y Desarrollo Educativo

CONTENIDOS BÁSICOS COMUNES

PARA LA

FORMACIÓN DOCENTE

TERCER CICLO DE LA EGB Y EDUCACIÓN POLIMODAL

Campo de la Formación Orientada

TECNOLOGÍA

Materiales de trabajo

Octubre de 1997
República Argentina

PRESENTACIÓN GENERAL

El presente documento constituye un material de trabajo para la aprobación de los Contenidos Curriculares Básicos y Contenidos Básicos Comunes para el campo de la Formación Orientada de la formación docente para el tercer ciclo de la Educación General Básica y de la Educación Polimodal.

La Ley de Educación Superior N° 24.521 prevé en su artículo 43, inc. a, que: "Los planes de estudio (de la formación docente) deberán tener en cuenta los contenidos curriculares básicos y los criterios sobre intensidad de la formación práctica que establezca el Ministerio de Cultura y Educación, en acuerdo con el Consejo de Universidades".

El artículo 23 de la misma Ley indica que: "Los planes de las instituciones de formación docente de carácter no universitario, cuyos títulos habiliten para el ejercicio de la docencia en los niveles no universitarios del sistema, serán establecidos respetando los contenidos básicos comunes para la formación docente que se acuerden en el seno del Consejo Federal de Cultura y Educación".

A efectos del cumplimiento de las prescripciones de la Ley de Educación Superior se entenderá como contenidos curriculares básicos una enumeración sintética, exclusivamente enunciativa, de los contenidos básicos comunes.

Los contenidos básicos comunes agregan a esa versión enunciativa síntesis explicativas y detalles de propuestas de alcances. Su lectura y análisis puede contribuir a comprender más acabadamente esta propuesta.

Los contenidos curriculares básicos y los contenidos básicos comunes deben ser coherentes entre sí. Como una forma de promover esa coherencia los materiales de trabajo para su aprobación se ponen a consulta a un mismo tiempo en los Consejos de Programación Regional de la Educación Superior (CPRES) y en las Reuniones Regionales previstas por la metodología de

trabajo para la aprobación de contenidos básicos comunes por el Consejo Federal de Cultura y Educación.

Una vez recibidos los comentarios de ambos circuitos los equipos técnicos los compatibilizarán y considerarán para elevar una versión borrador a las autoridades responsables y facilitar su tratamiento paralelo en el Consejo de Universidades y en el Consejo Federal de Cultura y Educación.

Los contenidos curriculares básicos y los contenidos básicos comunes para el campo de la formación orientada de la formación docente para enseñar la Educación General Básica y en la Educación Polimodal provienen de las disciplinas que han nutrido la selección de los contenidos básicos comunes aprobados por el Consejo Federal de Educación para su enseñanza en el Tercer Ciclo de la Educación General Básica y en el Nivel Polimodal.

Para ser consistentes con la disposición del Acuerdo 14 del Consejo Federal de Cultura y Educación, que indica que el título de profesores para el tercer ciclo de la Educación General Básica y para el Nivel Polimodal se otorgará en una disciplina y que la formación orientada presenta su organización en una disciplina principal y otra complementaria, así como la necesidad de que los aprendizajes que se realicen en el campo de la formación orientada puedan ser acreditados para continuar estudios de licenciaturas, los contenidos curriculares básicos y los contenidos básicos comunes del campo de la formación orientada de la formación docente para el tercer ciclo de la EGB y para el Nivel Polimodal se presentan por disciplinas. Esas disciplinas son:

- Lengua y Literatura
- Matemática
- Historia
- Antropología
- Sociología
- Economía
- Ciencias Políticas
- Geografía
- Biología
- Química

- Física
- Filosofía
- Lenguas extranjeras
- Psicología
- Tecnología (Ingeniería y Administración)
- Educación Física
- Artes con orientación en
 - lenguaje musical
 - lenguaje visual
 - lenguaje corporal
 - lenguaje teatral
 - lenguaje audiovisual
- Comunicación
- Diseño

La lista precedente no es exhaustiva ni excluyente, y podrá ampliarse con el tiempo.

En cada caso se presenta el enunciado de los grandes agrupamientos de contenidos previstos para la formación en la disciplina como opción complementaria.

- Los contenidos curriculares básicos y básicos comunes correspondientes a Historia, Antropología, Sociología, Economía, Ciencias Políticas y Geografía se presentan agrupados en un capítulo denominado Ciencias Sociales.
- Los contenidos curriculares básicos y básicos comunes correspondientes a Biología, Física y Química se presentan agrupados en un capítulo denominado Ciencias Naturales.
- Los contenidos curriculares básicos y básicos comunes correspondientes a Filosofía y Psicología se presentan agrupados en un capítulo denominado Humanidades.
- Los contenidos curriculares básicos y básicos comunes correspondientes a cinco lenguajes artísticos se presentan agrupados en un capítulo denominado Artes.

El capítulo denominado Formación Ética y Ciudadana incluye contenidos de ética, teoría política y derecho constitucional.

Los contenidos curriculares básicos y básicos comunes serán organizados curricularmente en los procesos de elaboración de diseños curriculares que realicen las provincias, la Ciudad de Buenos Aires, las Universidades y, de acuerdo a las prescripciones de cada jurisdicción educativa, los Institutos de Formación Docente.

1. INTRODUCCIÓN

En este documento se presentan los Contenidos Básicos Comunes de la formación docente de Educación Tecnológica, para atender a la enseñanza de Tecnología de acuerdo con los CBC para el tercer ciclo de la EGB y los CBC y los CBO de la Educación Polimodal.

Estos contenidos explicitan los Contenidos Básicos Comunes en términos de su pertinencia para una formación de competencias ligadas a un desempeño social, en este caso al desempeño de la profesión docente.

Los contenidos sugeridos para la Formación Docente del Tercer Ciclo de la EGB y la Educación Polimodal toman como referente los CBC de EGB y de la Educación Polimodal aprobados por el C.F.C.y E. (22/6/95 y 25/2/97 respectivamente) y provienen de los mismos campos disciplinares que han nutrido la selección de dichos contenidos.

Al considerar estos contenidos, se ha tenido en cuenta el objetivo central de la Educación Tecnológica es el conocimiento y la comprensión globales de la tecnología como fenómeno cultural que subyacen 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.

Por su naturaleza, la *Tecnología*, es en un sentido transdisciplinaria y en otro, un área disciplinar incipiente, que se encuentra definiendo un perfil que la distinga de otras disciplinas. Esta complejidad deberá ser considerada en la Formación Docente.

Por lo tanto, 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 que se efectúan actualmente en las escuelas de educación técnica.
- La creencia de que la tecnología es “solamente” ciencia aplicada.

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.

- Considerar la posibilidad de existencia de profesores en educación tecnológica habilitados únicamente en tecnologías gestionales o en informática, desconociendo los contenidos de las tecnologías “duras”.
- Generar una relación demasiado estrecha con la formación profesional en ingeniería.

Los futuros docentes comprenderán a la tecnología como disciplina que se fundamenta en la funcionalidad del objeto tecnológico: el hecho de que un producto fue creado para una finalidad explícita.

El análisis basado en la teoría de 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 muy importante aunque subalterna y claramente instrumental en la formación docente en Educación Tecnológica. Tales contenidos están implícitamente presentados, en los contenidos, de "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", en consecuencia, implica la comprensión de esta relación de modo que permita a los futuros docentes transmitir a sus alumnos una actitud consciente frente a la tecnología para ser usuarios inteligentes y/o productores responsables, de los productos de esa tecnología.

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

Competencias teóricas y competencias 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. Y 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.

Cabe la posibilidad de especialización en la formación de profesores de Educación Tecnológica y si así se definiera a través de las decisiones provinciales y de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires deberían intensificar ciertas áreas de estudio sin modificar la presencia de los contenidos propuestos en todos los bloques presentados.

Asimismo se incluyen en este documento contenidos de tecnología que conforman la formación complementaria (campo menor)

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

Estos contenidos están presentados en bloques y apartados que toman su nombre de disciplinas o materias con tradición académica, o que sugieren su contenido. Si bien representan recortes temáticos, no constituyen un plan de estudios 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 organizarse en distintas asignaturas de acuerdo con los diseños curriculares o planes de estudios 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. Aspectos filosóficos y antropológicos.

Naturaleza y Artificialidad

Sociedad, Tecnología e Historia.

Teorizaciones sobre la tecnología: la naturaleza del conocimiento Tecnológico.

Bloque 2: El Mundo de lo Artificial

El "enfoque sistémico".

Análisis Tecnológico y Productos Tecnológicos

Bloque 3: Tecnologías de los medios

Diseño.

Mecánica, Mecanismos, Materiales y Energía

Electricidad y Electrónica.

Informática.

Instrumentación y Control.

Los Procesos.

Las Tecnologías Gestionales y los Sistemas Productivos.

Bloque 4: La Enseñanza y el Aprendizaje de la Tecnología.

Naturaleza de la Educación Tecnológica

Resolución de Problemas

Los Proyectos Tecnológicos

Bloque 5: Procedimientos Generales de la Enseñanza de la Tecnología

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 estructurada de los contenidos de Lengua y Literatura 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.

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

PROFESOR DE EDUCACIÓN TECNOLÓGICA

TECNOLOGÍA. Disciplina principal (campo mayor)

BLOQUE 1: INTRODUCCIÓN A LA TECNOLOGÍA. ASPECTOS FILOSÓFICOS Y ANTROPOLOGICOS.

Síntesis explicativa:

Los contenidos que se contemplan en este bloque abarcan aspectos metafísicos, epistemológicos y éticos, pero incursionan también en la antropología cultural, al estudiar las relaciones entre las actividades técnicas de los seres humanos y su carácter de tales. Esto tendrá por objeto estimular en los alumnos y alumnas futuros docentes la reflexión acerca de la naturaleza de los objetos y la acción tecnológica.

Todo objeto tecnológico tiene una finalidad explícita, concepto que es totalmente ajeno a las ciencias naturales. Allí donde el científico busca la causa de los fenómenos que estudia, y rechaza la teleonomía por principio, el tecnólogo comienza por un conocimiento de su finalidad, actual o potencial en el caso de un diseño nuevo, y construye su conocimiento desde allí.

Naturaleza y Artificialidad

El humano es un ser biológico y como tal forma parte de la naturaleza en su sentido más amplio. Por otra parte, es también un ser cultural y creador de tecnología cuya relación con lo natural es objeto de la reflexión antropológica y filosófica.

Muchas de las creaciones tecnológicas operan procesos que son totalmente ajenos a los que se observan en la naturaleza. Mientras que las tecnologías más tradicionales sólo logran que los fenómenos naturales ocurran en condiciones más controlables o más favorables a los humanos, (como por ejemplo, en la agricultura), muchos de los procesos y materiales más modernos no existen en la naturaleza (por ejemplo, los materiales sintéticos modernos, los seres transgénicos o la mayoría de los materiales radioactivos), y muchos otros requieren condiciones ajenas a las que imperan en el medio ambiente natural.

Estas selección de contenidos permitirá comprender a los futuros docentes que la tecnología como disciplina, no trata esencialmente de los objetos creados por el ingenio humano, sino de la relación del mismo ser humano con estos objetos. Los objetos materiales son sólo el substrato material de las tecnologías. Es siempre el ser humano, como creador y como usuario de los objetos tecnológicos, quien pone en juego saberes tecnológicos y un programa de acción para su uso.

Todo acto tecnológico tiene un propósito humano. El ser humano que proyecta una acción tecnológica, debe prever el resultado de su acción. Debe preverla en lo inmediato, en función de la satisfacción de la necesidad que dio origen a la invención; pero también debe prever el resultado de su acción sobre los demás seres humanos y sobre el ambiente, lo que da a la acción tecnológica un contenido ético inmanente. Este aspecto ético alcanza una preeminencia creciente, en la medida en que la acción humana actúa en gran escala sobre los ecosistemas terrestres, y los altera de manera irreversible y por lo tanto, este aspecto constituye un aspecto esencial en la formación docente.

El conocimiento tecnológico es inseparable de la *actividad humana*, a diferencia del conocimiento científico, que si bien, como todo tipo de conocimiento, es un fruto de la actividad humana ejercida en un contexto social, es también una *expresión del mundo físico*. Por su parte, las ciencias sociales tienen como objeto de estudio las actividades humanas como tales. La tecnología, en cambio, ocupa una posición mucho más compleja, porque es un producto social que se desarrolla para manipular, transformar y controlar este mundo físico en provecho de esa sociedad, de modo que está en la *interfase conceptual entre lo social y lo físico o natural en general*. De ahí su complejidad inherente, y su carácter singular.

Si bien la actividad y la actitud tecnológica existió desde los albores de la civilización, la tecnología actual, al invadir prácticamente todas las actividades humanas, cambia las relaciones tradicionales entre lo natural y lo artificial. Es en este contexto que en la formación de futuros docentes de tecnología, deberá examinarse la temática del "desarrollo sustentable" y el impacto ambiental y ético de los emprendimientos tecnológicos.

Propuesta de Alcance de los Contenidos:

- El acto tecnológico en la interfase entre lo humano y lo natural. Carácter teleológico de la acción tecnológica. Relación entre teleonomía y causalidad en la acción tecnológica.
- Relación entre tecnología y ética. Impacto 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.

Los contenidos que aquí se presentan se orientan a la comprensión de la interrelación entre lo que hicieron o hacen los hombres y los medios de que disponen para hacerlo.

Debe analizarse cuál es el rol de la tecnología en la historia pasando por los distintos puntos de vista. Desde el *determinismo histórico*, en sus versiones

tecnológicas y económicas, que le otorgan un papel determinante, hasta las teorías que observan en los artefactos esquemas evolutivos comparables con algunas teorías sobre la evolución biológica. Casi todas estas reflexiones son recientes y se consideran necesarias en la formación docente. También se consideran diferentes perspectivas de análisis frente a opiniones acerca del avance de la tecnología como fuerza que se encuentra fuera de control.

Por ello, durante su formación, los alumnos futuros docentes deberán realizar un examen crítico de la civilización tecnológica que debe incluir un análisis de las motivaciones humanas que estuvieron detrás de cada avance tecnológico.

Los contenidos propuestos sobre estos temas coinciden con el enfoque conocido como "Ciencia, Tecnología y Sociedad".

Propuesta de Alcance de los Contenidos:

- 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. 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 la tecnologías y ante el trabajo. Tecnofobia y tecnodependencia en la cultura contemporánea. Papel del trabajo a lo largo de la historia y cambio de sus perspectivas en la *civilización tecnológica*. El desempleo tecnológico.
- 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 la 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.

Teorizaciones sobre la tecnología: la naturaleza del conocimiento Tecnológico.

La reflexión filosófica sobre la tecnología tiene una vertiente epistemológica que se refiere a la naturaleza del conocimiento tecnológico.

Estos contenidos favorecen la comprensión de la naturaleza de este conocimiento diferente del conocimiento científico. También se diferencia del simple conocimiento empírico, o del saber-hacer del artesano, que es transmitido tradicionalmente por la tradición oral, o mejor expresado, por la imitación del trabajo del maestro por el discípulo. Tampoco es lo mismo que el conocimiento, más complejo pero esencialmente instrumental, del técnico. La reflexión planteada en este bloque presenta a la tecnología como una actitud y una manera especial de conocer el mundo, y las relaciones entre los objetos y sus creadores y/o usuarios.

La relación entre la tecnología y la ciencia es motivo de debate. A pesar del impacto del desarrollo científico sobre el tecnológico, no siempre se requiere de conocimientos científicos nuevos.

La relación entre la tecnología, la economía y el bienestar de los pueblos debe ser también objeto de reflexión. Son frecuentes las afirmaciones acerca de que el progreso económico de las naciones más desarrolladas se basa en gran medida en el aprovechamiento de sus ventajas en cuanto al desarrollo tecnológico logrado en las últimas décadas, y en el continuo perfeccionamiento de los productos tecnológicos. Aspectos tales como la competitividad de la industria en el mundo globalizado, la relación entre la tecnologías y el empleo, y el rol del desarrollo científico y tecnológico autónomo deberán ser considerados en el proceso de formación docente.

Propuesta de Alcance de los Contenidos:

- 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.
- La innovación tecnológica. Innovaciones mayores y menores. Inventos y Desarrollos. Papel de la innovación en el desarrollo tecnológico. Desarrollo y subdesarrollo económico y tecnológico.
- Papel de la ciencia en el desarrollo tecnológico. La interacción institucional entre tecnología y ciencia en la sociedad. El rol del Estado.
- 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 deberán:

- Reconocer las características del conocimiento tecnológico, el carácter teleonómico de la acción tecnológica y la propuesta de los diferentes enfoques que se hacen de la tecnología desde la filosofía y la antropología.
- Relacionar los principales aspectos de la historia de la tecnología con su correspondiente contexto social y cultural.
- Analizar críticamente las relaciones existentes entre el conocimiento científico, el conocimiento tecnológico y la sociedad.

BLOQUE 2. EL MUNDO DE LO ARTIFICIAL

Síntesis explicativa:

En el presente bloque se propone un estudio de los productos del ingenio humano como datos de la realidad.

El encuadre conceptual general de la “Ciencia de lo Artificial” es la Teoría General de los Sistemas, que se aplica con éxito a los sistemas artificiales. Esta selección de contenidos permitirá a los futuros docentes estudiar un sistema complejo sin confundir su funcionamiento con su finalidad, ni el análisis funcional con el análisis causal.

El “enfoque sistémico”.

La Teoría General de los Sistemas (TGS) brinda un enfoque teórico adecuado para una comprensión de la complejidad característica de los sistemas más diversos. Se muestra particularmente útil para analizar la complejidad de los sistemas artificiales. Esta teoría, y el “enfoque sistémico” que de ella deriva, permite analizar los objetos y procesos tecnológicos mediante categorías generales que facilitan su comprensión.

Es necesario diferenciar entre los conceptos sistémicos o ciberneticos, y sus “materializaciones” en contextos tecnológicos concretos, ya que la riqueza del enfoque estriba en su generalidad.

Los principales flujos que circulan entre los componentes de un sistema son los de materia, energía e información. En diversas partes del sistema, esos flujos ingresan o son generados, son transformados, almacenados, transportados o destruidos, y, finalmente, algunos de ellos, egresan de los límites del sistema definido arbitrariamente en función de una conveniencia específica.

La estructura y las relaciones funcionales entre los elementos de un sistema se representan de diversas maneras. Los métodos de representación son bastante variados, e incluyen diversos tipos de diagramas, gráficos, esbozos y dibujos de diversos grados de detalle, con cuya confección y uso los Profesores de Educación Tecnológica deberán estar familiarizados. Las representaciones se aplican tanto a objetos sencillos como a sistemas

complejos, y muy especialmente a procesos de diversos tipos. En la actualidad existen variados medios informáticos para realizar estos diagramas con facilidad.

Las representaciones de los sistemas tecnológicos juegan en esta selección de contenidos un doble rol. Por una parte, forman una parte del “enfoque sistemático” en sí, son, en cierta forma, materializaciones de estructuras conceptuales y como tal se han incluido en este bloque. Estas representaciones de estructuras mentales facilitan la comprensión, la comunicación y por lo tanto la resolución de problemas. Por otra parte, son una actividad tecnológica, y una herramienta insustituible de diseño, y no sólo de análisis. Por lo tanto, habrá algunos contenidos sobre este tema en el bloque destinado a proponer los contenidos relacionados con el diseño.

Se destaca en este contexto el concepto de “caja negra”, empleado como para designar una unidad funcional cuya estructura interna debe ser objeto de un diseño.

El “enfoque sistemático” se refiere a un tipo determinado de sistemas, que predominan entre los objetos y acciones tecnológicas en el sentido más estricto. Son éstos los sistemas que podríamos llamar *teleológicos* o activos.

Propuesta de Alcance de los Contenidos:

- Conceptos generales de la teoría general de los sistemas. Tipos de sistemas: activos o teleónómicos, naturales y artificiales; sistemas formales.
- Definiciones y usos de los términos usados en el análisis sistemático. La “caja negra” como elemento estructural de los sistemas.
- Aplicación a varios ejemplos de sistema; Materia, Energía e Información. Producción, Almacenamiento y Transporte. Redes conceptuales y redes físicas; Flujos de materia, energía e información.
- Comportamiento de un sistema. El todo y sus partes. 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 sistemas tecnológicos. Diagramas de diversos tipos: 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

Aquí se propone la continuación y aplicación de los conceptos desarrollados en la sección anterior, pero se lo ha separado en virtud de que abarca el análisis concreto de ejemplos de objetos y procesos tecnológicos determinados.

Los contenidos propuestos permitirán a los futuros docentes entrar en el detalle del funcionamiento real del objeto tecnológico analizado. Más allá de señalar, por ejemplo, la presencia de un lazo de control en cierta parte de la estructura

del sistema bajo estudio, se observará cuál es el sistema concreto, la realización material por la que funciona. Asimismo se deberá considerar que el análisis del objeto se puede realizar a partir de su funcionalidad, determinando de qué manera se cumple con cada una de las funciones parciales necesarias a aquella función global, ("top-down"); o bien, a partir de la operación causal de las funciones parciales, determinando de qué manera todos los elementos funcionales confluyen para cumplir con la función global ("bottom-up").

Estos dos métodos complementarios serán de especial utilidad cuando se encare la tarea de resolver el problema tecnológico planteado por el Proyecto Tecnológico. El análisis "top-down" parte de la finalidad del objeto y establece las maneras de cumplir con esa finalidad. Se encuentra así que la misma, en general, se puede cumplir de múltiples maneras, según el estado de la tecnología en general y de los medios disponibles. El diseño es una actividad eminentemente "top-down". El análisis "bottom-up" en cambio, parte de un objeto existente y trata de determinar cómo funciona ("ingeniería inversa").

La imagen que surge espontáneamente ante la expresión "objeto tecnológico" es la de un objeto material, en el sentido habitual del término "objeto": un televisor, un automóvil, una estufa, un lápiz. Sin embargo, el concepto de objeto tecnológico que proponemos aquí es mucho más vasto. También son objetos tecnológicos las carreteras, los sistemas telefónicos, las fábricas, la publicidad y las organizaciones de diversos tipos; y se los puede analizar mediante los mismos conceptos.

El análisis tecnológico de un producto se puede realizar desde la óptica del productor o desde la del usuario. Es conveniente profundizar en ambos enfoques y estudiarlos de modo comparativo. El productor verá las partes del objeto desde las necesidades (tanto técnicas como organizacionales) de su fabricación y comercialización. La unidad estructural de la producción es la tarea, que involucra uno o más insumos, un agente y una acción. En cambio el interés del usuario estará más focalizado en las prestaciones y el mantenimiento.

En el uso diario se suele hacer varias diferenciaciones entre tecnologías y sectores de la economía que no son útiles desde el punto de vista del análisis tecnológico. Se distingue, por una parte, entre tecnologías "duras" y "blandas" o de gestión. Y en otro orden de análisis, se distingue entre sectores de producción de *bienes* y de *servicios*. En cuanto a la primera diferenciación, se encuentra que existe una simbiosis total entre tecnologías duras y blandas. Y en cuanto a la segunda, se trata solamente de una diferenciación en cuanto a aspectos comerciales y jurídicos y no tecnológicos.

En el contexto de este bloque se espera que los futuros docentes puedan destacar 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. Esto puede ubicarse dentro de la denominación genérica de tecnología de los fines.

Propuesta de Alcance de los Contenidos:

- Análisis del objeto tecnológico: análisis morfológico, y funcional; diagramas de funcionamiento, caja negra. Niveles y tecnologías de control: manual, mecánico, electromecánico, electrónico, informático. Análisis tecnológico funcional (“top-down”) y causal (“bottom-up”).
- Distintas categorías de objetos tecnológicos: herramientas, instrumentos, máquinas, vestimentas, contenedores, ductos, estructuras (edificios), “utilities” (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. Mantenimiento.
- Análisis de fallas de los objetos tecnológicos. El fracaso como fuente de progreso.

Expectativas de logros:

Al finalizar su formación los futuros docentes deberán:

- Conocer y aplicar a los diversos problemas abordados por la tecnología, las estructuras y métodos básicos de representación y planificación de proyectos.
- Interpretar la estructura de productos y procesos tecnológicos en el marco del enfoque sistémico, identificando bloques componentes y sus relaciones mediante flujos de materia, energía o información.
- Analizar el comportamiento de productos y procesos tecnológicos mediante sistemas de representación convenientes.

BLOQUE 3. TECNOLOGÍAS DE LOS MEDIOS.

Síntesis explicativa:

En este bloque se presentan algunos de los temas científicos cuyo conocimiento forma parte del “substrato causal” de la “alfabetización tecnológica”, y también algunas técnicas cuyo dominio es indispensable para la realización práctica de los productos y procesos tecnológicos “reales”, y que serán utilizadas en muchos de los Proyectos Tecnológicos que se

desarrollarán en la clase de tecnología. Por ello, los futuros docentes deberán conocer y aplicar dichas técnicas durante su formación. Estos contenidos permitirán por un lado, la descripción y el análisis de contenidos de Educación Tecnológica; y por otro, brindarán las herramientas para el desarrollo de proyectos con sus alumnos.

La mayoría de los Proyectos Tecnológicos tienen una parte “material”, en la cual deberán manejar materiales, herramientas, “técnicas” de diversa índole, así como la mayoría de los procesos productivos aparecen involucrados los materiales, las herramientas y las técnicas requeridas. Por lo tanto los futuros docentes de educación tecnológica deberán estar en condiciones de guiar a sus alumnos en trabajos de taller y tener conocimiento de los elementos sobre los que éstos actuarán evitando, confundir a la tecnología con estos aspectos manipulatorios.

El ordenamiento de los contenidos que se presentan a continuación no constituye una clasificación de las “tecnologías de los medios”. Ciertas superposiciones que pueden observarse obedecen a que un mismo medio se aplica en contextos diferentes.

Diseño.

El diseño es una de las actividades más importantes en el proceso de creación de un objeto tecnológico. Es una actividad que acompaña a todas las etapas de ese proceso, y que involucra tanto la representación mental inicial como la representación gráfica, los diagramas y dibujos, como los cálculos, el modelado y la programación de las actividades de producción y control.

En la formación docente deberá considerarse el diseño en su carácter dual. Por un lado, como contenido de la alfabetización tecnológica, y por el otro como actividad que tiene relevancia en relación con la didáctica de la tecnología, particularmente en relación con la ejecución de los Proyectos Tecnológicos.

El concepto de diseño abarca tanto el de los objetos materiales o sus procesos productivos, como los objetos tecnológicos llamados “blandos”, como un proceso administrativo u organizacional.

En la formación docente es necesario considerar que el diseño de un objeto tecnológico debe tener en cuenta la “óptica del usuario” -la “lógica de los fines”- y también los requerimientos de la fabricación, es decir la “lógica de los medios”. Es decir, que al diseñar una pieza se debe tener en cuenta su uso y también la eficiencia en su construcción y mantenimiento.

Como una de las tareas importantes en la actividad general del diseño es la confección de planos y diagramas informativos sobre aspectos del objeto, en este bloque se vuelve sobre algunos contenidos, ya mencionados con anterioridad, relativos a la representación de aspectos geométricos o funcionales.

Esto implica el estudio de los diversos tipos de modelos, pero también el aprendizaje de elementos de dibujo técnico, y también el manejo de las herramientas informáticas específicas para dibujo técnico . No se pretende que

sean diseñadores, dibujantes ni proyectistas profesionales, pero como el dibujo de esbozos y planos será frecuentemente empleado en la fase de diseño de los Proyectos Tecnológicos, es necesario que los futuros docentes puedan expresar con claridad sus ideas acerca de los sistemas que se pretenden describir. En este sentido, los métodos gráficos son importantes para lograr ese objetivo y por ello se incluyen estos contenidos en la formación docente.

En el caso del diseño de objetos materiales destinados a ser fabricados, entre los aspectos del diseño se incluyen contenidos referidos al uso de las tolerancias, al de las normas industriales, y de la normalización en general.

Propuesta de Alcance de los Contenidos:

- El diseño como fase esencial de la creación de un objeto tecnológico. Relación entre el diseño conceptual y las representaciones.
- 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 (“P&I”).
- Normas de dibujo. Práctica de Dibujo técnico. Uso de herramientas informáticas (CAD).

Mecánica, Mecanismos, Materiales y Energía

Todas las acciones tecnológicas involucran el uso, manejo, transformación, almacenamiento, transporte, etc. de tres insumos generales: los materiales, la energía y la información. Por ello, en este bloque, se incluyen contenidos referidos a los dos primeros de estos insumos básicos. En la formación docente se considerarán estos aspectos de las aplicaciones de la tecnología en las actividades productivas o en la vida diaria

Aquí se incluyen contenidos que deben complementarse con los conocimientos de física y química que resulten necesarios. Estos conocimientos de ciencia son esenciales para lograr una comprensión causal adecuada de la mayoría de los objetos tecnológicos de cierta complejidad. Los mismos deberán orientarse hacia la respuesta de las demandas planteadas por el requerimiento tecnológico.

Asimismo esta selección de contenidos favorecerá el establecimiento de conexiones con las prácticas de taller en las que los alumnos futuros docentes adquirirán cierta habilidad en el manejo de los instrumentos mencionados.

Si bien no se procura reproducir un ambiente productivo, la seguridad laboral debe ser considerada en la formación de los docentes, cuyos alumnos harán uso de herramientas e instrumentos que pueden conllevar riesgos que deben hacerse mínimos tomando las precauciones adecuadas. Este es también a la vez un contenido actitudinal y una herramienta.

Propuesta de Alcance de los Contenidos:

- La energía como insumo 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.
- Materiales. Propiedades mecánicas, resistencia y elasticidad. Propiedades químicas pertinentes al uso previsto. Selección de materiales para fines determinados. Materiales compuestos.
- Movimientos lineales y circulares. Mecanismos. Diversas formas de su realización práctica: bielas, manivelas, levas y otros mecanismos elementales.
- Motores, transmisiones, elementos de control de máquinas.
- Transformaciones de los materiales. Transformaciones de forma, con y sin arranque de material. Formado en frío y en caliente. Trabajo con diversos materiales.
- Transformaciones en las características de los materiales: procesos de molienda, mezcla, separación de mezclas, transformaciones químicas. El caso especial de la biotecnología.
- Transformaciones por la yuxtaposición de elementos. Uniones fijas y articuladas. Diversas formas de su realización práctica: clavos, uniones roscadas, remaches, bisagras, ejes, soldadura, etc.
- Almacenaje y transporte de materiales en función de sus propiedades.
- Metrología. Instrumentos de medida. Errores de medición. Tolerancias y criterios para establecerlas. Standards primarios y secundarios. Tolerancias.
- El Taller. Ergonomía y Seguridad laboral.

Electricidad y Electrónica.

Los conocimientos de física (especialmente de electricidad, magnetismo y óptica) son necesarios para comprender los contenidos aquí propuestos.

No se pretende que los futuros docentes sean expertos en circuitos complejos, sino que conozcan aquellos elementales y puedan armar circuitos de complejidad intermedia mediante el uso de bloques funcionales como así también dispongan herramientas para enseñarlos y conducir los procesos de armado.

Propuesta de Alcance de los Contenidos:

- 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.

La información constituye, junto con los materiales y la energía, uno de los tres ingredientes básicos de todo acto tecnológico. Su importancia es creciente, como lo es la complejidad de las tecnologías para su manejo, transformación, almacenaje y transporte. En la actualidad, estas tecnologías se basan casi sin excepciones en el uso de las computadoras digitales y los órganos periféricos que permiten a éstas comunicarse con los usuarios o con otras computadoras. El conjunto de estas tecnologías recibe el nombre de *Informática*.

Los contenidos que aquí se presentan han considerado tres aspectos diferentes. Por una parte, es una de las áreas tecnológicas más importantes. Por otra parte, es un recurso didáctico de primer orden de uso creciente en todas las áreas de la docencia. Y por último, es una herramienta fundamental para todos los aspectos de la tecnología contemporánea, incluyendo 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 deben ser usuarios inteligentes de los productos informáticos más comunes, entre ellos los sistemas de Diseño asistido por Computadora (CAD). Deberán también ser capaces de escribir un programa sencillo para estudiar un modelo matemático de un proceso, o de programar un pequeño robot. Esto también implica una profundización en los conocimientos de matemática numérica.. Si bien las tecnologías de la comunicación son fundamentales para la vida contemporánea, no se espera expertez en su conocimiento.

Propuesta de Alcance de los Contenidos:

- Naturaleza de la información, y formas tradicionales de su manejo, transporte, almacenamiento, protección y difusión.
- Elementos de electrónica digital: lógica y circuitos lógicos. Arquitectura básica de una computadora. Los parámetros usados para indicar la “performance” de una computadora y su significado. Uso de los equipos, periféricos y softwares más corrientes: 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. Lenguajes de programación. Algorítmica.
- Uso de los métodos informáticos como herramienta educativa. Software educativo. Análisis de su calidad de presentación y calidad pedagógica.

Instrumentación y Control.

La fuerte tendencia del diseño de sistemas tecnológicos hacia los sistemas automáticos hace que los contenidos que aquí se han seleccionados constituyan uno de los aspectos más importantes en cualquier proceso productivo y en muchos de los artefactos de uso habitual. Los conceptos básicos de la cibernetica pueden presentarse al margen de las variantes de su materialización efectiva, aunque los sistemas productivos usan alguno de los sistemas mencionados.

Propuesta de Alcance de los Contenidos:

- Realimentación, lazos de control. Lógica y control distribuido. Sensores, transductores y actuadores. Sensores eléctricos, mecánicos y químicos. Control en sistemas electrónicos, hidráulicos, neumáticos, mecánicos y electromecánicos (relés).
- Sensibilidad de un sensor y tiempo característico de respuesta. Estabilidad de lazos realimentados. Respuesta amortiguada, amplificada y oscilante.

Los Procesos.

Entre los objetos tecnológicos, los procesos industriales y de otros tipos ocupan un lugar particular. La mayoría de los productos tecnológicos "materiales" son producidos industrialmente mediante procedimientos complejos, que involucran numerosos pasos, que se engarzan entre sí para permitir un aprovechamiento óptimo de los recursos: insumos, equipos, esfuerzo humano, capital, tiempo. Este engarzamiento puede ser automático o no, puede ser continuo o discontinuo, y los diversos pasos pueden tener lugar en un mismo sitio o estar alejados entre sí por miles de kilómetros. En todos los casos intervienen elementos de control que aseguran que el proceso funcione sin contratiempos. Los ejemplos de procesos son muy variados y abarcan desde la operación de una planta química hasta el funcionamiento del correo, para mencionar tan sólo dos ejemplos muy alejados entre sí.

Una de las condiciones que deben cumplir los procesos más variados para su funcionamiento sin tropiezos, es una adecuado dimensionamiento relativo de las diversas etapas para evitar "cuellos de botella y tiempos muertos". Para esto es también significativa la disposición espacial de los equipos en los que se verifican las diversas etapas, y sus respectivas escalas de tamaños y capacidades.

Es en los procesos continuos donde se aplican la mayoría de los sistemas de control que se presentan en el bloque anterior, en especial los de control distribuido.

Un tipo diferente de proceso es el representado por ciertos sistemas en los que hay una secuencia de tareas administrativas encadenadas y correlacionadas. Este mismo término también se aplica a los procesos informáticos. En estos casos se puede aplicar los mismos criterios de control, aunque los métodos prácticos -"materiales"- sean muy diferentes.

La selección de estos contenidos se orienta a que el futuro docente pueda planificar diferentes tipos de procesos y ponerlos en práctica en situaciones de enseñanza y aprendizaje.

Propuesta de Alcance de los Contenidos:

- 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.
- Diseño de procesos. Distribución espaciotemporal de las etapas. Adaptación de escalas. Control.

Las Tecnologías Gestionales y los Sistemas Productivos.

Los seres humanos conviven e interactúan en instituciones y organizaciones de diversa índole, y los conceptos relativos a sus estructuras internas, métodos de gestión, modalidades del ejercicio del poder, etc. son comunes a muchas de ellas. Gran parte de estos métodos caen bajo la definición general de la tecnología, y son conocidas como *tecnologías gestionales* o "blandas". Bajo esta designación se clasifican tecnologías y técnicas tan variadas como la gestión de personal, la contabilidad, el planeamiento de tareas, etc.

La separación que se hace habitualmente entre tecnologías "duras" y "blandas" es artificial y existe una simbiosis estrecha entre ambas. Sin embargo la separación existe en términos de división del trabajo, que es el aspecto que se pone de manifiesto en esta sección.

Toda actividad productiva implica trabajo humano, y los seres humanos que lo ejecutan están sometidos a normas destinadas a reglamentar sus derechos y obligaciones, a hacer su trabajo lo más placentero posible, y a protegerlos de posibles accidentes. Por otra parte la ejecución de cualquier trabajo social o proyecto implica la organización de las tareas de las personas que participan, la planificación de sus detalles, plazos, aspectos financieros y económicos, etc., con fines de optimización del empleo de los recursos. Este tipo de planeamiento configura toda una tecnología gestional especializada, que los futuros docentes deberán conocer como tal y, además, aplicar en la concreción de los proyectos tecnológicos de sus alumnos. He aquí un caso más de aplicación dual de un tema, ya que estas tecnologías y métodos son tanto contenidos de tecnologías gestionales como recursos didácticos para la Educación Tecnológica.

El estudio de las tecnologías gestionales debe por lo tanto encararse desde el punto de vista de una formación tecnológica integral. Ello se debe a que los conceptos generales de la tecnología no se pueden fragmentar.

Lo que se suele llamar "tecnologías gestionales" involucran temáticas de carácter económico, jurídico, administrativo y contable, además de conocimientos acerca de las organizaciones -en especial las empresas- y sus estructuras, y el manejo de las mismas.

Uno de los contenidos que se incluyen aquí es el de la gestión de la calidad. Se trata de un tema más actitudinal y procedural que conceptual, pero que involucra aspectos gestionales, vinculados a la creciente aceptación de las normas internacionales que regulan el impacto ambiental y la calidad, no sólo en los productos que llegan al mercado de consumo, sino también en los procesos de producción y aún en el diseño de los productos y los procesos. Por lo cual en la formación docente no pueden estar ausentes.

Propuesta de Alcance de los Contenidos:

- Las organizaciones: clases de organizaciones, su estructura y su dinámica. Funciones sociales en la empresa: dirección, gerenciamiento, ejecución. Formas de relación entre ellas. Conducción y manejo del poder. 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. 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 deberán:

- Conocer y aplicar a los diversos problemas abordados por la tecnología, las estructuras y métodos básicos que pueden requerirse en el desarrollo de un proyecto tecnológico.
- Contrastar las diferentes formas de resolver un problema tecnológico que pueden aparecer al resolverlo en el contexto del aula o en el mundo productivo.
- Contrastar diferentes productos y procesos que requieran para su producción de conocimientos de mecánica, 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. Se analizan también los

criterios para la selección, organización y secuenciación de contenidos y actividades, así como los procedimientos que se relacionan con la práctica de la enseñanza.

En la base de las propuestas didácticas específicas para la Educación Tecnológica deberá ponerse énfasis en la manera en la cual el alumno aprende los contenidos del conocimiento tecnológico de acuerdo a las características de los alumnos del tercer ciclo de la EGB y de la Educación Polimodal. Tal aprendizaje no se efectúa deductivamente, pasando de un conocimiento teórico o científico a su "aplicación" tecnológica o técnica, sino en el sentido inverso. Frecuentemente sucede que el conocimiento científico se construye a partir del manejo técnico de sus aplicaciones, o con el propósito de poder llevar a cabo tales aplicaciones. Este punto, cuya clarificación teórica requiere aún un mayor esfuerzo de investigación, determinará la manera en la cual el Profesor en Educación Tecnológica ha de planear y proponer a sus alumnos el trabajo en el aula.

La obvia relación de la Educación Tecnológica con las actividades productivas, es una característica que hace deseable una conexión de los futuros docentes de Educación Tecnológica, no sólo con la realidad educativa (práctica docente) sino con la realidad tecnológica productiva. Deberán articularse los medios necesarios para conseguir vinculaciones de los docentes al mundo de las actividades productivas a través de visitas o pasantías.

La Educación Tecnológica incluye la ejecución, por parte de los alumnos, de Proyectos Tecnológicos. Esto implica, por una parte que se discuta el papel que los proyectos ocupan en la enseñanza y el aprendizaje de contenidos de tecnología, así como su relación con la noción más general de resolución de problemas; y por otro que se ejerçiten, en la escala de la escuela, todas las etapas que caracterizan el proceso real de desarrollo de un proyecto tecnológico, desde la concepción de la idea inicial basada en la detección de una oportunidad en un "mercado", hasta la construcción y evaluación del objeto tecnológico terminado. Para eso, los futuros docentes en Educación Tecnológica deberán adquirir experiencia en la ejecución de tales proyectos.

Naturaleza de la Educación Tecnológica

En este contexto, el proyecto tecnológico se plantea como estrategia para alcanzar el objetivo cultural de la "alfabetización tecnológica", y para estimular en los alumnos el desarrollo de habilidades cognitivas asociadas con la metodología de desarrollo de un proyecto.

El objeto del conocimiento tecnológico es el objeto tecnológico y la acción tecnológica.

Otro aspecto a considerar en la educación tecnológica es el criterio de evaluación de sus resultados. Al introducir los Proyectos Tecnológicos como actividad en todos los niveles de la EGB y la Educación Polimodal, se pretende, no sólo acercar la escuela a la realidad económica mediante una "puesta en escena de lo real", sino también acercar a los alumnos los criterios de evaluación y éxito-fracaso.

Propuesta de Alcance de los Contenidos:

La “alfabetización tecnológica”. El “saber”, el “saber hacer” y el “saber cómo se hace” (en la realidad económica). Habilidades, conocimientos y. Resultados.

Examen de la tecnología desde el punto de vista de Objeto del Conocimiento de la Educación Tecnológica.

Análisis crítico de métodos de evaluación del logro del objetivo principal de la alfabetización tecnológica.

Análisis de los programas de Educación Tecnológica y de formación de docentes de Educación Tecnológica en distintos países, y sus resultados.

Los Proyectos Tecnológicos

El Proyecto Tecnológico es un contenido en sí, una experimentación sobre todos los aspectos del desarrollo de un proyecto real. Pero además, es un recurso didáctico de primer orden para vehicular el aprendizaje de otros contenidos.

Sin perjuicio de que los alumnos que se preparan para ser profesores en educación tecnológica habrán ejecutado ellos mismos uno o varios Proyectos Tecnológicos durante su formación inicial, en este bloque se presentan contenidos que permiten examinar la naturaleza de los proyectos tecnológicos ya que en el ejercicio de la profesión los alumnos futuros docentes deberán dirigir los proyectos tecnológicos de sus alumnos.

Por lo tanto, la reflexión de la naturaleza de los proyectos tecnológicos, de cómo evaluar a priori su viabilidad, y de cómo organizar su realización por parte de los alumnos constituyen cuestiones sustantivas en la formación docente. Por otra parte en la formación inicial se tendrá en cuenta la formación de criterios para una adecuada selección de los proyectos a desarrollar.

Asimismo, deberá tenerse en cuenta la posibilidad de que los proyectos tecnológicos se encuadren en una disciplina diferente de la tecnología. En ese caso se posibilitará la integración con docentes de otras disciplinas y a su vez constituye una ocasión para considerar la “transversalización” de este campo de conocimiento.

Propuesta de Alcance de los Contenidos:

- Rol del Proyecto Tecnológico en la Educación Tecnológica. Etapas: búsqueda de oportunidades, diseño, planeamiento, ejecución, evaluación. Costeo y estimación de tiempos de ejecución de un Proyecto Tecnológico. Aplicación de los métodos de gestión de proyectos.
- Análisis de métodos de evaluación de los resultados de un Proyecto Tecnológico. Criterios de calidad aplicables a los Proyectos Tecnológicos.

Expectativas de logros:

Al finalizar su formación los futuros docentes deberán:

- Analizar y contrastar diferentes propuestas y estrategias para la enseñanza de la tecnología.
- Aplicar criterios de selección, organización y secuenciación de contenidos y actividades.
- Analizar y contrastar diferentes criterios e instrumentos de evaluación del aprendizaje de la tecnología

BLOQUE 5. PROCEDIMIENTOS GENERALES DE LA ENSEÑANZA DE LA TECNOLOGÍA

Síntesis explicativa:

Este bloque reúne los procedimientos que se vinculan con la comprensión de la naturaleza del conocimiento tecnológico, de los procesos de creación relacionados con la tecnología, de la transmisión de cierta forma de pensar tecnológica, y una apreciación del rol de la tecnología en la vida humana, en la actualidad y también en su desarrollo histórico.

Lo que se denomina “forma de pensar tecnológica”, más que conocimientos disciplinarios, implica una serie de actitudes. La posibilidad de dar a esas actitudes una expresión en los hechos, a su vez implica el manejo de ciertos procedimientos y métodos. Por lo tanto, en la educación tecnológica se efectúa una combinación muy estrecha entre contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales.

Propuesta de alcance de contenidos

Procedimientos vinculados con la Educación Tecnológica

- diferenciación entre métodos y objetivos en la tecnología y la ciencia, y entre la educación tecnológica y la educación técnica.
- Diseño y conducción de Proyectos Tecnológicos en el aula.
- comprensión de los aspectos “transversales” de la tecnología, estableciendo vinculaciones entre su campo disciplinario y las demás áreas de conocimiento..
- conocimiento y actitudes para el uso inteligente de la herramienta informática en los diferentes aspectos de su uso escolar.
- Dominio de diferentes y variadas técnicas de taller, tanto en mecánica como en electrónica, para poder orientar a sus alumnos en la realización práctica de sus proyectos, en el caso de que los mismos precisen de tales técnicas.

TECNOLOGÍA

Formación complementaria (campo menor)

BLOQUE 1: INTRODUCCIÓN A LA TECNOLOGÍA. ASPECTOS FILOSÓFICOS Y ANTROPOLOGICOS.

Síntesis explicativa:

Los contenidos que se presentan en este bloque abarcan aspectos metafísicos, epistemológicos y éticos, pero incursionan también en la antropología cultural, al estudiar las relaciones entre las actividades técnicas y los seres humanos. Esto tendrá por objeto estimular la reflexión acerca de la naturaleza de los objetos y la acción tecnológica.

Todo objeto tecnológico tiene una finalidad explícita. El tecnólogo comienza su análisis a partir de la finalidad actual o potencial del objeto o diseño y construye su conocimiento a partir de allí.

Naturaleza y Artificialidad

Los contenidos seleccionados se orientan a la comprensión de que el humano es un ser biológico y como tal forma parte de la naturaleza en su sentido más amplio. Por otra parte, es también un ser cultural y creador de tecnología cuya relación con lo natural es objeto de la reflexión antropológica y filosófica.

Muchas de las creaciones tecnológicas operan procesos que son totalmente ajenos a los que se observan en la naturaleza. Mientras que las tecnologías más tradicionales sólo logran que los fenómenos naturales ocurran en condiciones más controlables o más favorables a los humanos, como por ejemplo, en la agricultura, muchos de los procesos y materiales más modernos no existen en la naturaleza, los materiales sintéticos modernos, los seres transgénicos o la mayoría de los materiales radioactivos, y muchos otros requieren condiciones ajenas a las que imperan en el medio ambiente natural.

Estos contenidos explican la relación del ser humano con los objetos creados por el hombre. Los objetos materiales son sólo el substrato material de las tecnologías. Es siempre el ser humano, como creador y como usuario de los objetos tecnológicos, quien pone en juego saberes tecnológicos y un programa de acción para su uso.

Todo acto tecnológico tiene un propósito humano. El ser humano que proyecta una acción tecnológica, debe prever el resultado de su acción. Debe preverla en lo inmediato, en función de la satisfacción de la necesidad que dio origen a la invención; pero también debe prever el resultado de su acción sobre los demás seres humanos y sobre el ambiente no-humano, lo que da a la acción tecnológica un contenido ético inmanente. Este aspecto ético alcanza una preeminencia creciente, en la medida en que la acción humana actúa en gran

escala sobre los ecosistemas terrestres, y los altera en muchos casos, de manera irreversible.

La tecnología ocupa una posición compleja en relación con el conocimiento social y el científico porque es un producto social que se desarrolla para manipular, transformar y controlar este mundo físico en provecho de esa sociedad, de modo que está en la interfase conceptual entre lo social y lo físico o natural en general.

Si bien la actividad y la actitud tecnológica existió desde los albores de la civilización, la tecnología actual, al invadir prácticamente todas las actividades humanas, cambia las relaciones tradicionales entre lo natural y lo artificial. Es en este contexto que deberá examinarse la temática del “desarrollo sustentable” y el impacto ambiental y ético de los emprendimientos tecnológicos.

Propuesta de Alcance de los Contenidos:

- 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 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.

Los contenidos que aquí se presentan se orientan a la comprensión de la interrelación entre lo que hicieron o hacen los hombres y los medios de que disponen para hacerlo.

Debe analizarse cuál es el rol de la tecnología en la historia pasando por los distintos puntos de vista. Desde el *determinismo histórico*, en sus versiones tecnológicas y económicas, que le otorgan un papel determinante, hasta las teorías que observan en los artefactos esquemas evolutivos comparables con algunas teorías sobre la evolución biológica, casi todas estas reflexiones son recientes y se consideran necesarias en la formación docente. También se consideran diferentes perspectivas de análisis frente a opiniones acerca del avance de la tecnología como fuerza que se encuentra fuera de control.

El examen crítico de la civilización tecnológica debe incluir un análisis de las necesidades o deseos humanos que estuvieron detrás de cada avance tecnológico.

Los contenidos propuestos sobre estos temas coinciden en buena medida con el enfoque conocido como “Ciencia, Tecnología y Sociedad”.

Propuesta de Alcance de los Contenidos:

- 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. 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 la tecnología y ante el trabajo. Tecnofobia y tecnodependencia en la cultura contemporánea. Papel del trabajo a lo largo de la historia y cambio de sus perspectivas en la *civilización tecnológica*. El desempleo tecnológico.
- 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 la tecnología 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.

Teorizaciones sobre la tecnología: la naturaleza del conocimiento Tecnológico.

La reflexión filosófica sobre la tecnología tiene una vertiente epistemológica que se refiere a la naturaleza del conocimiento tecnológico.

Este conocimiento es diferente del conocimiento científico. También se diferencia del simple conocimiento empírico, o del saber-hacer del artesano, que es transmitido tradicionalmente por la tradición oral, o mejor expresado, por la imitación del trabajo del maestro por el discípulo. Tampoco es lo mismo que el conocimiento, más complejo pero esencialmente instrumental, del técnico. La reflexión planteada en este bloque presenta a la tecnología como una actitud y una manera especial de conocer el mundo, y las relaciones entre los objetos y sus creadores y/o usuarios.

La relación entre la tecnología y la ciencia es motivo de debate. A pesar del enorme impacto de los desarrollos científicos sobre los tecnológicos el desarrollo de la tecnología no siempre requiere conocimientos científicos nuevos.

La relación entre la tecnología, la economía y el bienestar de los pueblos debe ser también objeto de reflexión. Son frecuentes las afirmaciones acerca de que el progreso económico de las naciones más desarrolladas se basa en gran medida en el aprovechamiento de sus ventajas en cuanto al desarrollo tecnológico logrado en las últimas décadas, y en el continuo perfeccionamiento de los productos tecnológicos. Aspectos tales como la competitividad de la industria en el mundo globalizado, la relación entre la tecnologías y el empleo, y el rol del desarrollo científico y tecnológico autónomo deberán ser considerados.

Propuesta de Alcance de los Contenidos:

- La tecnología como objeto (el objeto tecnológico), como actividad (la acción tecnológica), como voluntad (teleconomía), 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.
- La innovación tecnológica. Innovaciones mayores y menores. Inventos y Desarrollos. Papel de la innovación en el desarrollo tecnológico. Desarrollo y subdesarrollo económico y tecnológico.
- Papel de la ciencia en el desarrollo tecnológico. La interacción institucional entre tecnología y ciencia en la sociedad. El rol del Estado.
- 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:

- Analizar y contrastar diferentes propuestas y estrategias para la enseñanza de la tecnología.
- Aplicar criterios de selección, organización y secuenciación de contenidos y actividades.
- Analizar y contrastar diferentes criterios e instrumentos de evaluación del aprendizaje de la tecnología

BLOQUE 2. EL MUNDO DE LO ARTIFICIAL

Síntesis explicativa:

En el presente bloque se propone un estudio de los productos del ingenio humano como datos de la realidad, a diferencia de la propuesta del bloque anterior que se refiere a una reflexión humanística acerca de la naturaleza de la tecnología, su génesis y su papel en el mundo en las diferentes épocas históricas.

El encuadre conceptual general de la “Ciencia de lo Artificial” es la Teoría General de los Sistemas, que se aplica con éxito a los sistemas artificiales. Uno de los conceptos de esta teoría es la estructuración jerárquica de los sistemas, es decir, que un sistema complejo está estructurado en diversos niveles, cada uno de los cuales tiene su propia lógica interna y se describe en su propio lenguaje. Esto permite estudiar un sistema complejo sin confundir su funcionamiento con su finalidad, ni el análisis funcional con el análisis causal.

El “enfoque sistémico”.

La Teoría General de los Sistemas (TGS) brinda un enfoque teórico adecuado para una comprensión de la complejidad característica de los sistemas más diversos. Se muestra particularmente útil para analizar la complejidad de los sistemas artificiales. Esta teoría, y el “enfoque sistémico” que de ella deriva, permite analizar los objetos y procesos tecnológicos mediante categorías generales que facilitan su comprensión.

Es necesario diferenciar entre los conceptos sistémicos o ciberneticos, y sus “materializaciones” en contextos tecnológicos concretos, ya que la riqueza del enfoque estriba en su generalidad.

Los principales flujos que circulan entre los componentes de un sistema son los de materia, energía e información. En diversas partes del sistema, esos flujos ingresan o son generados, son transformados, almacenados, transportados, y, finalmente, algunos de ellos, egresan de los límites del sistema definido arbitrariamente en función de una conveniencia específica.

La estructura y las relaciones funcionales entre los elementos de un sistema se representan de diversas maneras. Los métodos de representación son bastante variados, e incluyen diversos tipos de diagramas, gráficos, esbozos y dibujos de diversos grados de detalle, con cuya confección y uso los Profesores de Educación Tecnológica deberán estar familiarizados. Las representaciones se aplican tanto a objetos sencillos como a sistemas complejos, y muy especialmente a procesos de diversos tipos. En la actualidad existen variados medios informáticos para realizar estos diagramas con facilidad.

Las representaciones de los sistemas tecnológicos juegan en estos Contenidos Básicos un doble rol. Por una parte, forman una parte del “enfoque sistémico” en sí, son, en cierta forma, materializaciones de estructuras conceptuales y

como tal se han incluido en este bloque. Estas representaciones de estructuras mentales facilitan la comprensión, la comunicación y por lo tanto la resolución de problemas. Por otra parte, son una actividad tecnológica por derecho propio, y una herramienta insustituible de diseño, y no sólo de análisis. Por lo tanto, habrá algunos contenidos sobre este tema en el bloque destinado a proponer los contenidos relacionados con el diseño. Se destaca en este contexto el concepto de “caja negra”, empleado para designar una unidad funcional cuya estructura interna debe ser objeto de un diseño, es desconocida o es irrelevante para su función.

El “enfoque sistémico” aquí esbozado se refiere a un tipo determinado de sistemas, que predominan entre los objetos y acciones tecnológicas en el sentido más estricto. Son éstos los sistemas que podríamos llamar *teleológicos* o activos.

Propuesta de Alcance de los Contenidos:

- 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. La “caja negra” como elemento estructural de los sistemas.
- Aplicación a varios ejemplos de sistema; Materia, Energía e Información. Producción, Almacenamiento y Transporte. Redes conceptuales y redes físicas; Flujos de materia, energía e información.
- Comportamiento de un sistema. El todo y sus partes. 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 sistemas tecnológicos. Diagramas de diversos tipos: de flujo, de bloques, de entidades y relaciones, grafos, redes conceptuales, proyecciones, planos, modelos, maquetas y otros modos de representación de sistemas.

Análisis Tecnológico y Productos Tecnológicos

En esta sección se propone la continuación y aplicación de los conceptos desarrollados en la sección anterior, pero se lo ha separado en virtud de que abarca el análisis concreto de ejemplos de objetos y procesos tecnológicos determinados.

Los contenidos propuestos en esta sección se diferencian de los de la sección anterior por entrar en el detalle del funcionamiento real del objeto tecnológico analizado. Más allá de señalar, por ejemplo, la presencia de un lazo de control en cierta parte de la estructura del sistema bajo estudio, se observará cuál es el sistema concreto, la realización material por la que funciona. Asimismo se verá que el análisis del objeto se puede realizar a partir de su funcionalidad, determinando de qué manera se cumple con cada una de las funciones

parciales necesarias a aquella función global, ("top-down"); o bien, a partir de la operación causal de las funciones parciales, determinando de qué manera todos los elementos funcionales confluyen para cumplir con la función global ("bottom-up").

Estos dos métodos complementarios serán de especial utilidad cuando se encare la tarea de resolver el problema tecnológico planteado por el Proyecto Tecnológico. El análisis "top-down" parte de la finalidad del objeto y establece las maneras de cumplir con esa finalidad. Se encuentra así que la misma, en general, se puede cumplir de múltiples maneras, según el estado de la tecnología en general y de los medios disponibles. El diseño es una actividad eminentemente "top-down". El análisis "bottom-up" en cambio, parte de un objeto existente y trata de determinar cómo funciona ("ingeniería inversa").

La imagen que surge espontáneamente ante la expresión "objeto tecnológico" es la de un objeto material, en el sentido habitual del término "objeto": un televisor, un automóvil, una estufa, un lápiz. Sin embargo, el concepto de objeto tecnológico que proponemos aquí es mucho más vasto. También son objetos tecnológicos las carreteras, los sistemas telefónicos, las fábricas, la publicidad y las organizaciones de diversos tipos; y se los puede analizar mediante los mismos conceptos.

El análisis tecnológico de un producto se puede realizar desde la óptica del productor o desde la del usuario. Es conveniente profundizar en ambos enfoques y estudiarlos de modo comparativo. El productor verá las partes del objeto desde las necesidades (tanto técnicas como organizacionales) de su fabricación y comercialización. La unidad estructural de la producción es la *tarea*, que involucra uno o más insumos, un agente y una acción. En cambio el interés del usuario estará más focalizado en las prestaciones y el mantenimiento.

En el uso diario se suele hacer varias diferenciaciones entre tecnologías y sectores de la economía que no son útiles desde el punto de vista del análisis tecnológico. Se distingue, por una parte, entre tecnologías "duras" y "blandas" o de gestión. Y en otro orden de análisis, se distingue entre sectores de producción de *bienes* y de *servicios*. En cuanto a la primera diferenciación, se encuentra que existe una simbiosis total entre tecnologías duras y blandas. Y en cuanto a la segunda, se trata solamente de una diferenciación en cuanto a aspectos comerciales y jurídicos y no tecnológicos.

En el contexto de este bloque se destaca 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. Esto puede ubicarse dentro de la denominación genérica de *tecnología de los fines*.

Propuesta de Alcance de los Contenidos:

- Análisis del objeto tecnológico: análisis morfológico, y funcional; diagramas de funcionamiento, caja negra. Niveles y tecnologías de control: manual,

mecánico, electromecánico, electrónico, informático. Análisis tecnológico funcional (“top-down”) y causal (“bottom-up”).

- Distintas categorías de objetos tecnológicos: herramientas, instrumentos, máquinas, vestimentas, contenedores, ductos, estructuras (edificios), “utilities” (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 simbótico 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. Mantenimiento.
- Análisis de fallas de los objetos tecnológicos. El fracaso como fuente de progreso.

Expectativas de logros:

- Conocer y aplicar a los diversos problemas abordados por la tecnología, las estructuras y métodos básicos de representación y planificación de proyectos.
- Contrastar las diferentes formas de resolver un problema tecnológico.
- Interpretar la estructura de productos y procesos tecnológicos en el marco del enfoque sistémico, identificando bloques componentes y sus relaciones mediante flujos de materia, energía o información.
- Analizar el comportamiento de productos y procesos tecnológicos mediante sistemas de representación convenientes.

IV. DOCUMENTOS DE BASE:

República Argentina, Ley Federal de Educación No 24.195.

Ministerio de Cultura y Educación de la República Argentina. Ley de Educación Superior

Consejo Federal de Cultura y Educación de la República Argentina, Recomendación No. 26/92 del Consejo Federal de Cultura y Educación. Noviembre de 1992.

Consejo Federal de Cultura y Educación de la República Argentina, Resolución 30/93. Septiembre 1993.

Consejo Federal de Cultura y Educación de la República Argentina: "Orientaciones Generales para acordar Contenidos Básicos Comunes". (Documento para la Concertación, Serie A No 6. Diciembre de 1993).

Consejo Federal de Cultura y Educación de la República Argentina: "Propuesta Metodológica y Orientaciones Generales para acordar Contenidos Básicos Comunes". (Documentos para la Concertación, Serie A No 7. Diciembre 1993).

Consejo Federal de Cultura y Educación de la República Argentina: "Criterios para la Planificación de Diseños Curriculares Compatibles en las Provincias y la Municipalidad de Buenos Aires". (Documentos para la Concertación". Serie A. Número 8. Julio 1994).

Consejo Federal de Cultura y Educación de la República Argentina: "Red Federal de Formación Docente Continua" (Documentos para la Concertación". Serie A. Número 9. Junio 1994)

Consejo Federal de Cultura y Educación de la República Argentina "Bases para la organización de la Formación Docente". (Documentos para la Concertación". Serie A. Número 11. Septiembre 1996).

Consejo Federal de Cultura y Educación de la República Argentina y Ministerio de Cultura y Educación de la República Argentina. Contenidos Básicos Comunes para la Educación General Básica. 1995.

Consejo Federal de Cultura y Educación de la República Argentina y Ministerio de Cultura y Educación de la República Argentina. Contenidos Básicos para la Educación Polimodal. 1997.

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.

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

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

V CONSULTORES:

Lic. Abel RODRÍGUEZ de FRAGA, Dirección de Currículum Secretaría de Educación. Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Ing. Sergio ANCHORENA, ex-coordinador de Tecnología, Ministerio de Cultura y Educación de la Nación

Prof. Luis DOVAL, Ministerio de Cultura y Educación de la Nación. Red Federal de Formación Docente Continua.

Ing. Luis PÉREZ, Director especialidad electrónica. Escuela Técnica ORT

Ing. Eduardo A. MARI, INTI

Lic. Susana MURARO, Dirección de Currículum Secretaría de Educación. Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Dr. Héctor CIAPUSCIO, Centro de Estudios Avanzados, UBA.

Dr. Pablo N. TOGNETTI, Gerente de Tecnología, INVAP SE.

Ing. Túlio CALDERÓN, Jefe depto. Instrumentación y Control, INVAP SE.

Dr. Jacques QUENARDEL, Director del Centro de Tecnología del Institut Universitaire de Formation des Maitres, Paris, Francia.