

Néstor Pablo Tognetti, Tecnología (coordinador)

Doctor en Física, Instituto Balseiro, Universidad de Cuyo. Gerente de Tecnología en INVAP.

SUMARIO

Grupo de trabajo y agradecimientos

Prefacio

1. Visión de conjunto
 2. Objetivos generales
 3. Perfil general de actitudes y aptitudes
 4. Los Contenidos Básicos Comunes
 - 4.1. Introducción
 - 4.1.1. Tecnología en la realidad social
 - 4.1.2. Abordaje de la tecnología desde lo didáctico
 - 4.2. Ejes de objetivos: Contenidos Básicos Comunes por Ciclo
 - 4.2.1. Proyectos
 - 4.2.2. Tecnología, historia y sociedad
 - 4.2.3. Taller de informática
 - 4.3. Organizadores metodológicos para la selección de temas
 - 4.4. Enlace de tecnología con las demás áreas curriculares
 5. Propuesta de CBC para la formación y capacitación docente
 - 5.1. Fundamentación
 - 5.1.1. Introducción
 - 5.1.2. Perfil docente
 - 5.1.3. Por qué, cómo y con qué capacitar
 - 5.2. Criterios y estructura de la capacitación docente
 - 5.2.1. Criterio básico
 - 5.2.2. Diseño curricular
 - 5.2.3. Areas fundamentales
 - 5.2.4. Areas instrumentales
 - 5.3. Capacitación de docentes en actividad
- Referencias
- Apéndice

GRUPO DE TRABAJO

Coordinador: Dr. Néstor Pablo Tognetti

Integrantes:

Dr. Walter P. ARNEODO, Jefe Div. Materiales, INVAP. Especialidad: Tecnología.

Dr. Tomás BUCH, Consultor Independiente, INVAP. Esp: Tecnología, Educación.

Prof. Delia E. CHENA, Dir. Centro Informática-Educativa Bche. Esp: Psicopedagogía-Informática Educativa.

Ing. Tulio CALDERÓN, Jefe Div. I&C, INVAP. Esp: Tecnología

Prof. Diana GARRAFA, Vicedirectora Ciclo Superior Modalizado N° 6, Bche. Esp: Prof. Ciencias Biológicas.

Lic. Ricardo SAGARZAZU, Jefe Div. Física Aplicada, INVAP. Esp: Tecnología

Lic. Alejandro SCHEUER, Jefe Div. Desarrollo de Software, INVAP. Esp: Tecnología.

Agradecimientos

Se agradece la colaboración de la Prof. Ana María J. Porta de Bressan por las esclarecedoras y constructivas charlas mantenidas; al Ing. José Luis Gonella y a Gilberto Ceballos por su colaboración en la corrección y edición del trabajo; a la empresa INVAP S.E. por facilitar el uso de sus instalaciones.

Este trabajo se realizó en el marco de un contrato con la Secretaría de Programación y Evaluación Educativa del Ministerio de Cultura y Educación.

San Carlos de Bariloche, mayo de 1994

PREFACIO

Dado el papel central que tiene la tecnología en la constante transformación del mundo actual, se hace necesario que un país preste mucha atención al tema desde muchas áreas, y entre ellas una de las fundamentales, que es la de la educación.

La incorporación de la enseñanza de la tecnología en la Educación General Básica y Polimodal esta prevista en la Ley Federal de Educación sancionada en 1993.

La inserción de una nueva disciplina en la enseñanza –simultáneamente con el proceso de reforma global– y desde las raíces, tiene la gran ventaja de que se reduce el peligro de acarrear vicios de modelos anteriores. Sin embargo, exige a la vez cuidados en los diferentes estadios de la génesis, particularmente en la formación docente y en la implementación estructural, para que no se desvirtúen los aspectos esenciales que la caracterizan y para que la perturbación que produzca en las demás disciplinas (dada su característica transversalidad) pueda ser controlada.

En la génesis del proyecto de implementación de la reforma, el estadio que nos ocupa es el de la generación de los Contenidos Básicos Comunes (CBC) para la disciplina Tecnología, niveles EGB y Polimodal (tronco común).

El propósito de este trabajo es producir un conjunto de recomendaciones de lo que los estudiantes deberían saber y deberían poder hacer en Tecnología al término de los varios niveles de educación EGB y Polimodal. Dicho de otro modo, es responder a la pregunta de qué hay que aprender y por qué, y sugerir posibles ejes temáticos. El trabajo forma parte del conjunto de herramientas que permitirán el diseño curricular a nivel provincial y de los planes de formación docente.

El mismo carácter que manifiesta la tecnología en su quehacer se aplica en la enseñanza: multidisciplinaria, trabajo en equipo, transversalidad.

El proceso de reforma requiere de una evaluación, con controles de calidad del sistema y revisión constante de toda la secuencia hasta el currículo. La calidad de la formación docente se convierte en clave para completar el proceso.

Se enfatiza aquí la importancia de lograr en el alumno la fijación de un conjunto de actitudes y aptitudes mínimas y metodologías que lo habilitan para lograr los ob-

jetivos que se persiguen. No se debe correr el riesgo de confundir al alumno con demasiado enciclopedismo.

Como se verá en el desarrollo de la propuesta, ésta se basa centralmente en la realización de “Proyectos tecnológicos” concretos y adecuados para cada ciclo educativo y para cada situación regional o socioeconómica. Se debe procurar que tales Proyectos sean fácilmente ejecutables y que no presenten dificultades insuperables, ya sea por las características del entorno, o por la poca familiaridad que el docente posea con ellos. Se hace tecnología desde que existen los seres humanos, y deberían siempre poder encontrarse temas que permitan transmitir un concepto a través de un proyecto viable. Enfatizamos esto último en cuanto ha de formar parte de la educación impartida el convencimiento y, más que éste, la actitud de que los proyectos se empiezan para ser terminados.

Para ello se introduce el criterio de ámbitos familiares para la elección de temas que paulatinamente, en los ciclos superiores, van convirtiéndose en las menos familiares “áreas de demanda” permanentes de problemas en los que la sociedad requiere solución. Esto se desarrolla en la parte 4, sección 4.3 “Organizadores metodológicos para la selección de temas”.

Los CBC recomendados se describen en el capítulo 4 para el eje “Proyectos”, en conjunto con los otros dos ejes seleccionados “Tecnología, historia y sociedad” y “Taller de Informática”. Se indican claramente los objetivos mínimos a obtener en cada ciclo.

La primera versión del presente trabajo fue entregada el 10 de marzo de 1994, en ocasión del Primer Seminario Taller Multidisciplinario para la Elaboración de Contenidos Básicos Comunes del Ministerio de Cultura y Educación al que fueron convocados los consultores de todas las disciplinas. El intercambio de opiniones con los colegas consultores permitió encontrar notables coincidencias en los conceptos centrales.

En esa reunión se comunicó que Informática debía incluirse dentro de la disciplina Tecnología.

El presente documento es el resultado de un trabajo en grupo; los conceptos centrales emergieron de reuniones de trabajo tipo “tormenta de ideas”, y luego fueron organizados y sistematizados (véase el Apéndice).

Inicialmente en este proceso de elaboración no se efectuaron consultas bibliográficas hasta lograr una consolidación en visión, objetivos y áreas conceptuales. Estando la estructura central del trabajo madura, se la enriqueció contrastándola contra documentos curriculares y de objetivos de otros países como ser Estados Unidos, España, Inglaterra y Francia. En particular se consideran referencias relevantes la estadounidense e inglesa, en cuanto a conceptos y estructura respectivamente.

1. VISION DE CONJUNTO

La constante transformación científico-tecnológica y su carácter invasivo de todos los aspectos de la vida diaria genera fenómenos socioculturales nuevos que exigen respuestas sociales diferentes.

La globalización de la economía, la liberación de los mercados, la desregulación imponen una competencia descarnada que hace impensable la inserción de un país en el contexto de los países desarrollados sin incluir la tecnología como base del crecimiento económico. Las ventajas económicas, a su vez, redundan en el mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos y en la disminución del nivel de desocupación.

El desarrollo de un país ya no está condicionado por sus recursos naturales sino por la capacidad de transformarlos en bienes de alto valor agregado. En la cadena productiva, es el aporte tecnológico el que permite la aparición de un alto valor agregado, y en consecuencia el logro de una economía competitiva.

El modelo de cada país es distinto al de otro; la tecnología ayuda a generar un modelo propio, a mantener un desarrollo autónomo poniendo énfasis en aquellas tecnologías que producirán, dadas las condiciones particulares vigentes en cada caso, el mayor beneficio. Independencia tecnológica es la capacidad de poder elegir cuáles son esas tecnologías y atribuirse los medios para poder realizarlas. La clave para generar el modelo propio está en los recursos humanos.

La educación se presenta entonces como una de las herramientas fundamentales en este proceso de transformación.

Cuanto más independiente sea el modelo de desarrollo socioeconómico planteado, más evidente se hace que la capacidad de generación local de tecnología es fundamentalmente necesaria. Para lograr esta capacidad en forma eficiente es necesaria una transformación tal que permita alcanzar un “estado cultural” en tecnología.

2. OBJETIVOS GENERALES

Alcanzar un “estado cultural” lleva aparejado el desmitificar la tecnología como exclusiva de una elite intelectual privilegiada, favoreciendo su comprensión y desarrollo en todos los niveles de la sociedad. El papel que le cabe a la educación es la sistematización de la formación tecnológica, al incorporarla en el currículo oficial real y permitir al individuo disponer de esquemas de conocimiento que le permitan ampliar su experiencia dentro de la esfera cotidiana y acceder a sistemas de mayor complejidad y grado de integración.

Por otro lado, como ya dijimos, la tecnología es invasiva: penetra de diferentes maneras en todos los niveles de la sociedad y abarca todos sus aspectos, desde sus propios procesos productivos, a la modificación de modos y pautas culturales y del estilo de vida de toda la sociedad.

Entonces, desde la disciplina Tecnología y en un nivel jerárquico alto, se pueden enunciar los objetivos de la formación educativa para los niveles EGB y Polimodal (Tronco Común) como:

- a) Preparar ciudadanos con actitudes y aptitudes que le permitan desenvolverse e interactuar de manera natural y creativa en una sociedad tecnológica.
- b) Despertar vocaciones en individuos que, de tener una inclinación en tal sentido, puedan iniciar con éxito estudios superiores en el área.
- c) Formar ciudadanos que sean “consumidores” inteligentes de tecnología y que puedan opinar e influir con conocimiento en las decisiones de gobierno.

Quisiéramos observar en este lugar que los CBC para el nivel Polimodal (Tronco Común) fueron concebidos teniendo en cuenta los objetivos A, B y C arriba mencionados, y no prevén una salida laboral directa. Consideramos que la discusión sobre este tema, el diseño de salidas laborales para los egresados de los ciclos polimodales, es fundamental y prioritaria para asegurar la posibilidad de inserción de los mismos en el mercado laboral. De no preverse esta posibilidad, o de hacerse apuntando a un ci-

clo escolar distinto y separado del que aquí se considera, no sólo se cerrarán las vías de desarrollo personal y profesional de la gran mayoría de los jóvenes argentinos, sino que se privará a las fuentes de trabajo generadoras de alto valor agregado, las únicas que pueden asegurar un crecimiento continuado de la Nación, del personal técnico intermedio idóneo para trabajar en el ambiente de industrias de avanzada que el país necesitará imprescindiblemente.

La tecnología, es, en su definición más general, la manera de hacer las cosas. Abarca todos los aspectos de la generación, distribución y usos de productos, procesos y servicios. Entendida de esta manera, la tecnología, tanto en sus conceptualizaciones como en su aplicación, es de carácter netamente multidisciplinario. Aspirar a tener una capacidad propia de producir tecnologías avanzadas y competitivas implica alcanzar un nivel de excelencia en una diversidad de disciplinas tanto técnicas como de las ciencias exactas y naturales, sociales, económicas y políticas, y hacerlas operar simultánea y armónicamente en pos de un objetivo particular. Tal el concepto de integración de tecnologías. Los problemas tecnológicos que en la actualidad representan la frontera del avance son hasta tal punto de naturaleza multidisciplinaria que la especialización excesiva y las actitudes tendientes al logro del provecho tan sólo individual son antifuncionales y se constituyen en una barrera adicional para dicho avance.

Por ello, en la presente propuesta se insiste muy especialmente en un concepto que hemos designado “transversalidad” y que consiste en mostrar constantemente a los alumnos los múltiples modos en los cuales los conocimientos tecnológicos en un sentido más estricto están condicionados histórica y socialmente, y, a su vez, condicionan todos los aspectos de la vida humana.

La incorporación de esta filosofía tiende a lograr un perfil de ciudadano más apto para su integración en una sociedad tecnológica. El éxito en lograr este perfil depende crucialmente de la aplicación de todos los aquí llamados “ejes de formación”.

3. PERFIL GENERAL DE ACTITUDES Y APTITUDES

A partir de las consideraciones y fundamentaciones de los capítulos anteriores se presenta el siguiente conjunto principal de actitudes y aptitudes que conforman el perfil general que se buscará desarrollar en los alumnos y que servirá como marco referencial para la elaboración de los objetivos específicos de la parte 4:

- Multidisciplinariedad en la aplicación de conocimientos. Manejo del conocimiento en forma amplia y no compartimentada.
- Aprendizaje del hábito del trabajo en grupo: desarrollo de la autoestima; seguridad en los conocimientos adquiridos; autoconocimiento de las limitaciones del propio conocimiento. Desalentar el egoísmo en la transmisión de conocimientos.
- Resolución de problemas. Organización del razonamiento. Adquisición de disciplina en la determinación de metas y objetivos. Adquisición de método.
- Capacidad de discriminación de la información. Es necesaria la formación de actitudes de objetividad frente al conocimiento y al resultado de su aplicación, evitando los prejuicios. La discriminación incluye la capacidad de distinguir entre ciencia y pseudociencia. El proceso de búsqueda de la información para la solución de un problema particular debe seguir un proceso de convergencia rápida, sin abrirse a lo ancho más de lo necesario.
- Jerarquización de la información, tanto en la búsqueda como en su aplicación. Definir con precisión el requerimiento (problema, proyecto), su alcance y sus objetivos.
- Proceso de toma de decisiones. Capacidad operativa para la toma de decisiones. Desarrollar la capacidad de determinación de inicio y cierre de un proyecto.
- Motivación. Las metas deben ser alcanzables a la vez que presentar un desafío y un incentivo a la creatividad y la innovación. Adaptabilidad. Flexibilidad.
- Desarrollo de proyectos tecnológicos viables en cada uno de los ciclos de la EGB y del Polimodal, siguiendo las fases que se describen más adelante. Esta tarea es la fundamental y medular en esta propuesta, y se deberá tener en todos sus aspectos de-

bida cuenta de los problemas asociados con la consecución de la calidad, tanto del producto como de las fases de ejecución del proyecto.

La posición central de los proyectos tecnológicos en la propuesta implica la disponibilidad de recursos imprescindibles. El más importante son los maestros, profesores y personal no docente de alta capacitación y motivación. Pero también serán necesarias fuentes de información actualizada (acceso a bibliotecas y comunicaciones con centros de información técnica y comercial); talleres de especialidad; laboratorios de ciencias adecuadamente equipados; visitas y excursiones de campo; vinculaciones efectivas entre las escuelas y los centros de investigación científica, organismos de Ciencia y Tecnología provinciales y nacionales; y contactos fluidos y frecuentes con las industrias y otras actividades productivas de la localidad y la región. Obviamente deberán asegurarse los fondos presupuestarios estables para los presupuestos anuales de cada escuela.

La presente propuesta tiene en cuenta la fuerte heterogeneidad en lo social, económico, científico y tecnológico, que es un hecho en la realidad argentina. Esta diversidad llena de contrastes necesita, no un programa uniforme y rígido para las escuelas de las diferentes regiones y provincias, sino líneas directrices con flexibilidad y adaptabilidad en cuanto a la profundización de cada núcleo temático, en función de las fuentes locales de ejemplificación y práctica. Aquí se deja gran libertad a la creatividad de cada docente. La tecnología debe ser mostrada y realizada como actividad concreta, realizable y con valor para el ser humano en su realidad. Los educadores, con sus alumnos, deben poder llevar a buen término proyectos útiles como vehículo formativo y, en lo posible, como solución a problemas reales. Los más capacitados para realizar esta adaptación, que, además, puede variar año a año, son los educadores, junto con los padres y otros referentes de la comunidad local. La sección acerca de los objetivos de cada ciclo detalla la propuesta de "sintonización" de los mismos. La adecuación a la realidad local se elabora en la sección que trata de los ejes de contenidos.

Por medio de la realización de los proyectos tecnológicos concretos se busca desarrollar en los alumnos los siguientes conceptos que, más que tales, son actitudes que constituyen las verdaderas componentes de lo que hemos llamado "cultura tecnológica":

- Desarrollar la comprensión de que la tecnología va asociada directamente a un requerimiento, que puede ser un mercado: no existe tecnología "abstracta", sin alguien que la demande.
- Análisis de las relaciones entre la tecnología y la ciencia, y entre la tecnología, la industria y la economía.
- La importancia y las modalidades del acceso a la información.

- El concepto del ciclo evolutivo de las tecnologías, rampas evolutivas, “salto tecnológico”, obsolescencia, transformaciones.
- Tecnología y medio ambiente: concepto de impacto ecológico.
- Valoración y conocimiento de las tecnologías “blandas” (gestión, gerenciamiento, *marketing*, organización, etc.), que actúan como vinculantes y articulantes entre las diversas tecnologías “duras” y con los otros ámbitos como industria, mercado, economía.
- Captación de cómo es la dinámica de la tecnología, cómo opera a nivel mundial, por qué produce brechas importantes entre los países que tienen acceso a ella y los que no.

4. LOS CONTENIDOS BASICOS COMUNES

4.1. Introducción

4.1.1. Tecnología en la realidad social

Para delimitar y justificar los contenidos básicos comunes es conveniente un cuadro general de la actividad tecnológica en una sociedad. Su descripción puede comenzar por la clasificación de los problemas permanentes de la sociedad en “áreas de demanda”. Las mismas incluyen (el orden de aparición es meramente alfabético):

- Alimentación y vestimenta.
- Arte y entretenimiento.
- Comunicaciones.
- Construcción.
- Defensa.
- Educación.
- Energía.
- Medio ambiente.
- Productos y servicios.
- Salud.
- Transporte.

Las áreas de demanda –que económicamente tienen asociados sectores muy grandes de la sociedad– representan a su vez el universo de industrias y mercados sobre los cuales opera la tecnología. La sociedad requiere de la tecnología a través de ellas. La relación es más directa que en el caso de la ciencia en cuanto a la contribución a las demandas de la sociedad. Todas las tecnologías en su conjunto se constituyen en el insumo principal de estas áreas (industrias), que son las que generan los requerimientos.

Para satisfacer estos requerimientos, la tecnología, conceptualizada como el *uso estructurado del conjunto de conocimientos, procedimientos o técnicas, y herramientas*, se nutre de un sustrato de conocimientos prácticos, científicos, ingenieriles, económicos, y empresariales. Para resolver algunos casos demanda más conocimiento, imponiendo a la ciencia nuevas líneas de investigación aplicada o básica. Para ciertos problemas muy particulares o en situaciones no usuales plasma proyectos de desarrollos e innovaciones. A través de quienes la practican, sean usuarios, generadores, empresarios, reguladores, la tecnología representa la variable que permite realizar los cambios evolutivos en las áreas de demanda.

Algunas de las áreas de conocimiento fundamentales para generar avances en el ámbito de las áreas de aplicación son:

- Materiales.
- Electrónica.
- Biotecnología.
- Informática.
- Aeroespacial.
- Nuclear.
- Procesos de industria.
- Tecnologías blandas.

Las áreas de conocimiento están asociadas a los nombres usuales de las especialidades tecnológicas. Se habla así de “tecnología aeroespacial” o de “tecnología informática”, pero ni los bordes ni el contenido completo de estas tecnologías están demarcados. El conjunto anterior es presentado a modo de ejemplo de áreas que han adquirido importancia por sus implicaciones y/o volumen de mercado y no pretende ser un listado exhaustivo. Es más, nótese que existen diferencias conceptuales en este listado, en el cual coexisten tecnologías “primarias” (materiales, electrónica) con las que tienen un fuerte sesgo en la integración de varias tecnologías (aeroespacial, nuclear). Son cuerpos de conocimiento, con centros conceptuales y evaluativos, procedimientos y herramientas en distintos grados de maduración, vía el afianzamiento por la práctica. Estos procesos son en general lentos, muy diferentes de un país a otro hasta hace pocos años y con fuertes relaciones con lo económico, lo político y lo social.

Por otra parte, la tecnología y sus aplicaciones tienen un valor económico muy relevante, son consideradas factores geopolíticos primordiales y conllevan cuestiones éticas y culturales por todos hoy conocidas y vividas. Por lo tanto existen temas que deben tomarse desde lo individual –por ejemplo, métodos de anticoncepción–, desde lo comunitario –por ejemplo, campañas de vacunación– y desde la

relación entre ciudadano y sociedad –por ejemplo, el uso de armas, en sus aspectos tecnológicos, transversalmente con otras materias. La tecnología presenta y analiza las alternativas existentes, aplica métodos racionales de estudio de riesgo y ha establecido elementos y técnicas para el proceso de evaluación y toma de decisiones.

4.1.2. Abordaje de la tecnología desde lo didáctico

Con este cuadro complejo de operación de la tecnología en la realidad social es preferible elegir una dimensión del problema que sea más constante y pautable. Se recomienda aquí el “proyecto tecnológico” como tal dimensión organizadora principal. Para su tratamiento aparece como conveniente dividirlo en subejos asociados a sus etapas internas: “identificación de oportunidades”, “diseño”, “planificación y ejecución” y “evaluación”.

Como ejes complementarios se proponen “Tecnología, historia y sociedad” y “taller de informática”.

El cuadro 1 resume esta propuesta de ejes de objetivos.

Ejes de objetivos	
1.	Proyectos
1.1.	Identificación de oportunidades
1.2.	Diseño
1.3.	Planificación y ejecución
1.4.	Evaluación
2.	Tecnología, historia y sociedad
3.	Taller de informática

Cuadro 1 : Ejes de objetivos

El eje “tecnología, historia y sociedad” aportará el encuadre social complementario para la generación de proyectos específicos.

El eje “taller de informática” se elaboró teniendo en cuenta el concepto de la informática como la *tecnología del manejo de la información*, por sobre el uso instrumental de computadoras o de sistemas basados en ellas.

En el punto 4.2 se detallan los objetivos mínimos a alcanzar, organizados por ciclo, para cada uno de los tres ejes propuestos.

El punto 4.3, titulado “*organizadores metodológicos para la selección de temas*”, incluye una guía para la selección de temas concretos para usar en la enseñanza. La guía está estructurada a partir del concepto de la dinámica global de la tecnología planteado al comienzo del capítulo. Si bien se enumeran múltiples áreas de demanda, en el afán de buscar “potencia educadora” y no enciclopedismo, se sugiere optar por sólo algunos temas en profundidad. Se plantea un proceso gradual desde los temas sencillos y familiares hacia los menos familiares en los ciclos siguientes.

En el punto 4.4. se incluye un listado tentativo de enlaces de la tecnología con las demás disciplinas curriculares.

Cabe destacar que el diseño curricular deberá tener en cuenta:

- conocimiento específico teórico (energía, materiales, electrónica, ciencias naturales; metodologías) y
- conocimiento específico práctico (mediciones, uso de instrumentos, uso de herramientas y materiales),

en concordancia y complementación con otras disciplinas.

La enseñanza se caracterizará por una orientación fundamentalmente práctica, acompañada por la incorporación de conocimientos teóricos.

Se propone que sea función del área generar una guía con ejemplos concretos de proyectos para todos los niveles.

4.2. Ejes de objetivos: Contenidos Básicos Comunes por Ciclo

Los Contenidos Básicos Comunes que se consideran metas u objetivos a alcanzar se han agrupados en los siguientes ejes de objetivos:

1. Proyectos
2. Tecnología, historia y sociedad
3. Taller de informática

Como se ha señalado, conviene dividir el eje “Proyectos” en cuatro subejos que abarcan las fases de un proyecto. Esto es oportuno dada las diferentes técnicas, actitudes y conceptos que se manifiestan como efectivas a cada fase en un proyecto tecnológico. Es actualmente reconocido que las cuatro fases deben ser realizadas de forma efectiva y eficiente en todo proyecto tecnológico.

- 1º) Identificación de oportunidades.
- 2º) Diseño.
- 3º) Planificación y ejecución.
- 4º) Evaluación.

En esta sección se presenta su repartición en los ciclos de la EGB y el Polimodal, como objetivos comunes a todas las escuelas del país. Es decir, se propone un nivel mínimo a alcanzar, que se considera compatible con la formación deseada.

El cuadro 2 resume los “grados” y edades a lo largo de los ciclos 1, 2 y 3 de la EGB y del Polimodal, según son usados en este trabajo, para un alumno ingresante al Ciclo 1 con 5 años, cumpliendo los 6 años antes de julio.

Ciclo	Grados	Edad [en años]
Primer ciclo	1 a 3	5 a 8
Segundo ciclo	4 a 6	8 a 11
Tercer ciclo	7 a 9	11 a 14
Polimodal		14 a 17

Cuadro 2: Ciclos de la EGB y del Polimodal

4.2.1. Proyectos

Introducción y objetivos generales

En términos genéricos el proyecto es el proceso que conduce a la creación, modificación o puesta en realización de un aparato o un procedimiento. Esta resultante puede ser concebida como un “sistema”, ya se trate de un producto o de un servicio.

Los métodos para llevar a cabo proyectos dependen del contexto donde éstos se realizan. En general, los proyectos de mayor relevancia tecnológica pueden nacer en diversos ambientes en su fase de oportunidad y conceptualización, pero son concretados de mejor forma en ambientes organizados. Estos ambientes abarcan desde un aula y un taller hasta los laboratorios y facilidades de una empresa de tecnología.

El “proyecto tecnológico” tiene como rasgo positivo que existe en todas las ramas de especialidad de la tecnología y en otras profesiones con algunas variaciones. Tie-

ne además núcleos conceptuales, etapas, procedimientos y herramientas propios. Es ejemplificable y ejercible desde temprana edad y constituye un vehículo instrumental para presentar la problemática de la tecnología en la realidad (áreas de demanda, áreas de conocimiento). Debe reconocerse, sin embargo, que el “proyecto tecnológico” es un abstracto y debe vivenciarse de forma intensa, no degradada, para recién poder captarlo. Por lo tanto requiere un estado motivacional importante por parte de alumnos y docentes y un ambiente de trabajo adecuado para que no se transforme en un ejercicio frustrante o diluido. Las correspondientes demandas de recursos implican un adecuado balance por parte de autoridades y docentes y una cuota de compromiso y creatividad altas.

En lo didáctico se recomienda que la ejecución de proyectos sea el eje vertebral de la enseñanza práctica de la tecnología en los niveles EGB y Polimodal. La dedicación a este eje debe ser del 50% o más del total asignado a la materia Tecnología.

Los proyectos tendrán un grado de dificultad creciente con la evolución de los ciclos. Se comienza con proyectos muy simples en el primer ciclo, que si bien conviene llamarlos “proyectos” desde el inicio, carecerán de algunos de los ingredientes que no estarán al alcance del alumno y que confundirían el aprendizaje. Cuando se habla de “proyectos tecnológicos”, se entiende en un nivel simple, por ejemplo, la construcción de una hamaca, de un juguete, la elaboración de una comida, etc. Hay que considerar que en el origen de la civilización, la alfarería era una tecnología de punta.

Cabe aquí la pregunta: ¿qué es un “proyecto tecnológico” en la escuela?

El esquema propuesto se basa en la detección, el diseño, la ejecución y la evaluación, en la escuela, de proyectos tecnológicos acordes con las capacidades y las disponibilidades de cada nivel y cada escuela.

Siguiendo con la definición de que la tecnología es “saber hacer las cosas”, en la escuela en cualquiera de sus niveles se entenderá por proyecto tecnológico, “hacer algo” en conjunto, cumpliendo las etapas o fases típicas de toda propuesta tecnológica: detección de la necesidad y/o de la oportunidad, diseño, planificación y ejecución, y evaluación.

Más abajo se darán detalles de cada uno de estos pasos de acuerdo a los diferentes niveles de la enseñanza, pero resumiendo lo que se elaborará, las diferentes fases nombradas consisten en lo siguiente:

1º) *Detección de la necesidad y/o de la oportunidad.* En esta fase se trata de identificar el problema cuya solución será el proyecto tecnológico. Esto involucra, entre otras cosas, hacer una preevaluación de las condiciones del problema, de la plausibilidad de su solución con los materiales disponibles y de la relación costo-beneficio de encararlo. Usando el ejemplo que se dará más adelante, de la protección de una planta-

ción de maíz contra los cuervos: averiguar los hábitos de los cuervos (si comen maíz...), preevaluar las soluciones que aparezcan (espantapájaros, alarma sonora, sistema de espejos o lo que pudiera ocurrírsele a cualquier miembro de la clase); y ver aunque sea groseramente, cuáles de estas soluciones son alcanzables con los medios disponibles. También puede formar parte de esta fase un “estudio de mercado”. ¿Tiene el problema detectado un interés más general? Si se alcanzara una solución adecuada, ¿podría ofrecerse esta solución a otras personas que tengan el mismo problema?, ¿a cuántas?

2º) *Diseño*. Esta fase consiste en planear la forma de realizar lo que se haya vislumbrado como solución al problema planteado y puede comenzar aun antes de que se haya completado la fase anterior. En efecto, para decidir entre las soluciones que se han sugerido, puede ser necesario contar con un comienzo de diseño de cada una de las propuestas para mejor evaluar sus ventajas y dificultades. Los métodos usados son: croquis o planos, cálculos de costos más detallados que los anteriores, planes de acción detallados, definición de materiales a usar, etc.

3º) *Ejecución*. El aparato diseñado o la operación programada se lleva a cabo, de acuerdo con los planos de construcción o parámetros de diseño establecidos o a los planes de acción programados. Durante la ejecución, se llevan registros de las acciones emprendidas, de las correcciones y modificaciones introducidas, etc.

4º) *Evaluación*. Aquí los resultados de la fase anterior son examinados críticamente y comparados con los propósitos del proyecto explicitados en la fase de programación. Esta comparación incluye los resultados propiamente técnicos: el espantapájaros construido, ¿realmente evita que los cuervos ataquen la plantación?; ¿bajo qué condiciones (viento, lluvia, sol, etc.) deja de funcionar? (por ejemplo: si llueve, los cuervos usan el espantapájaros de refugio; si hace viento, se le vuela el sombrero). También incluye la evaluación económica: ¿cuánto costó hacerlo?; ¿salió como se había previsto, más o menos?; ¿con qué materiales y diseño habría que hacerlo la próxima vez para que los resultados fuesen mejores?; con estos nuevos datos, ¿podría encararse la fabricación masiva como fuente de ingresos para la clase o el colegio?

En todos los grados de cada ciclo las actividades de los alumnos deben incluir:

- diseño y fabricación de aparatos y sistemas;
- trabajo en una diversidad de contextos que incluyan el hogar, la escuela, clubes y lugares de recreación, ámbitos comunitarios, negocios e industrias;
- especial cuidado con la seguridad de sí mismos y de los demás;
- trabajo con una diversidad de materiales (telas, medios gráficos, de construcción, alimentos, etc.).

Identificación de oportunidades

Los alumnos deberán ser capaces de identificar y enunciar necesidades, oportunidades de creación de nuevos productos y sugerir formas de aprovechar estas oportunidades en un contexto real.

Un producto puede ser nuevo en su contexto del aquí y ahora en que se propone. Puede estar hecho a medida de cierta necesidad estableciendo así una tecnología apropiada.

En los últimos cursos del Polimodal la identificación de oportunidades termina con informes y presentaciones que describen una oportunidad. Este estudio de oportunidad incluye una descripción de las necesidades, la especificación del producto deseado en sus atributos y características relevantes, la evaluación de su viabilidad y de su capacidad de satisfacer a quien lo requiere.

El aprendizaje se logrará mediante investigaciones en los ambientes de demanda del hogar, la escuela, recreación, la comunidad, empresas, comercios y fábricas.

Se enumeran a continuación objetivos que los alumnos deberían ser capaces de alcanzar en cada ciclo, ilustrándolos con algunos ejemplos posibles:

PRIMER CICLO

<i>Objetivos</i>	<i>Ejemplos</i>
- Describir una situación real a terceros de forma crítica.	Describir los perros y la basura en la calle.
- Sugerir cosas que se pueden hacer.	Pensar en tachos cercados, tapados, levantados, espantaperros, etc.
- Exploración: sugerir cambios prácticos en respuesta a una necesidad.	Sugerir una reacomodación de las estufas en la clase.

SEGUNDO CICLO

<i>Objetivos</i>	<i>Ejemplos</i>
- Usando conocimiento previo más investigación, identificar	La estufa necesita mantenimiento: buscar en

necesidades y oportunidades de desarrollo y actividades tecnológicas.	un catálogo de estufas, hablar con el maestro.
- Desarrollar y clarificar ideas de requerimiento de actividad tecnológica a través del contacto directo con el demandante y conocedores de soluciones.	Hablar con especialistas en estufas y preguntarles cuál es la mejor manera de limpiarlas.
- Trabajando en un contexto poco conocido identificar necesidades y oportunidades para desarrollos y actividades tecnológicas.	Investigar si existen líneas de colectivos cerca de la escuela y su ubicación.
- Reconocer otros puntos de vista y ponerse en lugar de otros.	Inventar un cuestionario preguntando a los demás niños cuáles son los juegos preferidos para los recreos.
- Explicar la existencia de criterios contradictorios.	Discutir la posibilidad de tener un gran salón de juegos en la escuela.
- Exponer en forma oral y escrita las conclusiones de un trabajo de investigación.	Comprender y explicar que un producto deseado puede ser muy caro o difícil de producir.
- Saber que en el pasado o en otras culturas se usó tecnología para resolver problemas en forma distinta a la que hoy conocemos.	Debatir por qué distintas personas en diferentes países comen distintos platos.

TERCER CICLO

Objetivos

- Utilizar distintas fuentes de información

Ejemplos

Utilizar información de cuestionarios y libros para

para búsquedas sistemáticas de oportunidades de actividades tecnológicas	registrar cómo las personas riegan las plantas y plantear un método para mejorar determinado sistema de riego.
- Reconocer qué consideraciones sociales, económicas, ambientales, tecnológicas, así como la preferencia del usuario, son importantes para el desarrollo de las oportunidades.	Dar una justificación para desarrollar un nuevo producto anticonceptivo.
- Explicar organizadamente cómo han identificado oportunidades de desarrollo y actividades en contextos no familiares y justificar las conclusiones.	Presentar conclusiones basadas en observaciones y entrevistas de problemas que tienen las personas mayores cuando realizan viajes largos.
- Explicar cómo distintos ámbitos culturales pueden influenciar el desarrollo y la actividad tecnológica.	Explicar la influencia que tienen distintas creencias religiosas en la forma de vestir de las personas.
- Comprender cómo la introducción de nuevas tecnologías ofrece nuevas oportunidades y genera nuevas demandas de desarrollo y actividad tecnológica.	Considerar cómo ayuda el gas natural a la realización de distintas comidas, calefacción, transporte, educación.

POLIMODAL

Objetivos

- Analizar información de distinto tipo sacando conclusiones sobre las necesidades y oportunidades, reconociendo y resolviendo situaciones conflictivas.

Ejemplos

Personas de distintos países necesitan mantener sus casas de distintas formas porque los materiales de las mismas son diferentes.

- Utilizar múltiples aproximaciones para sacar el máximo de información. Usar entrevistas, cuestionarios, libros, bases de datos para averiguar todo lo relacionado al uso del gas natural.
- Considerar tanto al productor como al usuario para definir las oportunidades para una actividad tecnológica. Interactuar y adoptar tanto el papel de usuario como el de productor.
- Identificar y utilizar fuentes especializadas y expertas de información para identificar oportunidades. Recopilar información sobre calefacción económica escribiendo a empresas, visitando lugares, preguntando a especialistas leyendo libros, etc.
- Proporcionar evaluación balanceada y detallada desde distintas ópticas de las necesidades de desarrollo y actividad tecnológica. Evaluar la oportunidad de limpiar baños de colectivos de larga distancia desde consideraciones económicas, sociales, técnicas, legales y del medioambiente.
- Planear en detalle las diferentes etapas de una búsqueda o investigación de envergadura. Evaluar el caso de uso de leña en la región, y qué oportunidades alternativas existen.
- Investigar cómo las necesidades y las oportunidades han influido en áreas de demanda de otras culturas. Explicar las vestimentas típicas de los países en su diversidad actual y cuáles serán en la próxima década.
- Considerar los límites del conocimiento propio y elaborar una estrategia para explotar fuentes expertas. Hacerse asesorar sobre posibilidades de trabajo rentado.
- Interpretar las percepciones y motivaciones de otras personas en un marco de situaciones contrastantes. Considerar la inversión en computadoras en las escuelas con bajo presupuesto.

Diseño

Los alumnos deberán ser capaces de generar una especificación de diseño, explorar ideas para producir y desarrollar una propuesta de diseño.

PRIMER CICLO

<i>Objetivos</i>	<i>Ejemplos</i>
- Expresar ideas acerca de qué podría hacer para enfrentarse con una oportunidad o una necesidad concreta.	Hacer un dibujo mostrando las diferentes formas de espantar cuervos en un maizal.
- Exponer sus propuestas de diseño utilizando charlas, modelos, dibujos y láminas, explicando por qué han elegido ese diseño.	Realizar un dibujo mostrando cómo han hecho un espantapájaros para alejar a los cuervos

SEGUNDO CICLO

<i>Objetivos</i>	<i>Ejemplos</i>
- Hacer una propuesta de diseño y dar las razones de su elección.	Explicar por qué eligieron el espantapájaros.
- Aplicar sus conocimientos y destreza para seleccionar ideas para las diferentes partes de su diseño.	Utilizar el manual del curso para elegir el tipo de espantapájaros.
- Obtener información de materiales, gente, mercado, procesos y de otras culturas con el propósito de concretar una ayuda para desarrollar sus ideas.	Recopilar información utilizando libros, catálogos, etc.
- Usar modelos tridimensionales y láminas para desarrollar sus diseños.	Utilizar un espantapájaros ya hecho para obtener ideas más detalladas.

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - Tomar nota acerca de las diferentes ideas exploradas relacionadas con el diseño y la propuesta tecnológica para ver cuán reales son. | <p>Tomar notas de los diferentes diseños de espantapájaros: matracas, cometas, muñecos, etc.</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> - Anotar ideas y desarrollos. | <p>Llevar un registro de los bocetos, tipos, materiales, notas.</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> - Rever el diseño propuesto para identificar dónde se necesita tomar decisiones, sugerir posibles cursos para mejorar la propuesta. | <p>Espantapájaros iluminado o ruidoso: discutir la posibilidad de ocultar el cableado externo y reconocer la importancia.</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> - Estimar los requerimientos y verificar su disponibilidad. | <p>Verificar si se consigue la lámpara, el parlante, etc. de acuerdo a las necesidades.</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> - Describir y redactar los diseños propuestos. Reconocer los compromisos y balances como parte del diseño. | <p>Realizar un informe de los distintos modelos.</p> |

TERCER CICLO

Objetivos

- Anotar el avance de sus ideas, mostrando cómo se han esclarecido y mejorado.
- Extender las ideas principales combinando varios aspectos para formular una propuesta de diseño y explicar por qué algunas ideas no fueron utilizadas. Importancia de las restricciones.
- Buscar y organizar información que les ayude a mejorar sus ideas y propuesta de diseño.

Ejemplos

- Realizar dibujos mostrando la evolución del diseño con detalles.
- Explicar por qué se descartaron algunas ideas.
- Organizar la información obtenida de libros, revistas, catálogos, videos, etc. que utilizan para la realización del diseño.

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - Establecer y comprobar la disponibilidad de los requerimientos, adaptando el diseño. | <p>Verificar los materiales, tiempos, herramientas, etc., para realizar el diseño</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> - Especificar qué intentan hacer y qué necesitarán, utilizando planes sencillos y diagramas de flujo. | <p>Confeccionar una lista de materiales.</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> - Generar una especificación de diseño y utilizarla para desarrollar su propuesta de diseño. | <p>Si se eligió un espantapájaros robusto, elegir los materiales que cumplen la especificación.</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> - Generar una propuesta de diseño registrando las decisiones y los caminos seguidos para alcanzar los resultados esperados. | <p>Utilizar modelos, dibujos, maquetas, etc., para registrar las decisiones tomadas.</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> - Conceptualizar un sistema: partes interrelacionadas, con entradas, transformaciones, salidas y realimentación. | <p>Investigar y describir como sistema artefactos familiares: calefacción con termostato, auto, una persona cruzando la calle, un murciélago.</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> - Criticar la realidad de los caminos adoptados explorando soluciones alternativas. Usar esto para redefinir la propuesta de diseño. | <p>Establecer pruebas para el prototipo, experimentar, evaluar los resultados, discutir modificaciones.</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> - Usar técnicas especiales de modelística para desarrollar las propuestas de diseño. | |

POLIMODAL

Objetivos

Ejemplos

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - Sistemáticamente buscar, estimar, organizar y usar información de | <p>Utilizar la información de los materiales y técnicas de construcción para</p> |
|---|--|

- | | |
|--|--|
| diferentes fuentes para desarrollar y combinar ideas, criticando su realidad. | producir un diseño que sea resistente a distintas críticas. |
| - Revisar el detalle de un diseño de terceros utilizando experiencia propia y la de otros. Sugerir caminos alternativos para conseguir el propósito. | Para un sistema de iluminación, discutir si es posible abaratarlo, mediante el uso de componentes más económicos o más fáciles de instalar. |
| - Aplicar criterios relevantes incluyendo requerimientos del usuario, costos, tiempos, demandas, considerando la producción y la estética para tomar decisiones de detalle del diseño propuesto. | Realizar las pruebas del prototipo <i>in situ</i> y establecer las modificaciones necesarias. |
| - Registrar y presentar, utilizando métodos, los progresos de sus ideas; detallar y refinar la propuesta de diseño, incorporar modificaciones, utilizar computadoras, generar imágenes y técnicas de publicidad. Cuando sea apropiado, explorar, detallar y refinar las ideas. | Exponer el prototipo, los dibujos a escala, etc. frente a una audiencia para obtener nuevas ideas. Refinar el diseño utilizando técnicas de análisis por computadoras. |
| - Planear las actividades considerando los contratiempos. | Establecer los costos de los materiales y el tiempo de realización. |
| - Mostrar y reconocer los riesgos que implican las decisiones tomadas en el diseño. Considerar la seguridad. | Explorar ideas utilizando nuevos materiales y generar una propuesta de diseño. |
| - Desarrollar ideas demostrando una amplia información y conocimiento del tema. Adoptar una actitud crítica con respecto a los detalles requeridos. | Establecer cómo puede mejorarse el diseño, qué problemas aún existen y cómo se pueden solucionar. |

- | | |
|---|--|
| - Refinar el diseño para conseguir un óptimo resultado práctico demostrando originalidad y comprensión de los límites en la justificación del diseño. | Realizar un cálculo detallado para establecer el costo de las mejoras. |
| - Reconocer y acceder a fuentes de conocimiento: empíricas, experimentales y teóricas. Modelos a escala y analogías. | Realizar un diseño de una máquina de cebar mate en base a experiencias, teoría del mate y experimentos controlados que optimicen el rendimiento de la yerba. |

Planificación y ejecución

Los alumnos deberán ser capaces de hacer artefactos, y sistemas, trabajando de acuerdo a un plan, identificando, manejando y usando recursos apropiados, incluyendo conocimiento existente y procesos.

PRIMER CICLO

- | <i>Objetivos</i> | <i>Ejemplos</i> |
|--|---|
| - Utilizar materiales y equipamiento para hacer cosas simples. | Tijeras, papeles, pinturas, etc. |
| - Describir a terceros cómo hacen el trabajo. | Exponer sus actividades a grupos o visitas. |
| - Utilizar los conocimientos de las características del trabajo de los materiales y componentes, incluyendo el armado de prototipos, la confección de artefactos, sistemas, etc. | Para pintar el modelo se protegen determinadas partes, etc. |
| - Mostrar que pueden utilizar materiales, componentes y herramientas simples. | Utilización de herramientas para armar el modelo. |

SEGUNDO CICLO

<i>Objetivos</i>	<i>Ejemplos</i>
- Considerar las limitaciones de tiempo y disponibilidad de recursos en el planeamiento y fabricación.	Estimar el tiempo para pintar el modelo.
- Elegir los recursos para la fabricación utilizando su conocimiento de las características de los materiales y componentes.	Si se usan pegamentos, elegir el más apropiado.
- Utilizar una cantidad acotada de herramientas manuales y equipamiento adecuados a los materiales, buscando exactitud y calidad.	Elegir las herramientas necesarias para perforar, unir, pegar.
- Improvisar dentro de los límites de los materiales, recursos y destreza cuando aparecen dificultades.	Si un pegamento no da resultado, elegir otro o cambiar el método.
- Adoptar procedimientos para, minimizar las sobras de material conservando los costos y exactitudes requeridos.	Si se debe cortar tela, distribuir los cortes para utilizar la menor cantidad posible evitando el desperdicio.
- Trabajar con terceros en el planeamiento y distribución de las tareas.	Distribuir tareas recolectando la mayor cantidad de información posible.
- Elegir equipamiento, herramientas y procesos convenientes para fabricar el diseño y utilizarlos apropiadamente.	Elección de cintas, tintas, etc.
- Adoptar caminos alternativos cuando aparezcan dificultades y reconocer cuándo se necesita ayuda.	Si un material no es lo suficientemente resistente, cambiarlo o elegir otro método.

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - Utilizar dibujos, diagramas y modelos tridimensionales para asistir la fabricación. | <p>Hacer un modelo para probar las partes del diseño.</p> |
|---|---|

TERCER CICLO

Objetivos

Ejemplos

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - Identificar el campo de actividades en la fabricación y coordinar mediante un plan simple asegurando el uso eficiente de materiales, tiempo y trabajo. | <p>Producir un plan de trabajo efectivo considerando demoras: si se ha de pintar, establecer prioridades para minimizar tiempos.</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> - Utilizar el conocimiento y la comprensión de las propiedades de los materiales en el planeamiento y fabricación. | <p>Determinar con qué elemento se puede cortar un material, unir telas, etc.</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> - Demostrar mediante la elección y el uso de equipamiento diverso que se comprende el principio que se está aplicando como así también los requerimientos de seguridad y exactitud. | <p>Si se debe perforar, reconocer cuándo una herramienta eléctrica es más apropiada que una manual.</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> - Aplicar conocimientos de materiales, componentes y procesos para resolver los problemas en la fabricación a medida que estos aparecen. | <p>Adaptar un proceso alternativo por si se incrementa la producción.</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> - Planear y organizar la fabricación para conseguir el fin deseado. | <p>Utilizar diagramas de flujo, preparar el equipamiento.</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> - Combinar el conocimiento de las propiedades de un rango de materiales y de procesos para identificar más variables en el diseño. | <p>Tener en cuenta la maleabilidad, durabilidad de las diferentes partes que intervienen en el modelo.</p> |

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - Demostrar utilizando distinto equipamiento y herramientas que conocen las limitaciones de seguridad y exactitud de las mismas. | <p>Realizar pruebas demostrando la seguridad y exactitud del trabajo realizado.</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> - Utilizar el conocimiento de materiales, herramientas, componentes, equipamiento y procesos para modificar los procedimientos de trabajo con el propósito de vencer los obstáculos que presenta la fabricación. | <p>Realizar modificaciones considerando el incremento del costo de los componentes.</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> - Mostrar sentido común en la búsqueda de consejos e información. | <p>Si se hace una publicación en la revista escolar, analizar las críticas.</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> - Usar el conocimiento de las representaciones técnicas y simbólicas de los materiales, componentes y procesos para asistir la fabricación. | <p>Utilizar dibujos y planos en la fabricación.</p> |

POLIMODAL

Objetivos

Ejemplos

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - Planear y ejecutar procedimientos de trabajo para compensar las limitaciones en la fabricación, con el objeto de solucionar el problema y conseguir la calidad deseada. | <p>Establecer un método de trabajo</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> - Demostrar competitividad en el uso general del planeamiento y destreza de fabricación como resultado del entendimiento de los materiales, componentes, herramientas y equipamiento, y la escala de producción. | <p>Utilizar material, herramientas y equipamiento apropiado</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> - Utilizar un rango de representaciones técnicas, simbólicas y otras para asistir | <p>Utilización de códigos</p> |

el planeamiento, organización, fabricación e incorporación de las modificaciones necesarias.

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - Rever cómo utilizar mejor los materiales, procedimientos, herramientas y equipamiento. | <p>Experimentar con alternativas técnicas para simplificar o mejorar los métodos de realización del diseño</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> - Demostrar el conocimiento para realizar procesos, inventar e implementar procedimientos para asegurar la calidad. | <p>Desarrollar un procedimiento que permita controlar la calidad del producto</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> - Identificar e incorporar las modificaciones durante la fabricación. | <p>En el sistema de alarma, modificar la posición de los sensores para conseguir mayor sensibilidad, cambiar el sensor o el sistema</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> - Juzgar la calidad y utilidad de las fuentes y avisos de información consultados durante el planeamiento y la fabricación. | <p>Verificar la veracidad de la información</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> - Demostrar cómo se superaron los problemas en el planeamiento y fabricación para obtener un producto de calidad. | <p>Realizar una exposición</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> - Utilizar el conocimiento de expertos para asistir la fabricación, introducir mejoras y exponer qué están haciendo. | <p>Producir un reporte utilizando ilustraciones, texto y planos</p> |

Evaluación

Los alumnos deberán ser capaces de desarrollar, realizando una evaluación de los procesos, productos y consecuencias de su diseño y actividades tecnológicas y demás, incluyendo las de otros tiempos y culturas.

PRIMER CICLO

<i>Objetivos</i>	<i>Ejemplos</i>
- Describir a terceros qué han hecho y cómo lo hicieron mejor.	Realizar una exposición.
- Describir a terceros qué les gustó y disgustó de los artefactos, sistemas o medio ambiente.	Exponer a terceros las ventajas y desventajas de los tipos de pegamento, taladro, alarma, etc.
- Discutir con maestros y otros cuán satisfechos están con su diseño y actividades tecnológicas, tomando en cuenta la intención original y cómo la fueron realizando.	Sugerir otra forma de realizar el diseño. Analizar si han trabajado bien, consistentemente.
- Realizar críticas sencillas de los artefactos o sistemas incluyendo aquellas pertenecientes a otros tiempos y culturas.	Utilidad del taladro, tipo de pegamento, etc.

SEGUNDO CICLO

<i>Objetivos</i>	<i>Ejemplos</i>
- Discutir el diseño, las actividades tecnológicas y las consecuencias con maestros y otros, considerando lo mejor posible las necesidades de los otros.	Discutir si las preferencias de los otros se han tomado en cuenta para pintar el espantapájaros. Si han tenido en cuenta a personas de otras culturas.
- Realizar comentarios de los materiales y procesos utilizados y cómo las tareas fueron abordadas.	Explicar por qué han elegido esos materiales para hacer el modelo y cómo lo fueron haciendo.
- Rever el procedimiento de realización del diseño, justificando decisiones y resultados estimados.	Explicar las ideas primarias, los cambios y los porqué.

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - Rever la decisión del proceso de fabricación utilizado para producir el artefacto final, o el sistema | <p>Justificar las razones de la elección de los métodos de fabricación, materiales, funciones, estética, costo y seguridad.</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> - Hacer comentarios de artefactos existentes, sistemas o medio ambiente, incluyendo los pertenecientes a otros tiempos y culturas. Incluir aspectos y usos de los recursos. | <p>Comparar alarmas de distintas épocas.</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> - Comprender las implicancias económicas y sociales de algunos artefactos, sistemas y medioambiente. | <p>Comprender cómo el espantapájaros modificó el estilo de vida del usuario.</p> |

TERCER CICLO

Objetivos

Ejemplos

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - Evaluar el producto en relación a las intenciones del diseño y las oportunidades o necesidades originales desde el punto de vista del usuario, costo y alcance de producción. | <p>Evaluar prototipos de madera y de plástico, articulados o no</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> - Justificar las ideas, materiales, componentes, técnicas y procesos utilizados. Indicar posibles mejoras. | <p>Explicar por qué el brazo del modelo mide un metro, se realizó de madera y se utilizaron tornillos metálicos en lugar de tarugos de madera.</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> - Comprender qué artefactos o sistemas de otras épocas y culturas poseen características confiables. Exponerlo en el diseño y las actividades tecnológicas. | <p>Considerar un espantapájaros para otra región o país teniendo en cuenta las necesidades de la gente</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> - Rever las necesidades y oportunidades identificadas y decidir si son apropiadas. | <p>Concluir que un catálogo de espantapájaros debería estar enfocado a determinado sector de la sociedad.</p> |

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - Planear y ejecutar distintos modos de probar el alcance del producto y las especificaciones de diseño. | <p>Planear y ejecutar una prueba a un espantapájaros de metal.</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> - Evaluar las distintas formas en que se han utilizado los materiales. | <p>Evaluar la durabilidad, eficiencia, costo, terminación.</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> - Evaluar las distintas técnicas, procedimientos y procesos usados e indicar posibles mejoras. | <p>Evaluar un espantapájaros automático y otro manual.</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> - Ilustrar las consecuencias morales, económicas y sociales del diseño e innovaciones tecnológicas incluyendo tiempos pasados y otras culturas. Utilizar ejemplos específicos. | <p>Determinar el impacto que produce un espantapájaros automático para el desarrollo tecnológico de un país.</p> |

POLIMODAL

Objetivos

Ejemplos

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - Presentar una evaluación de las actividades en contra de la necesidad original mostrando la información recopilada relacionada con el producto y las reacciones de los usuarios. La evaluación deberá incluir sugerencias para mejoras. | <p>Evaluar las críticas de personas mayores en calidad de usuarios del producto.</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> - Presentar una evaluación de las actividades, incluyendo sugerencias para mejoras y una discusión de: relaciones entre los materiales elegidos y los procedimientos, técnicas y procesos utilizados; justificación de posibles mejoras; | <p>Evaluar el uso de un espantapájaros que con la luz del sol mueva su cabeza o sus brazos cumpliendo el objetivo del diseño. Comprender cómo el clima, creencias religiosas y tendencias sociales influyen en la vestimenta del espantapájaros.</p> |

la conveniencia de fabricar el producto; estimar los efectos y consecuencias económicas y sobre el medio ambiente; comprender qué artefactos o sistemas reflejan las circunstancias y valores de comunidades y culturas particulares.

- Demostrar que se han aplicado el conocimiento y la comprensión derivados de las evaluaciones del diseño y actividades tecnológicas propias y de otros.

Obtener evaluaciones detalladas de distintos usuarios y sugerir mejoras

4.2.2. Tecnología, historia y sociedad

Introducción y objetivos generales

Este eje temático tiene por objeto relacionar entre sí la tecnología con los demás aspectos de la vida sobre la Tierra, tanto la humana como la no humana. En los primeros años procurará llamar la atención sobre el hecho de que siempre existió tecnología, ya que ésta no es más que la manera de hacer las cosas, en cierta época y en cierta cultura. En la actualidad, la novedad consiste en cinco causas interrelacionadas:

- i. La universalidad del impacto de la tecnología sobre todos los aspectos de nuestra vida hace que nuestra cultura sea cada vez más dependiente del funcionamiento de aparatos y sistemas.
- ii. El impacto de las actividades humanas sobre los ecosistemas locales y globales ha alcanzado una gravedad que no es posible dejar de tener en cuenta.
- iii. La velocidad del cambio tecnológico, entre otras causas, crea serias tensiones en el sistema económico, sobre todo en un país como el nuestro, ya que se requieren inversiones cada vez más importantes para mantenerse aproximadamente actualizado.
- iv. La estrecha relación entre la tecnología y la ciencia implica también la necesidad de una constante actualización científica.
- v. La utilización intencional y sistemática de métodos para generar tecnología.

A estos cinco aspectos se agrega un sexto, no menos importante que los anteriores:

vi. Toda tecnología tiene aspectos positivos y negativos, y toda opción tecnológica implica un compromiso entre ambos. Este compromiso debe determinarse teniendo en cuenta no sólo los aspectos positivos y negativos para la humanidad o alguno de sus sectores, sino para toda la Tierra. Esto a su vez implica opciones éticas implícitas en la valorización de esos aspectos.

La propuesta que se detalla a continuación introduce desde el comienzo de la formación escolar los dos primeros aspectos, y deja para las fases más avanzadas los restantes, sin perjuicio de que todos los aspectos se toquen una y otra vez en los niveles adecuados para cada etapa.

PRIMER CICLO

Objetivos

- Comprender que en el mundo actual la tecnología tiene una influencia dominante, que todo lo que lo rodea muestra su impacto.
- Saber que ello siempre fue así, desde la prehistoria, aunque los medios y las formas fueron cambiando.
- Comprender que la aplicación de tecnología siempre tiene aspectos positivos y aspectos negativos, tales como costo, consecuencias, desechos, y es necesario balancear unos contra otros.
- Conceptualizar que formamos parte de la naturaleza. Esto se vincula con otros aspectos del diseño curricular: cuidado del cuerpo, relaciones con otras especies animales y plantas.

Ejemplos

- Observar ropa, alimentación, transporte, medicina, entretenimientos; diferenciar tipos de materiales; distinguir entre qué es artificial y qué es natural.
- Identificar qué cosas son muy recientes preguntando a padres, abuelos, maestros; tomar contacto con información sobre épocas de la historia universal y sus tecnologías.
- Recolectar y observar basura; clasificarla, determinar si es "natural" (orgánica) o artificial; proponer qué hacer.
- Leer y analizar cadenas de alimentación.

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - Conocer las modificaciones de la actual revolución tecnológica sobre cómo nos relacionamos: con la naturaleza, con nuestros familiares, con el resto de la sociedad. | <p>Averiguar cómo era la vida familiar en la época en que los abuelos eran chicos.</p> |
|--|--|

SEGUNDO CICLO

Objetivos

Ejemplos

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - Reconocer el carácter decisivo de la tecnología en épocas históricas. Revolución industrial, migraciones, conquistas territoriales. - Comprender en qué medida dependemos de la tecnología para nuestra vida diaria e indentificar quiénes satisfacen tecnológicamente nuestras necesidades cotidianas. - Comprender la relación entre dominio de la tecnología y las responsabilidades y problemas éticos consecuentes. Tecnologías y su uso. | <p>La conquista de América y la Revolución de Mayo bajo el ángulo tecnológico; la importancia de la industria nacional: la fabricación de armas por Fray Luis Beltrán.</p> <p>Debatir qué debe hacerse si falta suministro eléctrico o de alimentos a la localidad por varios días. Analizar si todos los ambientes actuales son igualmente sensibles a esta dependencia.</p> <p>Investigar sobre bacterias, fabricación de remedios y de armas bacteriológicas. Investigar sobre aspectos negativos y positivos de la tecnología maderera.</p> |
|--|---|

TERCER CICLO

Objetivos

Ejemplos

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - Conocer la determinación de la historia humana por hechos tecnológicos y, viceversa, la influencia de las necesidades y ambiciones humanas sobre qué tecnologías se desarrolla. | <p>Investigar sobre la evolución de: la vestimenta para frío, las comunicaciones remotas, las vacunas, la energía nuclear.</p> |
|---|--|

- Conocer las grandes etapas de la historia universal en función del tipo de tecnología usada. Principales hitos tecnológicos en la producción de alimentos, fuentes de energía, armas, medios de transporte, comunicaciones, salud y otras áreas.
Investigar mediante libros, videos revistas, las tecnologías desde la edad de “piedra” hasta la actual época “informática”.
- Reconocer la interrelación entre la tecnología y la ciencia. Papel de la ciencia en el desarrollo tecnológico. Papel de la tecnología en la ciencia.
Discusión en clase y preparación de trabajos sobre temas puntuales de “¿cómo nos imaginamos el futuro?”.
- Reconocer las relaciones entre diferentes tecnologías, en efectos de apoyo, sustitución y sinergia.
Debatir si el rol de la ciencia fue siempre el actual; si puede haber tecnología sin ciencia; si descubrimientos recientes dependieron de alguna tecnología en particular.
- Conceptualizar tecnologías duras y tecnologías blandas.
Buscar información sobre el uso de satélites para mejorar las cosechas.
- Poseer conciencia de que somos responsables por el futuro en cuanto a nuestra capacidad del uso de tecnología, en grado individual y colectivo.
Informarse preguntando a docentes y padres sobre modos de organización, formas de manejo y gestión de escuelas y comercios.
- Identificar y consultar fuentes de información referida a temas individuales relevantes relacionados con el uso de la tecnología: salud, control de la natalidad y paternidad responsable. Problemas éticos y culturales que esto plantea.
Investigar sobre grupos y organizaciones en la sociedad con interés y responsabilidad sobre el uso de tecnología.
Investigar y consultar especialistas en temas de educación sexual sobre métodos de anticoncepción.
Investigar sobre nuevos métodos aún no comerciales, y relación con el SIDA.

POLIMODAL

Objetivos

- Analizar y describir las maneras en que la tecnología condicionará nuestro estilo de vida. Estrategias de desarrollo. Aspectos políticos y efectos económicos, demográficos, sobre el empleo y cambios en las profesiones. Oferta y demanda social de cambios tecnológicos y su impacto. Consumo y producción.
- Identificar el costo de la tecnología y su valor económico. Compra y desarrollo de tecnología. Conocer medios de producción, de innovación tecnológica internos a las empresas, el sistema de instituciones públicas de investigación científica y de tecnología. Papel de las empresas privadas. Patentes, licencias, royalties, secretos industriales.
- Conocer temas de la actividad cotidiana de trabajadores relacionados con el desarrollo de tecnología. El ambiente de trabajo. El secreto profesional.
- Presentar críticamente la posición propia, considerando las posiciones conflictivas de otros, respecto del uso de tecnología en actividades personales, para fines de recreación, estudio, trabajo y personales.

Ejemplos

Debatir: ¿qué es lo que impulsa los cambios tecnológicos tan veloces actuales?, ¿cambian las necesidades humanas, o nos convencen que “necesitamos” ciertas cosas?; ¿cuál será la posición de la Argentina en la “aldea global”?

Investigar sobre cómo se obtiene tecnología en una empresa de la localidad: compra, desarrollo, ambos.

Informarse sobre legislación nacional y provincial sobre promoción de innovación tecnológica.

Entrevistar personas activas en la actividad tecnológica durante visitas a empresas o instituciones.

Debatir el uso recreativo de computadoras y video juegos.

Debatir los hábitos de alimentación o de recreación.

- | | |
|--|---|
| <p>- Conocer que existen riesgos asociados a todo emprendimiento tecnológico, y que éstos tienen componentes reales y percibidas. Existen métodos racionales de calcular el riesgo. El manejo del riesgo se logra mediante diseños conservativos, redundancias, ensayos y procedimientos de uso seguros.</p> | <p>Investigar qué riesgos existen en manejar un auto. ¿Qué atributos del diseño de un auto lo hacen más seguro? ¿Qué debe hacer el conductor?</p> |
|--|---|

4.2.3. Taller de informática

Introducción y objetivos generales

En relación a Tecnología Informática se propone un Taller de Informática, comprendido dentro de la asignatura de Tecnología.

Se desrecomienda fuertemente tener una asignatura independiente de Tecnología Informática, ya que existe una diferencia cualitativa en los contenidos y se presenta un riesgo importante de que los contenidos de Tecnología Informática desplacen a los contenidos de Tecnología.

Creemos que este riesgo es muy significativo: anticipamos que, al menos en aquellas escuelas donde exista un mínimo de medios económicos, existirá gran presión de proveedores de *hardware* y *software* para introducir en el ámbito escolar una variedad de productos educativos, herramientas y juegos. Existe la posibilidad de que una fracción importante de los docentes vea facilitada su tarea educativa en esta área, a tal punto que desbalanee su dedicación en favor de Informática en desmedro de Tecnología.

Este riesgo de “competencia excesiva” se ve acentuado por el hecho de que “Tecnología” será una asignatura que presentará dificultades de enseñanza y de aprendizaje particulares: es una asignatura nueva para la cual los docentes no tienen referencia previa, requiere de una base conceptual e integradora poco habitual y tiene una fuerte base práctica y de proyectos concretos. Todo ello requerirá fuerte capacitación y alta dedicación por parte de los docentes, como así también la preparación de material didáctico específico (bibliográfico y material).

La facilidad de la enseñanza de Informática y la dificultad de la enseñanza de Tecnología hacen poco recomendable que convivan bajo una misma asignatura y en pie de igualdad.

En cambio, la propuesta de un Taller de Tecnología Informática con horas acotadas y ámbitos diferenciados de los de la asignatura de Tecnología propiamente dicha se fundamenta en los siguientes argumentos:

- La Tecnología Informática es una tecnología. Cumple por lo tanto con un papel ejemplificador dentro de la asignatura Tecnología. Permite destacar aspectos conceptuales de la asignatura de Tecnología, acentuados por su rápida evolución histórica. Permite también realizar, a bajo costo, proyectos de integración de sistemas, integrados precisamente en base a componentes informáticas (medición, presentación, comunicación, control).
- Es un ejemplo adecuado de Tecnología ya que ha producido, y probablemente siga produciendo durante los próximos años, un gran cambio en la calidad de vida.
- Tiene un carácter instrumental para los ciudadanos, a tal punto que desde hace varios años se habla de “analfabetismo informático”.
- Tiene carácter instrumental para los alumnos, prácticamente desde sus primeras experiencias escolares, ya que sirve de herramienta de apoyo (informes, presentaciones, análisis, mediciones, etc.) para otras asignaturas.
- Tiene carácter de dispositivo o medio de enseñanza en otras asignaturas.

La orientación a Taller:

- Refleja el énfasis en lo instrumental (si bien no deben descuidarse los aspectos conceptuales, de diseño y de proyectos que vertebran la asignatura de Tecnología).
- Acota el tiempo deducible a Tecnología Informática dentro de la asignatura de Tecnología.
- Permite que pueda ser enseñada por docentes que pueden, o no, coincidir con el docente de la asignatura Tecnología.
- Permite una mayor actualización de prácticas, infraestructura y contenidos acordes con la rápida evolución de esta área.

Los objetivos a alcanzar se pueden dividir en: a) conceptuales, b) actitudinales y c) procedimentales.

a) Los objetivos conceptuales a alcanzar son:

- Comunicar ideas e información.
- Acceder y administrar información.

- Diseñar, investigar, desarrollar y evaluar modelos de situaciones reales e imaginarias.
- Medición, procesamiento y control.
- Comprender y evaluar las aplicaciones y los efectos de la tecnología informática. Poder articular opiniones informadas acerca del impacto de esta tecnología sobre la calidad de vida. Poder escoger tecnologías adecuadas.
- Incentivar el uso de la informática como herramienta para favorecer el desarrollo del pensamiento.

Cabe destacar que estos objetivos no son secuenciales necesariamente.

b) Entre los objetivos actitudinales se encuentran:

- Desarrollar confianza y satisfacción en el uso de tecnología informática.
- Alentar la flexibilidad necesaria para hacer uso de los futuros desarrollos en tecnología informática.
- Alentar el desarrollo de la perseverancia y el logro de resultados concretos.
- Alentar que el alumno tome mayor responsabilidad y capacidad para llevar adelante su propia educación y brindar oportunidades para que decida en qué ocasiones es adecuado emplear tecnologías informáticas.

c) Los objetivos procedimentales abarcan:

- Uso adecuado y con confianza de utilitarios (procesadores de palabras, administradores de bases de datos, planillas de cálculo, presentaciones, comunicaciones, administradores de proyectos).
- Uso adecuado y con confianza de dispositivos (modems, faxes, scanners, impresoras, plotters, digitalizadores, y en general de equipos e instrumentos con una interfase fuertemente basada en tecnología informática).
- Uso adecuado de métodos de acceso a la información (tableros y foros electrónicos en red, revistas y bases de datos, enciclopedias y bases de datos electrónicas en red, servicios de información a pedido, *bulletin boards* y de transmisión de la información).
- Capacidad de programar en algún lenguaje.
- Minimizar el uso de programas de instrucción asistida, “programas o productos enlatados” que refuerzan el automatismo del aprendizaje.

El desarrollo del Taller de Informática debe apoyarse y vincularse fuertemente a los objetivos de Tecnología. Por otra parte, existirá un fuerte refuerzo mutuo entre Tecnología Informática y las demás asignaturas ya que:

- como la tecnología informática tiene carácter instrumental (es una herramienta de análisis y de presentación), su introducción temprana potenciará el aprendizaje en otras asignaturas;

- como la tecnología informática es un medio educativo (juegos, textos, hipertextos, enciclopedias, modelos, etc.) estará presente en otras asignaturas que reforzarán el aprendizaje y la comprensión de las aplicaciones y los efectos de la Tecnología Informática.

El Taller de Informática contará con Ejes Organizadores Metodológicos específicos. Estos son los siguientes :

- Comunicación (ideas, imágenes, música, video, etc.).
- Manejo de la información (acceso, almacenamiento, edición, transmisión y administración de la información).
- Análisis y modelado.
- Sistemas: (medición, procesamiento y control asistidos por computadoras).

En la siguiente descripción de objetivos por ciclo se detalla la asociación de cada objetivo con estos ejes organizadores metodológicos.

Objetivos por Ciclo

PRIMER CICLO

Eje de manejo de la información

Operar una computadora.	Seleccionar distintos ítem en una pantalla, vía teclado.
Usar tecnología de la información para almacenar y recuperar información.	Escribir acerca de ello con un procesador de palabras; recuperar lo escrito.

Eje de sistemas

Poder usar y describir los modos en los que equipos, juguetes y electrodomésticos obedecen a comandos o señales	Presionar un botón para hacer sonar un timbre, ajustar el volumen de un grabador mediante una perilla, seleccionar un canal de TV mediante un control remoto, etc.
---	--

Dar una secuencia directa de instrucciones para controlar movimiento.

Dar instrucciones orales a otro alumno que actúa como un robot; controlar el movimiento de un ícono de un animalito en pantalla, mediante comandos; controlar el movimiento de un vehículo de juguete mediante control remoto.

Eje de comunicación

Usar palabras, frases, sonidos, imágenes o símbolos generados por computadora para comunicar significados

Construir historias simples como una secuencia de palabras, imágenes o sonidos seleccionados en una pantalla, mediante teclado o *mouse*.

SEGUNDO CICLO

Eje de comunicación

Usar tecnología de la información para crear, modificar y presentar información.

Usar un procesador de texto para mantener un diario de la clase; usar tecnología informática para componer música y escucharla después.

Eje de manejo de la información

Recolectar información e ingresarla en una base de datos (cuya estructura puede haber sido creada con anterioridad) y seleccionar y recuperar información de la base de datos

Recolectar información climática diaria, mediante mediciones y/o informativos, verificar los datos y recuperarlos luego para comparar datos de días más fríos, meses más fríos, variaciones, etc.

Describir de qué modo cada uno emplea tecnología de la información y compararla con otros métodos.

Instrucciones orales *versus* comandos a juguetes programables; textos en papel *versus*; aquellos accesibles a procesadores de texto; fichas *versus* registros en bases de datos; fotografías *versus* imágenes en pantalla, etc.

Eje de sistemas

Generar, guardar y modificar secuencias de instrucciones para controlar procesos.	Instrucciones secuenciales: una calculadora, manejo de un <i>timer</i> de cocina, programación de electrodomésticos simples.
---	--

TERCER CICLO

Eje de comunicación

Usar tecnología de la información para presentar información en diferentes formas, para propósitos específicos.	Para editar un periódico escolar, un libro para alumnos más pequeños, etc.
Usar tecnología de la información para presentar información a un grupo de personas.	Producir, un informe impreso, y transparencias, que incluya textos de distintos tamaños y estilos de letras e incorpore tablas e ilustraciones, coordinando la presentación con un grabador con música y texto grabado.
Identificar ventajas y desventajas de distintos “paquetes” de <i>software</i> .	Para almacenar y presentar los resultados semanales deportivos de la escuela, de la comunidad o nacionales.

Eje de sistemas

Comprender que una computadora puede controlar a otros dispositivos mediante la emisión de comandos y entender la necesidad de que estos comandos sean comunicados a través de formatos muy precisos.	Investigar sistemas de control, por ejemplo, un sistema de alarmas, de puertas automáticas. Desarrollar, un sistema controlado por computadora para encendido y apagado preprogramado de luces.
Comprender que se puede lograr que diversos dispositivos respondan a datos colectados por sensores.	En el marco de un proyecto y a partir de un paquete de <i>software</i> para adquisición de datos de campo, conectar una computadora a un sensor de luz y programar la computadora

para que avise cuando el haz de luz es interrumpido. Similarmente, conectar la computadora a un sensor de temperaturas sumido en un líquido que se está enfriando y programar la computadora para que almacene periódicamente las mediciones y avise cuando la temperatura cae por debajo de cierto valor. Graficar la evolución de la temperatura en función del tiempo.

Eje de manejo de la información

Usar programas “enlatados” de *software* para crear una base de datos, de modo que se puedan cargar, modificar y recuperar datos.

Cargar una base de datos de los precios comparativos de diversos productos en los negocios y mercados locales.

Comprender que una computadora es un instrumento eficaz para almacenar información personal y familiar

Por ejemplo, almacenar en una base de datos información de direcciones y teléfonos de amigos o gastos mensuales de pagos de servicios e impuestos.

Discutir experiencias cotidianas de uso de tecnología informática, considerar nuevas aplicaciones posibles y su impacto en la vida cotidiana.

Analizar el impacto de los códigos de barra en supermercados para velocidad de atención al cliente, control de *stocks*, etc. Analizar la aparición de correo “personalizado” emitido por computadora y el impacto social de acceso y concentración de información referida a las personas. Analizar tarjetas de crédito, teléfonos celulares, etc.

Eje de análisis y modelado

Usar la computadora como herramienta de modelado y análisis, para explorar relaciones, elaborar y verificar patrones.

Sacar conclusiones a partir de material didáctico preelaborado, por ejemplo, un modelo precargado de

dinámica de poblaciones en “mundos” de recursos limitados, a través de análisis de sensibilidad a distintos parámetros (tasa de nacimiento, tasa de mortalidad dependiente de la disponibilidad de recursos, etc.).

Investigar y evaluar las consecuencias de alterar los datos, parámetros o reglas en modelos sencillos.

En un programa que controle el desplazamiento de un ícono de un animalito en la pantalla, o de algún modelo sencillo que aparezca en otras asignaturas (por ejemplo, de crecimiento demográfico).

POLIMODAL

Eje de comunicación

Elaborar material para presentaciones a audiencias a un nivel que integre textos, color, tablas, gráficos de diversos tipos, dibujos.

Presentar de este modo resultados deportivos, informes de otras asignaturas, etc.

Eje de análisis y modelado

Diseñar, construir, emplear y evaluar un modelo en computadora de alguna situación o proceso que involucre manejo de variables.

Modelar una cola de espera en un supermercado variando el número de cajas registradoras, el número de clientes, el tiempo de atención promedio, etc.

Comprender que investigaciones costosas o peligrosas o que presenten dificultades para su medición pueden ser simuladas mediante tecnologías informáticas.

Emplear un simulador de vuelo, de un reactor nuclear, de estrategias de luchas contra incendios, etc. Tomar conciencia de todos aquellos aspectos reales que no han sido incluidos en la simulación.

Usar *software* para presentar una situación o proceso que involucre variables y la relación entre las mismas.

Emplear una planilla de cálculo para modelar e investigar el crecimiento de bacterias y un programa de graficación para tratar de encontrar una curva que ajuste adecuadamente los datos experimentales.

Eje de sistemas

Comprender que los resultados de experimentos pueden ser obtenidos a lo largo de períodos cortos o largos, en forma local o remota a través del uso de equipamiento de adquisición de datos.

Usar tecnologías informáticas para medir la aceleración de un auto de juguete que desciende por una rampa. Interpretar datos climáticos transmitidos por satélite.

Construir un dispositivo que responda a datos de sensores. Explicar cómo hacen uso de la realimentación aquellos dispositivos o sistemas que realizan funciones de supervisión y control.

Construir un vehículo robot que siga el camino correspondiente a una marca en el piso.

Diseñar, implementar y documentar un sistema para que empleen otros.

Diseñar un sistema para control de *stocks* en una ferretería.

Modelar, diseñar, implementar y probar un sistema. Justificar los supuestos, métodos y elección de alternativas.

Desarrollar un sistema para controlar un sistema de calefacción y con ello la temperatura del ambiente de la casa o de la escuela. Diseñar un sistema para notificar a los padres que está por vencer la fecha de vacunación de sus hijos.

Eje de manejo de la información

Seleccionar una base de datos en una computadora y realizar consultas eficaces, empleando lógica booleana,

Acceder a alguna base de datos extensa referida a resultados deportivos, reservas de viajes,

para acceder a información necesaria para un propósito específico

propiedades inmobiliarias, etc. y refinar las técnicas de consulta para acceder a información relevante.

Evaluar la conveniencia, o no, de usar tecnologías informáticas para diversos propósitos.

Evaluar la adecuación de un paquete de *software* para diseñar y analizar una ampliación de un aula, tender cables y otros servicios, etc.

Diseñar un método de recolección de datos de modo que ésta sea procesable por computadora.

Diseñar y refinar un cuestionario de opinión de modo que sea procesable por computadora. Emplear equipo de adquisición de datos para grabar y procesar datos ambientales.

Evaluar un paquete de *software* y/o un modelo complejo: analizar su corrección y aplicabilidad para distintas situaciones, su facilidad de uso, eficacia, etc. y sugerir mejoras y refinamientos.

Evaluar programas para generación de planos esquemáticos usados en ingeniería o en arquitectura, programas gráficos empleados en arte y programas de publicación empleados en periodismo.

Comprender los efectos de datos incorrectos en archivos de información.

Investigar situaciones en que la presencia de datos incorrectos generó inconvenientes. Analizar métodos para evitar el acceso no autorizado a la información. Analizar métodos para disminuir la probabilidad de ingresar datos incorrectos (validaciones, por ejemplo).

4.3. Organizadores metodológicos para la selección de temas

Se propone un esquema metodológico y una guía para ayudar en la selección de temas concretos para la ejecución de proyectos, y de temas para los demás ejes.

Se parte de un conjunto de áreas de demanda en las cuales se aplican las tecnologías (alimentación, energía, etc.). Este conjunto implica un cierto grado de arbitrariedad en cuanto a que probablemente no agota todas las áreas posibles y, por

otra parte, porque existe una alta interrelación entre las que escogimos. De todos modos, consideramos que este conjunto abarca un gran porcentaje de las actividades humanas y será un soporte útil para la enseñanza y ejercicio de la tecnología a lo largo de los cuatro ciclos. El conjunto surge de la lógica descrita en el punto 4.1, obedeciendo a la interpretación que los autores tienen sobre la dinámica global que caracteriza a la tecnología: la sociedad requiere de la solución de problemas mediante el uso de tecnologías, a través de las áreas de demanda.

Vale aquí un comentario referido a la figura 1. En ella se esquematiza una correspondencia entre las áreas de demanda y un conjunto de ámbitos y actividades más usuales y conocidos, sobre todo en las primeras etapas del aprendizaje: la casa y la familia, la escuela, la industria y el comercio locales, las profesiones relacionadas a los parientes y amigos, los deportes y juegos habituales, la movilidad. Si bien en el cuadro que sigue mantenemos un esquema de áreas de aplicación, convendrá que los ejemplos y actividades sean tomados inicialmente de estos ámbitos más comunes y se vayan abriendo paulatinamente a las áreas menos familiares.

Atendiendo a esto, para cada área de demanda y en cada ciclo se proponen ejemplos de contenidos, que deberán orientarse en su desarrollo de acuerdo a los siguientes criterios:

Primer Ciclo: Pondrá énfasis en el entorno inmediato y cotidiano del alumno, evidenciando que aun la mas trivial actividad doméstica está sustentada por la tecnología.

Segundo Ciclo: Enfatizará la tecnología como soporte funcional de la actividad comunitaria y la organización social.

Tercer Ciclo: Acentuará la importancia del ingrediente ético que debe nutrir a la generación y empleo de la tecnología, y sus contenidos políticos y económicos.

Polimodal: Debe recalcar la necesidad de innovación (en sentido amplio), de oportunidad y de organización asociada a todo emprendimiento tecnológico.

No debe considerarse a estos ejemplos sugeridos como contenidos mínimos: la lista excede largamente la cantidad de temas que podrían desarrollarse con profundidad; además, es apenas una muestra de la enorme cantidad de temas que abarca la disciplina.

Su objeto es servir de guía para estimular la optatividad o la sugerencia de nuevos temas.

Por último, no es excesivo insistir sobre la diversidad de situaciones que se dan en nuestra República, en particular en el sistema educativo: no serán ni los mismos ejem-

plos, ni los mismos intereses, ni tendrán los mismos efectos sobre la realidad del alumno, las actividades tecnológicas que se lleven a cabo en, por ejemplo, una escuela rural de la meseta patagónica comparadas con las de una escuela en la ciudad de Mar del Plata.

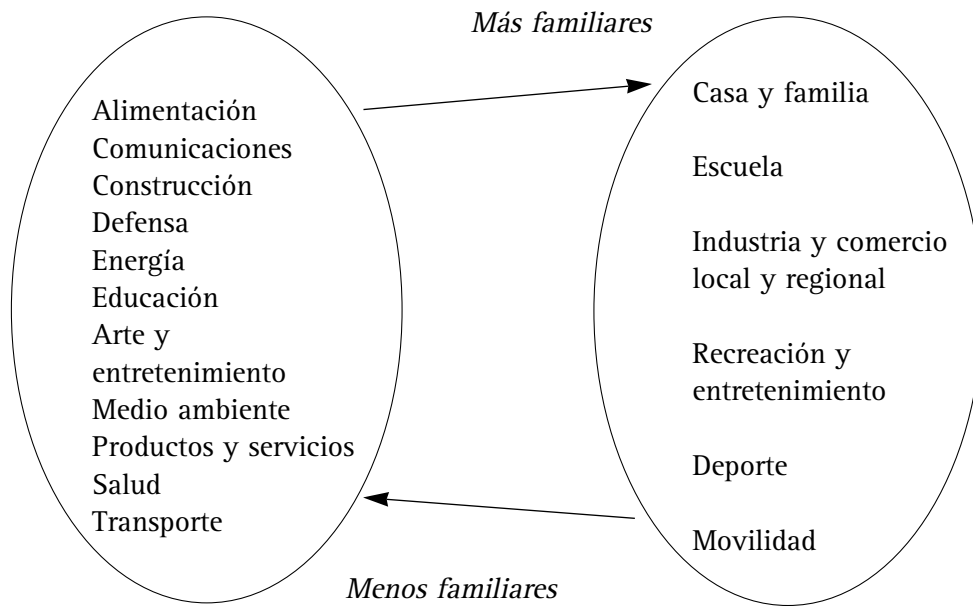


Figura 1

PRIMER CICLO

ALIMENTACION	Alimentos primarios (producción); cocción (de un alimento simple; métodos); conservación, etc.
ENERGIA	Tipos de energía (calefacción, iluminación, metabolismo); consumo de energía.
TRANSPORTE	Modos de transportar(se); transporte familiar.
ARTE Y RECREACION	Juegos (materiales, diseño, construcción); instrumentos musicales (materiales, funcionamiento, construcción), etc.
COMUNICACIONES	La palabra, el sonido; historia de la escritura, códigos; gráficos, dibujos; correo, teléfono, radio, TV, etc.
SALUD	El cuerpo del niño; higiene; remedios-enfermedades.
MEDIO AMBIENTE	El aire; el agua; natural vs. artificial; contaminación; la basura. Meteorología.
CONSTRUCCION	La casa, los muebles, la ropa; herramientas, materiales; planos, diseños; móviles simples; mantenimiento, etc.
DEFENSA	Organización; protección (formas, materiales); enmascaramiento; armas: la piedra, la honda (gomera), el arco y la flecha, etc.
COMERCIO/ECONOMIA	Control de gastos personales; valor, precio, costo.
INDUSTRIA Y SERVICIOS	La industria como proceso de producción (comida, bienes domésticos); los servicios en la casa y/o la escuela (costo y optimización de la limpieza).
EDUCACION	Medios simples: el pizarrón, la tiza (materiales, performance); el libro (la impresión, la tinta, el papel); etc.

SEGUNDO CICLO

ALIMENTACION	Áreas de producción (granjas, agroganadería, pesca, huertas, criaderos); técnicas asociadas (riego, hidroponía, invernaderos; licorería, fermentación, sistemas de conservación); cadenas de distribución, procedimientos (para la preparación de un mate, para hacer un asado, etc.).
ENERGIA	Costo de los distintos tipos de energía; distribución; sistemas locales y regionales de energía (estaciones de servicio, usinas, bosques); energías no convencionales, etc.
TRANSPORTE	Sistemas de transporte; medios de transporte; especificidad del transporte según productos o entes, etc.
ARTE Y RECREACION	Salas de espectáculos; diversidad de las artes y sus materiales; equipos; gestión; deportes (implementos, materiales, indumentaria), etc.
COMUNICACIONES	Sistemas de comunicación; emisión-recepción; circuitos de comunicación; impresión-edición; etc.
SALUD	Organización hospitalaria (edificios, infraestructura, gestión); ortopedia; accesorios clínico-quirúrgicos; la industria farmacéutica; la medicina casera.
MEDIO AMBIENTE	Control de contaminación; optimización de recursos; tratamiento de aguas y residuos; reciclaje, etc.
CONSTRUCCION	Construcción seriada y/o comunitaria; obras públicas; materiales: selección y uso, etc.
DEFENSA	Armas: evolución; tipos y usos; materiales. Estrategias y tácticas; organización; etc.
COMERCIO/ECONOMIA	<i>Management</i> de una actividad; distintos tipos de necesidades en función del producto y la escala; control y optimización de los gastos familiares, etc.
INDUSTRIA Y SERVICIOS	Distintos tipos de industria; producción en serie; relación con los otros ejes.
EDUCACION	Uso de medios auxiliares (grabadores, proyectores de diapositivas, maquetas para ilustrar exposiciones; construcción de dispositivos simples para ilustrar leyes naturales, funciones biológicas o procesos).

TERCER CICLO

ALIMENTACION	Control de plagas; calidad del producto y su mejoramiento; higiene alimentaria; uso y consecuencias de los fertilizantes; métodos de crianza y sacrificio; el mapa mundial de producción y consumo de alimentos: soluciones puntuales, etc.
ENERGIA	Evaluación y atenuación del impacto de los distintos métodos de obtención y distribución de energía en el medio físico y social; el mapa de producción y consumo de energía en el mundo; costos relativos; alternativas regionales, etc.
TRANSPORTE	Economía del transporte; regulaciones; seguridad en el transporte; incidencia en el medio ambiente y la sociedad; alternativas locales y/o zonales.
ARTE Y RECREACION	Difusión y acceso al arte y la recreación; laborterapia; artesanías: nuevas posibilidades y rendimientos.
COMUNICACIONES	Métodos de información subliminal; comunicación masiva; técnicas de información social y dirigida; herramientas tecnológicas de penetración psicológica.
SALUD	La salud en el mundo, control y supresión de epidemias y sus agentes; biotecnología: técnicas e implícitos; medicamentos: principios activos, patentes; implantes, órganos artificiales, trasplantes, prolongación de vida.
MEDIO AMBIENTE	Influencia de las actividades de los otros ejes sobre el medio ambiente; propuestas de solución; evaluación de relaciones costo-beneficio en el control de agresión al medio.
CONSTRUCCION	Impacto de la construcción en el medio; nuevos materiales, dispositivos, herramientas y técnicas al servicio de la calidad de vida; la construcción en otras sociedades: rescate de antiguas técnicas y su uso como tecnologías socialmente aprovechables.
DEFENSA	Las armas en el medio social; armas disuasivas; armas de agresión; seguridad y protección; supervivencia; sistemas de movilización. Costo de la defensa.

COMERCIO/ECONOMIA

El “*know-how*” tecnológico como bien comerciable; el valor agregado; las patentes y royalties; el secreto industrial; los términos de intercambio: economías independientes y vasallas, etc.

INDUSTRIA Y SERVICIOS

Conocimiento de (algunos de) los procesos industriales locales: propuesta de mejoras y/o solución a los problemas detectados; evaluación de posibles emprendimientos de industria o servicios.

EDUCACION

Tecnologías de educación a distancia; masificación; laboratorios de bajo (emergencia) y alto nivel.

POLIMODAL

ALIMENTACION

Generación de emprendimientos productivos locales o regionales [“innovación restringida”] (tecnologías del agua: gasificadas, potabilizadas, tecnologías de la leche, etc.); innovación y punta (clonación de cultivos, enzimas inteligentes, conservación no tradicional: irradiación, membranas protectoras, etc.).

ENERGIA

Emprendimientos locales (evaluación de rendimiento energético de desechos industriales, optimización de calefactores, etc.); innovación: no convencionales, nacientes (almacenadores de hidrógeno).

TRANSPORTE

Adaptaciones locales (fluvial, animal, eólico); innovación (aerostático, electromagnético, seguridad en el vehículo y prevención de accidentes en viaje, etc).

ARTE Y RECREACION

Adaptación de nuevas técnicas o materiales a los requerimientos de las diversas artes; desarrollar condiciones de seguridad para entretenimientos de riesgo, etc.

COMUNICACIONES

Mejoramiento del sistema local de comunicaciones.

SALUD

Innovación: genética, nuevos materiales biocompatibles, materiales inteligentes, miembros y órganos artificiales, interfaces para discapacitados, etc.

MEDIO AMBIENTE

Regeneración de ambientes afectados; recuperación de materiales valiosos; manejo, tratamiento y/o confinamiento de residuos o materiales peligrosos.

CONSTRUCCION

Estudio y aprovechamiento de materias primas regionales para la construcción; diseño y elaboración (o uso) de materiales (o técnicas) que mejoren las condiciones de confort, gasto de energía, costo o impacto ambiental de las construcciones.

DEFENSA

Nuevas tecnologías, subproductos de uso social. Tecnología y poderío.

COMERCIO/ECONOMIA

Tecnologías blandas aplicadas a optimización de gestión, distribución, evaluación financiera, etc.

INDUSTRIA Y SERVICIOS

Estudio, proyecto (y concreción) de un emprendimiento productivo o de servicios. Innovación: robótica, etc.

EDUCACION

Mejoramiento de los materiales y medios técnicos de enseñanza locales; innovación: idea de aplicación de nuevas tecnologías al entrenamiento y aprendizaje, *software*, bases de datos, etc.

4.4. Enlace de tecnología con las demás áreas curriculares

1) Sinergia. En cada etapa del desarrollo económico y social coexisten diversas tecnologías para generar un estado cultural.

Estas tecnologías interactúan entre sí, se desarrollan conjuntamente y se potencian unas a las otras. (Los ejemplos abundan: la industria fisicoquímica y la informática. La tecnología aeroespacial, los materiales, las comunicaciones y los transportes. Los transportes, la metalurgia y la máquina a vapor del siglo pasado.) Enlace de esta materia consigo misma.

2) Importancia de la metodología científica. La diferencia entre la tecnología moderna y las tradicionales estriba en el creciente uso de los conocimientos y métodos de la ciencia, mientras que el lento avance de la tecnología tradicional fue empírico. Enlace de esta materia con las ciencias naturales.

3) Histórico. La tecnología como una actividad humana que evoluciona con la humanidad. Las revoluciones tecnológicas fueron varias, no sólo la que conocemos con ese nombre. Enlace de esta materia con las ciencias sociales.

4) Tecnología y economía. La tecnología de cualquier nivel, sea dura o blanda, nace como requerimiento de las fuerzas productivas, en la escala y modalidad adecuada a cada etapa del desarrollo de éstas. Cuando coexisten varias de estas etapas, surge el concepto de la "tecnología apropiada" para cada una de las mismas. En nuestra sociedad este fenómeno es muy pronunciado. Por lo tanto, el concepto tiene validez y rangos de aplicabilidad. (Tecnología avanzada en un sector, tecnologías tradicionales en otro: hay que enseñar qué son los satélites, en uno, y a construir un buen horno a leña, en otro.) Enlace de esta materia con la economía.

5) Tecnología e individuo. La tecnología debe tender a la superación del hombre, cualquiera sea el nivel en que éste se encuentre. Es necesario que en cada región se contemple la enseñanza de "tecnologías alternativas socialmente aprovechables" al alcance de los sectores más desposeídos. Enlace de esta materia, con la Enseñanza Elemental y la Asistencia Social.

6) Tecnología y ética. Cuando, en los albores de la hominización, el hombre pudo prever las consecuencias de sus actos, nacieron a la vez la tecnología y la ética. Esto crea compromisos éticos a la tecnología y enlaza esta materia con la filosofía. En particular, en la actualidad podemos advertir un efecto de desestructuración ética de la sociedad, producto, entre otras cosas, de la dramática velocidad del cambio tecnológico: la tecnología genera nuevas situaciones de controversia moral a una velocidad superior a la capacidad de respuesta ética y filosófica de la sociedad. Si bien éste es un problema planetario, es preciso prever una respuesta nacional.

5. PROPUESTA DE CBC PARA LA FORMACION Y CAPACITACION DOCENTE

5.1. Fundamentación

5.1.1. Introducción

La transformación del sistema educativo desde sus raíces plantea la necesidad de re-dimensionar la relación entre el sistema educativo formal y la sociedad, en roles, funciones y demandas.

La velocidad del cambio del mundo actual exige el desarrollo de capacidades, actitudes y aptitudes distintas a las que la misma sociedad requería hace no muchos años. Esto hace conveniente crear una cultura tecnológica en cada individuo, ya que en los sistemas democráticos, cada ciudadano tendrá influencia por su voto, opinión, uso, consumo y producción sobre sí mismo y el futuro del país, en temas como contenido de tecnología.

La reforma curricular, en general, y la incorporación de una nueva asignatura son una respuesta a esas necesidades.

El ingreso al currículum de una nueva materia con las características particulares de la que aquí nos interesa genera una nueva problemática: la de la formación de docentes de Tecnología, y la capacitación de docentes en servicio como etapa de transición hacia la profesionalización de los docentes en Tecnología.

El alcance de la presente propuesta es la formación de docentes de Tecnología para la EGB y la totalidad del Polimodal.

Los lineamientos de contenidos tendrán un paralelo con los de la propuesta de CBC para la EGB y el Polimodal.

Es difícil imaginar para la presente propuesta un análisis de contenidos sin invadir el terreno del *cómo* se supone va a implementarse el programa de capacitación. Una y otra vez, el grupo de trabajo caía invariablemente en la discusión acerca de posibles modos de implementación que fueran creíbles o posibles. De allí que este trabajo se centra más en la estructura global de los programas de formación y capacitación, que estrictamente en los contenidos de saberes y “saber hacer”.

Es en este marco imprescindible abarcar simultáneamente dos caminos paralelos.

El presente trabajo se basa en la elaboración de dos propuestas: el desarrollo de una carrera de carácter terciario de Profesorado en Tecnología y un proceso de re-capacitación de docentes actuales. Para este segundo proceso se enuncian dos propuestas alternativas para docentes en materias afines, de modo que éstos puedan, en un lapso no demasiado prolongado, dictar la asignatura.

Síntesis de la fundamentación

- Transformación del sistema educativo.
- Transformación de la sociedad por los avances tecnológicos.
- Necesidad de crear una cultura tecnológica.
- Creación de una nueva asignatura.
- Inexistencia de docentes de tecnología.
- Necesidad de instrumentar una etapa de transición capacitando a los docentes en actividad de materias afines.

5.1.2 Perfil del docente

Se considera fundamental la concordancia y refuerzo entre el perfil deseado del alumno en Tecnología y el rol y perfil del docente. Para ello se suponen los siguientes conceptos:

- La capacitación docente tiene que contemplar la internalización de los modelos de aprendizaje. *Aprender de la misma manera en la que deberán aprender sus alumnos.*
- *Se enseña repitiendo el modelo de aprendizaje con el cual se aprendió.* Por ello es fundamental definir el perfil del docente en un marco pedagógico de la práctica educativa.
- Adquisición de conocimientos teóricos y marcos conceptuales de cada una de las asignaturas en función de su aplicación a la resolución de problemas tecnológicos. *El “aprender haciendo” del docente en situación de aprendizaje se transformará en la herramienta que le permitirá enseñar Tecnología.*

Perfil del docente en Tecnología

- Diseñar y elegir, coordinar, dirigir y evaluar proyectos tecnológicos viables que cumplan con todos los requisitos.

- Desarrollar capacidad de iniciativa y creatividad de nuevos emprendimientos.
- Desarrollar capacidad de trabajo multidisciplinario.
- Reconocimiento de sus propias limitaciones.
- Sería conveniente que los docentes posean experiencia en diseño y desarrollo de proyectos.
- Superar la tendencia a volver a esquemas conocidos frente a las inseguridades de lo nuevo y desconocido.
- Delimitación de la información, distinguiendo dudosa, cierta y/o contradictoria.
- Convicción de la factibilidad de resolver problemas. Autoestima y seguridad.
- Adquisición de método, disciplina y capacidad organizativa.

5.1.3. Por qué, cómo y con qué capacitar

El problema crucial con que se encuentra cualquier reforma educativa es el de la capacitación docente. Este se acentúa frente a la inexistencia de una carrera que contemple la formación tecnológica y pedagógica.

La dinámica de transformación de la sociedad es tan acelerada que las posibilidades de acomodación se ven limitadas por la falta de comprensión cabal del proceso en el que se está inmerso. La necesidad de capacitación abarca todos los niveles: políticos, sociales, económicos. Las nuevas formas de relación requieren nuevas formas de comunicación, de búsqueda de información y su transmisión.

El interrogante sobre quién y cómo sea el responsable del dictado de esta asignatura tiene como respuesta la creación de una carrera docente. Esto es a partir de la convicción de que la tecnología forma parte de la cultura actual y es la que facilita la resolución de ciertos problemas, creando a su vez otros, en una dialéctica compleja pero importante de conocer y controlar.

Se propone capacitar docentes a nivel regional dentro de la Nación, con una base común en actitudes y conocimientos, pero con técnicas y objetivos de aplicación de contenido local.

Cabe recalcar que este proceso de reconversión necesitará recursos muy altos, tanto en lo humano, como en lo económico y organizativo, para poder realizarse en los plazos previstos en esta reforma. Esto debe ser analizado centralmente en la formulación del plan de reforma.

5.2. Criterios y estructura de la capacitación docente

5.2.1. Criterio básico

El criterio que se impone es el de formar a los docentes, con el método con que ellos deberán formar a sus alumnos.

El eje está puesto en aprender tecnología haciendo Tecnología.

Más estrictamente, es aprender a enseñar tecnología, enseñando y realizando proyectos para otros. A partir del segundo año, el bloque de Pedagogía deviene en didáctica con la Residencia (práctica obligatoria frente a alumnos).

5.2.2. Diseño curricular

Se propone que exista un primer esquema para el Primer y Segundo Ciclo de la EGB, con contenidos en concordancia con los CBC correspondientes a estos dos ciclos.

No nos explayaremos en la capacitación para este primer esquema, en la suposición de que se extraerá lo específico del esquema general propuesto para el resto de la EGB y Polimodal.

Para el Tercer Ciclo de la EGB y para el Polimodal se propone otro esquema: un Profesorado en Tecnología, con las siguientes características:

Nivel: Terciario.

Duración: 8 cuatrimestres.

Cursado: Regular.

Nota: La duración para el Tercer Ciclo puede ser menor, y en este caso se lo interpretaría como una segunda variante.

El presente plan de estudios se ha diseñado en áreas de conocimiento. Esta elección se fundamenta en la plasticidad que permite aplicar los criterios de integración interdisciplinaria.

El profesorado es cortado transversalmente por dos áreas fundamentales que se desarrollan de manera espiralada desde el comienzo profundizándose hasta el final de la carrera: el área de “Proyectos y Residencia” y el área de “Pedagogía y Didáctica”.

La estructura general propuesta por áreas es a lo largo de las siguientes líneas:

- Dos áreas fundamentales:
 - Pedagogía y Didáctica (PyD)
 - Proyectos y Residencia (PyR)

coordinadas y entrecruzadas con:

- Tres áreas instrumentales :
 - Ciencias Sociales y Naturales(CSyN)
 - Ciencias Exactas (CE)
 - Matemáticas (Mat)

El desarrollo de cada una de estas áreas, en cuanto a sincronización y correlatividades, puede seguir el criterio de exposición permanente a las áreas fundamentales, por ser el factor motivador de quienes persiguen esta carrera, y cursado gradual de las áreas instrumentales, siendo éste un espacio de orientación hacia ciertas tecnologías regionales o de interés futuro.

El diagrama de la figura 2 muestra cualitativamente la asignación relativa de horario dedicado a cada área durante los cuatro años de carrera.

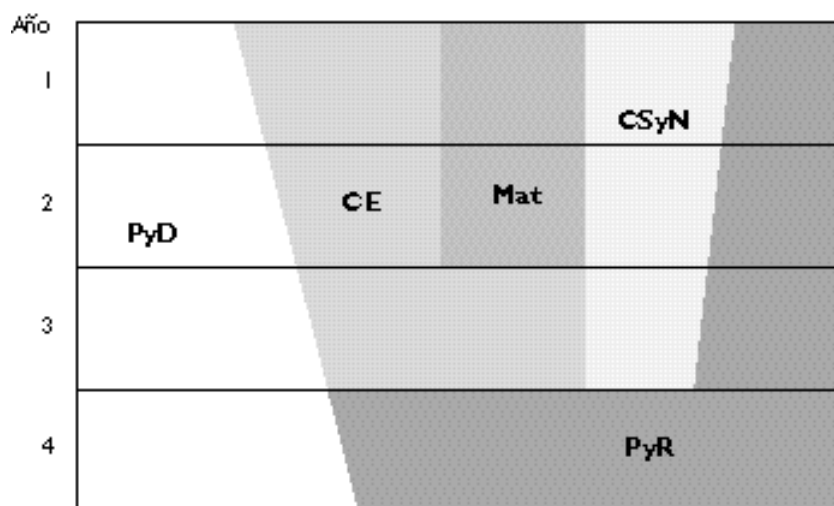


Figura 2

5.2.3 Areas fundamentales

Area de Pedagogía y Didáctica

El objetivo del área se fundamenta en un marco referencial teórico-práctico a través del cual se intenta conceptualizar, analizar y comprender el hecho educativo. El análisis de la educación se debe enmarcar en diferentes contextos: sociocultural y político-educativo; comunitario-institucional y áulico en función de las relaciones específicamente educativas.

El conocimiento de los aspectos teóricos servirá como marco conceptual que fundamentará en forma reflexiva, crítica y constructiva la práctica educativa con el fin de comprender la realidad operando e implementando estrategias desde el papel docente. Estas estrategias permitirán crear y recrear bienes y valores socioculturales, facilitando el proceso de transformación sociocultural desde la perspectiva de una concepción de educación basada en una pedagogía activa.

Esta área de conocimiento se desarrolla en interrelación constante con el área de Ciencias Sociales y Naturales y con la de Proyectos y Residencia.

Area de Proyectos y Residencia

El objetivo de esta área es formar en el estudiante esencialmente una actitud proactiva, creativa, reflexiva, eficaz y autocrítica en cuanto a la realización de proyectos y desarrollar su capacidad de transmitir y enseñar esta actitud a terceros, en particular alumnos de entre 10 y 18 años. Se entiende aquí la “realización” de proyectos como las fases de identificación de oportunidades, diseño, realización y evaluación, ya definidas y ejemplificadas en la primera parte de este documento.

La idea central en esta área es trabajar en realizaciones concretas, de forma práctica vía “Planear-Hacer-Analizar”, de forma iterativa, optimizadora, espiralada, profundizando en conceptos teóricos, técnicas y herramientas, y destinatarios finales cada vez más mediatos. Se propone que el esquema metodológico para la elección de temas sea similar al presentado para los CBC de la EGB y el Polimodal.

El plan general del área es, primero, acercarse a “Proyectos” desde la experiencia propia como ejecutor-evaluador-destinatario, pasando luego a planificador-supervisor de proyectos comunes (co-participante, co-evaluador), para terminar como director-guía de proyectos de terceros en ámbito de formación.

La Residencia consiste en el dictado de la materia “Tecnología” en la EGB o el Polimodal, en escuelas y colegios, bajo supervisión. Esta experiencia debe culminar en una evaluación multi-parte del contexto de didáctica, dificultades y logros, definición de áreas de mejoras personales y programáticas.

5.2.4 Areas instrumentales

Las áreas instrumentales son las Ciencias Sociales y Naturales, Ciencias Exactas y Matemáticas. El listado del cuadro 3 enumera las materias que se consideran parte de estas áreas. Este listado debe considerarse indicativo, para sugerir los ámbitos de formación de los futuros docentes de Tecnología, en cuanto al eje de contenidos “Tecnología, Historia y Sociedad” y “Proyectos” según sus definiciones consignadas en las primeras partes de este trabajo.

Los contenidos básicos de cada materia deben ser compatibilizados con las demás carreras de la universidad, facultad o centro de formación donde se dicte esta carrera.

<p>Area de Ciencias Sociales y Naturales Geografía Historia Economía Biología Ecología</p> <p>Area de Ciencias Exactas Materiales Física Química Lógica y resolución de problemas Procesos industriales Informática. Computación. Sistemas. Manejo de Información</p>

Cuadro 3: Areas instrumentales

5.3. Capacitación de docentes en actividad

La incorporación de la asignatura Tecnología al currículum de la EGB y el Polimodal exige la preparación de los docentes de materias afines para su dictado en los primeros años, hasta contar luego, y gradualmente, con docentes noveles específicamente formados.

Para poder contar con estos docentes se presentan dos propuestas alternativas, cada una con diferentes condiciones de cursado, que pueden adaptarse a diferentes ne-

cesidades regionales. La preparación de Guías para el Docente y material audiovisual será de gran utilidad, más aún si se plantea un proceso acelerado.

Para ambas alternativas se considera prerequisite imprescindible ser docente en actividad de Física, Química o Biología.

Modelo A: capacitación a distancia

Este modelo se basa en los cursos actuales de capacitación a distancia para variadas disciplinas y temáticas, con encuentros presenciales de seguimiento y evaluación.

Se plantea en cursos de un año de duración, con asistencia obligatoria, presentación de trabajos prácticos resultantes de proyectos individuales o grupales.

Se propone un primer encuentro intensivo de 5 días de 8 horas diarias en el centro de capacitación o facultad sede, seguido por encuentros mensuales de 2 días cada uno.

Se recomienda centralizar a los docentes de diferentes localidades de una región o provincia, estableciendo "Centros de Capacitación Docente en Tecnología". Este espacio de capacitación tiene dos propósitos básicos: la formación teórica y la capacitación práctica en proyectos concretos.

Modelo B: capacitación por multiplicadores

Durante un período inicial corto, el plan de reforma invertirá en la formación de docentes multiplicadores en centros/facultades *ad hoc* regionales y el desarrollo de material de formación docente estándar. Estos docentes multiplicadores serán rentados y elegidos por concurso y oposición. Su formación y experiencia previa deberá ser evaluada, privilegiando el perfil productor (ingeniería/técnico/emprendedor/ práctico) y, a la vez, docente.

La misión de los multiplicadores es la formación preliminar de docentes locales, por grupos, en destinos con dificultades de acceso u otras. Estos docentes en conversión deberán, no obstante, certificarse vía evaluaciones en los Centros de Capacitación Docente en Tecnología cabecera de cada región.

La formación por multiplicadores se considera que puede coexistir con la Capacitación a Distancia en ciertas regiones del país. El proceso puede estimarse complementario, por lo tanto, debe tener contenidos y materiales comunes. Se estima que estos materiales no están abarcados por lo existente en plaza, y conforman un proyecto en sí mismo, paralelo, dentro del plan de reforma.

REFERENCIAS

- “Benchmarks for Science Literacy”, American Association for the Advancement of Science for National Council on Science and Technology, Oxford University Press, NY, Oxford, 1993.
- “Technology in the National Curriculum”, Department of education and Science and the Welsh Office, HMSO, The Education Order 1990 for England and Wales, HMSO Publications Office, 1990.
- “Les cycles à l'école primaire”, Ministère de l'Education de la Jeunesse et des Sports, Direction des Ecoles, Centre National de Documentation Pédagogique, Francia, 1985.
- “Collèges, Programmes et instructions”, Ministère de l'Education de la Jeunesse et des Sports, Centre National de Documentation Pédagogique, Francia, 1985.
- “Nivel Medio, Currículum Ciclo Básico Unificado”, Consejo Provincial de Educación, Dirección de Nivel Medio, Provincia de Río Negro, 1990.
- “Ciclo Superior Modalizado, Diseño de Currículum”, Consejo Provincial de Educación, Provincia de Río Negro, 1990.
- “Innovación y Transferencia Tecnológica”, CONICET Sub-Programa D BID II, Contr. 515/OC-AR, CONICET, 1994.
- “Promoción y Fomento de la Innovación Tecnológica-Ley Nacional 23.877”, 1992.
- “Tecnología , Currículo Oficial”, Ministerio de Educación, España.

APENDICE

Metodología de trabajo empleada por el grupo

El primer paso para la elaboración del presente trabajo fue la realización de consultas con la Secretaría de Programación y Evaluación Educativa con el objeto de especificar y clarificar los requerimientos, alcances y objetivos.

Posteriormente se convocó especialistas del área contemplando la necesidad de constituir un grupo de trabajo multidisciplinario. Esta condición permitió la riqueza de aportes en las discusiones y la posibilidad de intercambio de opiniones en todos los aspectos fundamentales que conforman el presente trabajo.

El material recibido desde el Ministerio de Cultura y Educación y el encuentro efectuado en Buenos Aires con los otros especialistas consultados fueron orientadores y enriquecedores para la producción del presente documento. Las coincidencias generales, y muchas particulares, con los otros especialistas en tecnología ofrecieron mucha seguridad en nuestra producción.

La presencia de dos profesionales de la educación, una profesora en psicopedagogía y una profesora en biología (vicedirectora de un colegio secundario), quienes desempeñaron un papel descentrado, permitió señalar o clarificar sobre situaciones reales y concretas que ocurren en situación áulica.

Se utilizó la metodología del “torbellino de ideas”, como disparadores de temas, con elaboración posterior de conceptos y relaciones. A partir de estas elaboraciones se distribuyeron, después, los temas para que cada responsable desarrollara individualmente, para ponerlos a consideración del grupo en el encuentro posterior en el que se discutía, convergiendo en una producción única.

Los niveles de discusión, a veces elevados en relación a las posibilidades reales de aplicación, fueron tomando forma operativa al confrontarlos con el aquí y ahora de la realidad socioeconómica del campo de aplicación concreta.

Este proceso de construcción de los lineamientos necesitó de diferentes “tiempos” de elaboración en la que los conceptos y definiciones, se construyeron en el marco del contexto grupal.

Cuando ya se habían consolidado los ejes fundamentales e ideas centrales, se constituyeron grupos pequeños de redacción y elaboración, cuyas producciones eran leídas individualmente y se volvía a confluír en reunión grupal general, en la que se convergía y nuevamente se divergía a producciones de ajustes parciales que volvían a encontrar su síntesis en el grupo completo.

Es importante señalar que este proceso de maduración se realizó sin previa consulta de bibliografía, hasta que los ejes no estuvieran consolidados. En ese momento se comenzó a consultar bibliografía, encontrando un gran nivel de coincidencias, fundamentalmente en el currículum inglés, del que se tomaron importantes aportes de estructura.

La dinámica permanente de análisis y síntesis fue sumamente productiva logrando conjuntamente con la elaboración del trabajo una importante integración grupal.