



ACTUALIZACIÓN DE PROGRAMAS
DE NIVEL MEDIO

PROGRAMA DE **EDUCACIÓN TECNOLÓGICA**

PRIMER AÑO
RESOLUCIÓN N° 354/SED/2003

PLAN CBU (RM N° 1813/88 Y 1182/90)
PLAN BC (DECRETO N° 6680/56)

© Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires
Secretaría de Educación
Dirección de Currícula, 2003. Reimpresión, 2004.

Dirección General de Planeamiento
Dirección de Currícula
Bartolomé Mitre 1249 . CPA c1036aaw . Buenos Aires
Teléfono: 4375 6093 . teléfono/fax: 4373 5875
e-mail: dircur@buenosaires.edu.ar

Permitida la transcripción parcial de los textos incluidos en esta obra, hasta 1.000 palabras, según Ley 11.723, art. 10º, colocando el apartado consultado entre comillas y citando la fuente; si éste excediera la extensión mencionada deberá solicitarse autorización a la Dirección de Currícula. Distribución gratuita. Prohibida su venta.

GOBIERNO DE LA CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES

Jefe de Gobierno

DR. ANÍBAL IBARRA

Vicejefe de Gobierno

LIC. JORGE TELERMAN

Secretaria de Educación

LIC. ROXANA PERAZZA

Subsecretaria de Educación

LIC. FLAVIA TERIGI

Directora General
de Educación Superior

LIC. GRACIELA MORGADE

Directora General
de Planeamiento

LIC. FLORENCIA FINNEGAN

Directora General
de Educación

HAYDÉE C. DE CAFFARENA

Directora de Currícula

LIC. CECILIA PARRA

Dir. de Educación

Media y Técnica

PROF. DOMINGO TAVARONE

Dir.º de Educación

Artística

LIC. BEATRIZ ZETINA

ACTUALIZACIÓN DE PROGRAMAS DE PRIMER AÑO. NIVEL MEDIO

EQUIPO TÉCNICO

EQUIPO CENTRAL: Marcela Benegas, Estela Cols, Silvina Feeney, Graciela Cappelletti, Marina Elberger, Marta García Costoya.

BIOLOGÍA: Laura Lacreu, Mirta Kauderer.

EDUCACIÓN CÍVICA: Isabelino Siede, Nancy Cardinaux, Vera Waksman.

EDUCACIÓN FÍSICA: Eduardo Prieto, Silvia Ferrari.

GEOGRAFÍA: Adriana Villa.

HISTORIA: Mariana Canedo.

INFORMÁTICA: Susana Muraro, Rosa Cicala.

LENGUA Y LITERATURA: Delia Lerner, María Jimena Dib, María Elena Rodríguez, Hilda Weitzman.

MATEMÁTICA: Patricia Sadovsky, Carmen Sessa.

MÚSICA: Clarisa Alvarez.

PLÁSTICA: Graciela Sanz.

TEATRO: Helena Alderoqui, Hilda Elola.

TECNOLOGÍA: Abel Rodríguez de Fraga, Claudia Figari.

Í N D I C E

MARCO GENERAL 5

- 1. PROCESO DE ACTUALIZACIÓN DE PROGRAMAS 6
- Etapas principales del proceso de actualización curricular 7
- 2. LOS PROPÓSITOS FORMATIVOS QUE ENMARCAN LA ACTUALIZACIÓN CURRICULAR 8
- 3. ¿QUÉ ES UN PROGRAMA OFICIAL? 10
- 4. CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES DE LOS PROGRAMAS 10
- Fundamentación y propósitos de la asignatura 10
- Contenidos de enseñanza 11
- Objetivos de aprendizaje 14
- 5. PROGRAMA, PROGRAMACIÓN INSTITUCIONAL Y PLANIFICACIÓN DOCENTE 14

PROGRAMA DE EDUCACIÓN TECNOLÓGICA 19

- FUNDAMENTACIÓN 19
- PROPÓSITOS 22
- ORGANIZACIÓN DE LOS CONTENIDOS 23
- Idea básica 1. El uso y el des-uso de las tecnologías en la vida cotidiana 23
- ALCANCES Y OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA IDEA BÁSICA 1 26
- Idea básica 2. Las tecnologías del control 28
- ALCANCES Y OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA IDEA BÁSICA 2 33
- Idea básica 3. Cómo se crean las tecnologías: el proceso de Diseño 35
- ALCANCES Y OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA IDEA BÁSICA 3 38

MARCO GENERAL

Este documento presenta un marco general sobre el proceso de actualización curricular y aportes para encarar el trabajo en torno a los programas en las escuelas. Este material se complementará con otros que oportunamente la Dirección de Currícula hará llegar a las escuelas con la intención de acompañarlas en esta etapa.

El proceso que se ha iniciado supone un cambio progresivo que es necesario sostener en el tiempo. Requiere la participación de diversos actores institucionales que, desde su función específica, obren de manera articulada. Se plantean aquí algunas recomendaciones de carácter general que pretenden orientar la tarea que cada institución llevará a cabo de un modo particular, respondiendo a eventuales situaciones que surjan a lo largo del año.

1. PROCESO DE ACTUALIZACIÓN DE PROGRAMAS

Durante el año 2001, la Secretaría de Educación de la Ciudad de Buenos Aires ha iniciado un proceso de actualización curricular de los primeros años de la escuela media. Diferentes trabajos de diagnóstico e intervención llevados a cabo en años anteriores, sumados al relevamiento de programas de asignaturas de primer y segundo años realizado por la Dirección de Currícula a principios del año 2001, permitieron efectuar un análisis de la oferta curricular actual y de las principales preocupaciones ligadas al desarrollo de los procesos de enseñanza en el primer tramo de la escuela secundaria.

Este análisis puso de manifiesto que una de las dificultades desde el punto de vista curricular es la coexistencia de criterios significativamente diferentes que orientan la selección y organización del contenido de una misma asignatura del Plan de Estudios. Esta situación expresa la multiplicidad de puntos de referencia y fuentes que consideran los profesores a la hora de definir el programa. Ello resulta problemático cuando los criterios son tan disímiles que no permiten garantizar ciertos parámetros comunes para la formación y evaluación de los estudiantes de las distintas escuelas medias de la Ciudad y expresan la ausencia de un marco de definiciones básicas compartidas. Esto dificulta también la posibilidad de intercambio y comunicación de experiencias entre profesores de una misma asignatura, así como la planificación y desarrollo de acciones conjuntas de orden pedagógico y curricular.

Otra problemática es la existencia de elevados índices de fracaso en este tramo de la escolaridad. Esta cuestión es curricular sólo en parte, ya que su origen está asociado a una compleja trama de factores entre los que se encuentran aquellos de origen didáctico, institucional, socioeconómico y cultural. Pero por sobre todo, se trata de una cuestión ligada a un proceso histórico de profunda transformación del nivel que trae aparejado el acceso a él de grupos de estudiantes diversos, la emergencia de nuevas demandas a la escuela y la necesaria redefinición de los propósitos formativos, de las estructuras institucionales y pedagógicas y de las condiciones laborales de los profesores.¹

Frente a estas preocupaciones, la Secretaría de Educación ha iniciado dos años atrás el proceso de renovación de la propuesta formativa de la escuela que permita organizar el proyecto educativo alrededor de algunos propósitos visibles, establecer un marco

1 | En el marco de estos propósitos la Dirección General de Planeamiento viene desarrollando, desde el año 2001, el Programa de Fortalecimiento Institucional de la Escuela Media, que ha posibilitado el diseño y desarrollo de proyectos institucionales.

común y promover el trabajo institucional sobre los aspectos curriculares y pedagógicos. Al mismo tiempo, esta propuesta debe habilitar el desarrollo de variadas experiencias por parte de escuelas y profesores y recuperar los procesos de renovación pedagógica que se han producido en los distintos establecimientos en los últimos años.

ETAPAS PRINCIPALES DEL PROCESO DE ACTUALIZACIÓN CURRICULAR

La Dirección de Currícula, ha llevado a cabo un proceso de reformulación de los programas de las distintas asignaturas que integran el Plan de Estudios Ciclo Básico Unificado.² Durante el año 2001, la Dirección de Currícula elaboró versiones preliminares de los programas que fueron presentadas y discutidas en reuniones de intercambio con profesores que se llevaron a cabo durante el mes de noviembre.

Continuando esta línea de trabajo con los docentes del Sistema, el año 2002 estuvo destinado a la realización de reuniones para la difusión de las propuestas y el intercambio de opiniones.³ Se avanzó además, en el diseño y la discusión de las versiones preliminares de programas para las asignaturas de segundo año.

Los programas que llegan en esta oportunidad a las escuelas junto con este documento, constituyen las versiones definitivas para las asignaturas de primer año del CBU y se asume el compromiso para el año 2003 de llevar a cabo un proceso de consulta y elaborar las versiones definitivas para segundo año.

2 | Incluye los planes de estudios CBU/88 y CBU/90. Las propuestas de actualización de programas también se pueden incorporar a los planes del ciclo básico de las escuelas dependientes de la Dirección de Educación Artística y al primer año del plan de estudios no ciclado para las escuelas de Comercio.

3 | Se realizaron 8 reuniones para todas las materias de primer año con la participación de docentes de todas las regiones del Sistema Educativo de la Ciudad, de establecimientos dependientes de la Dirección de Educación Artística, la Dirección de Educación Media y Técnica y la Dirección General de Educación Superior. Se puso especial cuidado en garantizar que participaran de la actividad profesores de los distintos turnos para cubrir la variedad de situaciones institucionales. Durante esas reuniones se discutieron las versiones preliminares de los programas y se recogieron insumos para la elaboración de las versiones definitivas. También se trabajó en una muestra de 5 escuelas medias en tareas propias de un proceso de actualización curricular a nivel institucional.

2. LOS PROPÓSITOS FORMATIVOS QUE ENMARCAN LA ACTUALIZACIÓN CURRICULAR

Definir contenidos de enseñanza en un contexto complejo, de expansión del conocimiento científico y tecnológico, de planteo de nuevas demandas de formación a la escuela y de profundas transformaciones culturales, implica necesariamente un juicio y una toma de posición acerca de las finalidades formativas centrales del nivel secundario. En este sentido, se considera necesario fortalecer la idea de que el Ciclo Básico tiene por finalidad brindar a los adolescentes una sólida formación general que garantice el acceso a las principales formas culturales de la comunidad. A su vez, la formación general ofrece aquellos saberes y nociones fundamentales que le permitirán asumir plenamente el ejercicio informado y responsable de la ciudadanía, el abordaje reflexivo de los medios masivos de comunicación; la comprensión de las instituciones y el mundo contemporáneo y una actitud responsable con relación a los problemas ambientales, del consumidor y de la salud.

Este ciclo introduce a los estudiantes en el nivel secundario y está marcado además, por un fuerte carácter propedéutico, en tanto debe ofrecerles los conocimientos y formas de trabajo académico que garanticen una preparación adecuada para continuar el ciclo superior orientado u otros estudios ulteriores.

Desde el punto de vista formativo, los primeros años de la escuela media apuntarán fundamentalmente a:

- Ofrecer una selección de formas valiosas de la cultura que incluyan las humanidades, las artes y las ciencias, y promover la comprensión del carácter histórico, público y cambiante de estos tipos de conocimiento.
- Propiciar el establecimiento de relaciones basadas en el respeto y la tolerancia.
- Promover el cuidado de la salud personal y de los otros y del ambiente en que viven.
- Enseñar principios generales de valor y normas éticas.
- Ofrecer una normativa adecuada para la convivencia y el trabajo escolar y garantizar su cumplimiento.
- Transmitir el conocimiento de la normativa constitucional y de los principios y regulaciones de las instituciones republicanas y de la vida democrática.
- Ofrecer variedad de experiencias de aprendizaje en cuanto a organización de la tarea –grupal e individual– formas de estudio, ritmo, tipo de tarea, formas de acceso, materiales utilizados, etcétera.
- Ofrecer la posibilidad de que, en forma creciente, los alumnos realicen opciones con

respecto a formas de trabajo, administración del tiempo, actividades a realizar y áreas de conocimiento a profundizar en función de los propósitos planteados, sus intereses, el tiempo disponible, los materiales, etcétera.

- Ofrecer a los alumnos instancias de evaluación de su tarea, de la tarea de los demás y de su proceso de aprendizaje.
- Ofrecer experiencias que aproximen al alumno a diversos modos y procesos de trabajo (laboratorio, taller, huerta, periódico, etcétera).
- Ofrecer a los alumnos instancias de deliberación, toma de decisiones y asunción progresiva de responsabilidades.
- Promover el respeto por la tarea escolar y el desarrollo de hábitos de estudio y trabajo.
- Involucrar a los alumnos en actividades de valor social y promover el establecimiento de relaciones con otras instituciones del ámbito local como clubes, bibliotecas, centros culturales y deportivos, etcétera.
- Fomentar la cooperación entre alumnos en el marco de la resolución de tareas o de la realización de proyectos en común.
- Promover la comprensión de las instituciones sociales como producto de la acción humana.
- Promover el uso frecuente así como el cuidado de los materiales y equipamientos escolares (libros, mobiliario, computadoras, etcétera).
- Desarrollar en los alumnos la capacidad de modelizar situaciones y ofrecer las experiencias necesarias que permitan conceptualizar las características de los procesos de modelización.
- Proponer situaciones que ofrezcan la oportunidad de coordinar diferentes formas de representación, favoreciendo que los alumnos puedan usar unas como medio de producción y de control del trabajo sobre otras.
- Formar lectores que realicen múltiples recorridos de lectura, construyan interpretaciones propias de las obras que leen y aprecien las diversas formas de pensar la realidad que se plasman en el discurso literario.
- Dar oportunidad de explorar la potencialidad del lenguaje para la creación de mundos posibles, en la producción individual y colectiva de cuentos, ensayando formas personales de escritura.
- Crear condiciones que favorezcan el diálogo y el debate sobre problemáticas de la adolescencia actual, situaciones de la participación estudiantil en la gestión institucional y los problemas de la tarea y la convivencia escolar.

3. ¿QUÉ ES UN PROGRAMA OFICIAL?

La tradición curricular en el nivel medio se ha caracterizado por la definición de sucesivos planes de estudio. Estos planes varían en lo que se refiere al modo y grado de especificación de los contenidos de enseñanza de las diferentes asignaturas. Si bien es cierto que las escuelas y sus profesores han realizado distintos tipos de actualización de los contenidos en los últimos años, es necesario renovar formalmente los contenidos de la enseñanza en el marco de un trabajo que preserve los espacios históricos de autonomía decisional de profesores y escuelas.

La definición de programas oficiales procura asegurar a todos los estudiantes el derecho a acceder a distintos tipos de experiencias de aprendizaje valiosas para su formación y favorece el desarrollo del conocimiento, las habilidades y las actitudes necesarias para su crecimiento personal y social. También permite hacer explícitas las expectativas de aprendizaje a los propios alumnos, profesores, padres y público en general. Por último, la existencia de un marco de propósitos y contenidos comunes contribuye a dar coherencia y promover la continuidad del currículum entre los distintos niveles del Sistema facilitando, a su vez, el procedimiento para realizar pases de estudiantes entre escuelas.

Los nuevos programas de enseñanza fueron diseñados con la idea de posibilitar su adaptación a las particularidades de distintos contextos e instituciones y para habilitar el desarrollo de experiencias pedagógicas diversas por parte de escuelas y profesores en ese marco curricular. En función de las características de cada institución y de su población estudiantil y de las intenciones pedagógicas particulares de cada escuela, podrán definirse unidades de enseñanza, proyectos específicos, estimar tiempos, seleccionar materiales y seleccionar y/o construir instrumentos para la evaluación de los aprendizajes.

4. CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES DE LOS PROGRAMAS

Los programas de enseñanza que hoy llegan a las escuelas comparten una estructura similar, que está integrada por los siguientes componentes: fundamentación y propósitos de la asignatura, contenidos de enseñanza y objetivos de aprendizaje.

FUNDAMENTACIÓN Y PROPÓSITOS DE LA ASIGNATURA

El conjunto de los programas de enseñanza configura la oferta formativa global que los alumnos reciben en este tramo de la escolaridad. La fundamentación de cada progra-

ma expresa la importancia de la asignatura dentro del plan de estudios y el sentido que ésta tiene para el primer año del nivel medio. Expresa también el modo en que la materia contribuye a la formación general de los estudiantes.

Existen variadas formas de expresar las finalidades pedagógicas en una propuesta curricular. La formulación de propósitos constituye una de las alternativas posibles, que enfatiza las intenciones desde la perspectiva de quienes tienen responsabilidad sobre la enseñanza (Secretaría de Educación y demás organismos oficiales, escuelas y docentes).

Los propósitos se refieren a los rasgos generales de una propuesta de enseñanza, a aquel conjunto de condiciones, contextos y experiencias formativas que se espera ofrecer a los estudiantes con el cursado de una asignatura. La formulación de propósitos descansa en la enunciación de aquellos criterios o principios que orientan el armado del programa (el enfoque general de la materia, los ejes para seleccionar y organizar el contenido, etc.). Veámos algunos ejemplos:

Proponer situaciones en las que el trabajo cooperativo resulte relevante para la producción que se espera (PROGRAMA DE MATEMÁTICA).

Brindar oportunidades para que los alumnos sean partícipes activos de una comunidad de lectores, y desarrollen una postura estética frente a la obra literaria a través de la recreación y creación del mundo de ficción (PROGRAMA DE LENGUA Y LITERATURA).

Contribuir a la construcción de proyectos comunitarios o personales creativos y solidarios, a partir de procesos de formulación de preguntas, anticipaciones y conclusiones con fundamento argumental (PROGRAMA DE EDUCACIÓN CÍVICA).

CONTENIDOS DE ENSEÑANZA

En términos genéricos, los contenidos expresan aquellos saberes que serán objeto de enseñanza. Son contenidos tanto los conceptos y principios como las habilidades, las destrezas y modos de conocer propios de un campo, las prácticas y los valores.

Todos los programas definen una forma de organización o agrupamiento del contenido. Sin embargo, el criterio de organización varía según las asignaturas. En este sentido, es posible visualizar dos casos:

Por un lado, las asignaturas que organizan el contenido desde un determinado criterio –disciplinar y/o didáctico– destacando dimensiones o ejes del contenido. Tal es el caso de Lengua y Literatura, Educación Física y los Talleres de Educación Estética (Música, Plástica y Teatro). Corresponde al docente, en las instancias de planificación, armar las unidades de enseñanza y definir la secuencia para el curso. Tomaremos dos ejemplos de ese primer grupo de disciplinas:

Lengua y Literatura

El programa de Lengua y Literatura organiza los contenidos en un cuadro general en que se busca subrayar la prioridad y centralidad de las prácticas del lenguaje –prácticas de lectura, escritura y oralidad–, en las cuales se ponen en acción todos los contenidos lingüístico-discursivos que se desarrollan a lo largo del programa.

En el ejercicio de las prácticas, y a través de la reflexión, se intenta llevar a los alumnos a la conceptualización y sistematización de las herramientas gramaticales y ortográficas que, empleadas de forma competente, le habrán de ayudar a mejorar las propias prácticas.

El juego dialéctico de prácticas, reflexión y sistematización se establece como un continuum altamente recursivo, donde las prácticas constituyen siempre el punto de partida y el de llegada. La reflexión y la sistematización están a su servicio.

A lo largo del año, los docentes pueden elegir proyectos variados y actividades habituales que articulen distintas prácticas y distintos tipos de discursos, que permitan a los alumnos reflexionar sobre diversos aspectos del uso del lenguaje y avanzar hacia la apropiación de las herramientas de la lengua. Se propone realizar diversos recorridos didácticos que aseguren una articulación consistente entre prácticas, discursos, reflexión y sistematización de contenidos gramaticales y ortográficos. El trabajo con los contenidos de este programa no plantea, de modo alguno, el abordaje aislado y/o sucesivo de cada uno de ellos.

Teatro

El programa de Teatro organiza los contenidos en tres ejes que responden al quehacer disciplinar. Los ejes son: la producción, la apreciación y la contextualización. Esta presentación de los contenidos tiene por objetivo organizarlos según un criterio posible, pero en el armado de las unidades y/o proyectos de trabajo que el profesor planifique, será necesario contemplar siempre el entrecruzamiento de contenidos correspondientes a los tres ejes. Cada unidad de enseñanza o proyecto de trabajo deberá incluir contenidos del eje de la producción, de la apreciación y de la contextualización.

Por otro lado, las asignaturas cuyos programas plantean una definición de bloques/temas de contenidos. El profesor puede adoptar estos criterios de agrupamiento y de secuencia para su planificación o introducir las modificaciones que considere necesarias. Éste es el caso de Geografía, Biología, Educación Cívica e Historia. Tomaremos como ejemplo de este segundo grupo al programa de Geografía:

En Geografía los contenidos para primer año se organizan alrededor de tres bloques que son los siguientes:

- I. La diversidad ambiental en el mundo*
- II. Los espacios urbanos y rurales*
- III. Contenidos electivos (optativo)*

A su vez, cada bloque está organizado en temas:

- I. La diversidad ambiental en el mundo*
 - 1. La relación sociedad-naturaleza y la construcción de ambientes.*
 - 2. Los ambientes, sus componentes y su dinámica.*
 - 3. Problemáticas ambientales a diferentes escalas.*
 - 4. Propuestas para un desarrollo sustentable.*

El programa de Matemática presenta la particularidad de combinar ambos criterios: se organizan los bloques de contenidos teniendo en cuenta las dimensiones de la disciplina; sin embargo, dentro de cada bloque los contenidos se agrupan en unidades de enseñanza. A su vez, el profesor tiene la tarea de alternar las unidades de los distintos bloques procurando una distribución equilibrada de los contenidos a lo largo del curso.

Los programas también incluyen una serie de comentarios u orientaciones para la enseñanza. En algunos casos, esas consideraciones aluden al contenido y plantean matices o describen más específicamente el tipo de recorte propuesto, las dimensiones a priorizar en la enseñanza, una somera justificación de la importancia del tema, ejemplos/formatos del tipo de problema o ejercicio en cuestión. En otros casos, los comentarios se refieren más centralmente al abordaje metodológico o los principios para la enseñanza de la asignatura.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Los objetivos establecen los logros esperables en términos de aprendizaje al finalizar el cursado de la asignatura. En este sentido, operan como criterios para la evaluación de los aprendizajes de los alumnos, más allá de las variaciones institucionales y personales que se puedan presentar a la hora de estructurar los contenidos y definir las estrategias de enseñanza. Definen el tipo de capacidades –en un determinado grado de complejidad– que se espera que los estudiantes desarrollen para los distintos aspectos que constituyen el contenido central de la materia.

Tomaremos algunos ejemplos que muestran cómo los objetivos de aprendizaje definidos en el programa operan como marco referencial para la evaluación y definen criterios de promoción de la asignatura:

"Caracterizar la organización de sociedades no estatales, teniendo en cuenta la división social del trabajo, las jefaturas y el papel del parentesco." (HISTORIA)

"Establecer relaciones pertinentes entre los conceptos de organismo autótrofo y heterótrofo con los de productores, consumidores y degradadores." (BIOLOGÍA)

"Anticipen situaciones tácticas de los juegos deportivos resolviendo problemas de movimiento." (EDUCACIÓN FÍSICA)

5. PROGRAMA, PROGRAMACIÓN INSTITUCIONAL Y PLANIFICACIÓN DOCENTE

Como se ha dicho, los programas definen, para el conjunto del sistema, los propósitos y contenidos centrales de las distintas asignaturas del Plan de Estudios y establecen parámetros comunes para la evaluación de los estudiantes. Si bien constituyen un marco genérico para la tarea del profesor, no son una propuesta de enseñanza en sentido estricto. El desarrollo y contextualización de los programas "en vistas a la enseñanza" requiere tomar una serie de decisiones que corresponden a las escuelas y a los profesores.

El proceso de programación comprende una serie de procedimientos y prácticas orientados a dar concreción a las intenciones pedagógicas planteadas al nivel de los programas oficiales y adecuarlas a la particularidad de las escuelas y situaciones docentes. Desde el punto de vista de la escuela, permite construir un conjunto de acuerdos y criterios básicos para organizar el trabajo escolar, facilitar la comunicación, coordinar diferentes acciones pedagógicas y posibilitar la evaluación y el seguimiento de la tarea.

Entendemos que la programación es parte constitutiva de la enseñanza y obedece a un principio de estructuración y regulación interna. Permite elaborar una hipótesis de trabajo que expresa las condiciones en las que se desarrollará la tarea, ofreciendo una especie de cartografía a la que es posible recurrir para buscar información, para reorientar el proceso o revisar la estrategia adoptada. Es cierto, no obstante, que la programación apunta a construir una representación anticipada del proceso y de cierto estado de cosas que pueden preverse sólo en parte: la práctica presenta espacios de indeterminación, situaciones y problemáticas que resulta imposible anticipar.

La articulación entre las intenciones generales expresadas en los programas y las situaciones particulares que tienen lugar en las escuelas implica un proceso que, por un lado, permite contextualizar la propuesta del programa oficial mediante su adaptación a los requerimientos y condiciones locales y, por otro, promueve un enriquecimiento del plan-teo curricular, al ser analizado a la luz de las ideas pedagógicas y los valores institucionales, y de los recursos formativos y culturales disponibles en la escuela y la comunidad.

Desde el punto de vista de quien enseña, supone un proceso de construcción personal o colectiva –cuando es llevada a cabo por equipos docentes– orientado a convertir una idea o un propósito en un curso de acción. De este modo, la programación define un espacio de interjuego entre las intenciones y los valores pedagógicos del profesor y las condiciones particulares de la tarea; entre la reflexión y la acción.

En síntesis, puede decirse que la planificación docente responde a tres necesidades básicas en relación con los procesos de enseñanza:

- función de regulación y orientación de la acción, en la medida en que se traza un curso de acción y se define una estrategia que permite reducir la incertidumbre y dar un marco visible a la tarea;
- función de análisis y justificación de la acción, en la medida en que permite otorgar racionalidad a la tarea y dar cuenta de los principios que orientan las decisiones;
- función de representación y comunicación, en la medida en que permite plasmar y hacer públicas las intenciones y decisiones pedagógicas en un plan, esquema o proyecto –que puede presentar grados de formalización variable.

En tanto la enseñanza es una acción personal y una práctica institucional, llevar a cabo su diseño en el contexto escolar requiere procesos de deliberación, construcción de acuerdos y coordinación de acciones. La tarea a desarrollar en la escuela con los programas –o a partir de ellos–, comprende dos tipos de ámbitos o dimensiones del desarrollo curricular.

En primer término, el *ámbito institucional*, en el que juega un papel decisivo el Equipo de Conducción. Se sugiere trabajar con un equipo de conducción "ampliado" que integre a asesores pedagógicos (si es que la escuela los tiene); coordinadores de proyectos de tutorías; jefes de departamentos de materias afines que trabajen en los primeros años del nivel; otros, que conformen un equipo de definición y seguimiento de cuestiones curriculares. Esta instancia culmina con la elaboración de un proyecto institucional en el que se fijan una serie de criterios compartidos acerca de los propósitos formativos de la escuela hacia sus estudiantes reales.

Es de central importancia reunir y analizar previamente información específica disponible en la escuela acerca de:

- características de la población estudiantil de la escuela (conformación de los grupos, heterogeneidad del alumnado, edad, características socioeconómicas y culturales, vinculación familia-escuela, índices de rendimiento académico de los últimos años);
- materiales y recursos para la enseñanza disponibles en la escuela y la comunidad;
- experiencias pedagógicas previas desarrolladas en la escuela que constituyan antecedentes de interés para el mejoramiento de la enseñanza de las diferentes materias;
- características del trabajo desarrollado a la fecha por los departamentos de materias afines;
- características del equipo docente de la institución.

Algunas de las tareas y decisiones centrales propias de este ámbito son:

- Organizar instancias de trabajo que permitan a los profesores elaborar y/o compartir criterios comunes acerca de los propósitos formativos, la selección de contenidos y los resultados de aprendizaje.
- Analizar la información relevada y disponible en la escuela para establecer prioridades en el proyecto curricular.
- Seleccionar y/o diseñar estrategias de abordaje de los nuevos programas, recuperando experiencias pedagógicas e institucionales.
- Elaborar el proyecto formativo institucional.

En segundo término, otro ámbito de trabajo institucional en el que juegan un papel decisivo los Departamentos de Materias Afines. Esta instancia culmina con la elaboración de un programa institucional para cada una de las materias del Plan de Estudios a partir del consenso acerca de los contenidos y resultados de aprendizaje a lograr por los estu-

diantes. Permite también visualizar y diseñar proyectos de trabajo compartido entre diferentes asignaturas del Plan de Estudios.

Las tareas y decisiones centrales propias de este ámbito son:

- realizar un análisis del programa oficial de la materia;
- revisar y contextualizar los propósitos de la enseñanza de la materia en función de las características propias de la escuela, sus necesidades, intereses y aspiraciones pedagógicas;
- recuperar información sistemática de los docentes tutores;
- determinar la secuencia general de contenidos de cada materia y definir las unidades de enseñanza o bloques temáticos⁴ y acordar los contenidos centrales correspondientes a cada una de las unidades, atendiendo a los límites establecidos por los objetivos y criterios de evaluación y promoción;
- realizar un seguimiento de la propuesta para su revisión y mejora;
- identificar posibles puntos de articulación entre asignaturas, basados en temas específicos (problemáticas o cuestiones abordadas desde más de una materia) o en modos de trabajo intelectual y de pensamiento genéricos (capacidades, habilidades y destrezas que pueden desarrollarse de modo coordinado y complementario desde diferentes asignaturas).

En esta instancia del trabajo institucional será de central importancia que el equipo docente cuente con la información institucional relevada y analizada por el equipo de conducción sobre características de la población estudiantil, materiales y recursos existentes en la escuela y en la comunidad, y experiencias pedagógicas previas desarrolladas en la escuela.

En tercer término, *el ámbito del profesor*, que consiste básicamente en la planificación del curso. Al planificar, los profesores, en forma individual o en equipos, elaboran distintos tipos de productos –planificaciones anuales, trimestrales o cuatrimestrales, de unidades, proyectos institucionales–, que difieren tanto en el grado de generalidad que poseen como en su alcance temporal. También las instituciones desarrollan sus propias formas de abordar esta tarea con los docentes y definen criterios para su presentación (frecuencia, grado de especificación, formato, etcétera).

4 | Teniendo en cuenta las consideraciones planteadas en el punto 4.

Más allá de las variaciones institucionales y personales, el propósito central de esta tarea puede ser resumido del siguiente modo: diseñar, a partir del programa oficial, un conjunto de oportunidades –contextos y actividades– para que un grupo de estudiantes pueda tener encuentros fructíferos con determinados contenidos educativos a lo largo de un período de tiempo dado.

Las tareas y decisiones que esta instancia de trabajo involucra son:

- asignar tiempos para el desarrollo de las unidades, considerando la posibilidad de abordar algunos temas o capacidades específicas más de una vez en el tramo del curso;
- definir modos de abordaje del contenido de la materia, lo que implica analizar el sentido formativo y los propósitos, identificar dimensiones y núcleos centrales;
- plantear posibles perspectivas de tratamiento, desentrañar la trama de relaciones que el contenido implica y el contexto más general de sentidos, cuestiones y problemas en el que se inscribe, advertir relaciones con aprendizajes previos y/o futuros de la vida de los estudiantes;
- seleccionar y/o diseñar estrategias de enseñanza y actividades de aprendizaje para los alumnos, procurando diversificar al máximo la propuesta en función de los contenidos específicos y de las características y el progreso del grupo de estudiantes;
- intercambiar con el profesor tutor experiencias desarrolladas en el curso;
- explorar la posibilidad de introducir contenidos electivos para los estudiantes o facultativos del profesor que responda a intereses o preocupaciones específicas;
- seleccionar textos y demás materiales de enseñanza;
- elegir o diseñar instrumentos de evaluación del aprendizaje de los alumnos que provean información pertinente para plantear ajustes en el proceso de enseñanza.

También en este caso, es importante disponer de información para la toma de decisiones y la previsión de acciones. Especialmente aquella referida a:

- elementos diagnósticos sobre el curso (conceptos previos requeridos para encarar los aprendizajes de la materia, habilidades de estudio, rendimiento académico, necesidades, intereses, características socioculturales),
- información disponible acerca de materiales y recursos para la enseñanza en la escuela o en la comunidad,
- experiencia pedagógica previa del profesor o de sus colegas en la enseñanza de esa asignatura.

PROGRAMA DE EDUCACIÓN TECNOLÓGICA

FUNDAMENTACIÓN

La Educación Tecnológica, entendida como una didactización de la Tecnología en tanto Ciencia humana de las técnicas, centra su interés en las situaciones y actividades caracterizadas por la interacción entre las personas y los artefactos.

La enseñanza de la Educación Tecnológica en primero y segundo año centra su atención en las tecnologías contemporáneas, sustentando su análisis en aquellas trayectorias tecnológicas preexistentes de las cuales son tributarias. El programa propuesto para los dos primeros años de la escolaridad media recupera el enfoque del área de Educación Tecnológica del nivel primario. En este senti-

do, el enfoque del área propicia condiciones formativas apropiadas para que los estudiantes construyan un modo de pensar la técnica, a partir de conceptualizaciones y niveles de abstracción, que permitan vincular el trabajo experimental con adecuadas referencias teóricas, de manera de promover en los alumnos una comprensión coherente, activa y crítica de la Tecnología.

Los aspectos más significativos que expresan dicha perspectiva pueden sintetizarse en los siguientes puntos:

- El énfasis puesto en las operaciones, los procesos y las tecnologías como unidades de sentido, integradoras de aspectos funcionales, instrumentales y sociales.
- La articulación con que se abordan los conocimientos y los saberes teóricos, y los instrumentales como aspectos indisolubles en el accionar técnico.
- El hecho de que las tecnologías nunca constituyen fines en sí mismas sino que son creadas en función de las intenciones de intervención social de personas, grupos, empresas o gobiernos. De esta circunstancia surge la importancia de someter las acciones humanas a criterios éticos con anterioridad a la decisión de crear nuevas tecnologías.

Las tecnologías, más allá de cumplir con una vastedad de fines específicos para los que fueron creadas, promueven una trama de efectos de complejidad creciente que matizan y alteran las grandes categorías que organizan la vida social y psicológica de las personas: el espacio, el tiempo, la velocidad, la eficiencia de las acciones, los flujos de materia, de la energía y de los datos.

Esto significa que enseñar Tecnología en la enseñanza general básica puede contribuir a comprender el propio mundo contemporáneo y, a la vez, configurar un pensamiento técnico capaz de ser transferido a distintas situaciones de la vida cotidiana. Aporta, asimismo, categorías conceptuales de interés para interpretar formas de vida contemporáneas y anteriores. En este sentido, debe tenerse en cuenta que la formación de un pensamiento técnico requiere un abordaje comprensivo del área y la necesidad de construir categorías centrales con potencialidad de transferencia.

Lo anterior se hace posible a partir de poner en evidencia cómo frente a la diversidad de procesos y tecnologías que configuran el campo de la tecnología, existe la posibilidad conceptual de aprehender dicha vastedad reconociendo un conjunto de núcleos conceptuales básicos capaces de organizar la comprensión del campo.

A lo largo de toda la escolaridad primaria el propósito ha sido recuperar el tratamiento de un conjunto de Ideas Básicas que permitieran ir construyendo y conceptualizando en torno a estos núcleos fundamentales de significación. En primer y segundo año esta labor resulta protagónica, máxime si consideramos la complejidad que involucra el abordaje de las tecnologías contemporáneas, cuyo tratamiento se ha dispuesto en tres Ideas Básicas. De esta forma, y considerando a su vez que se trata de la finalización de un ciclo formativo, el propósito que se persigue es realizar la aproximación planteada a partir de la selección de un conjunto de Ideas Básicas, sintéticas y comprensivas a la vez, con potencialidad para conceptualizar aquellos núcleos de significación fundamentales que permiten aprehender la complejidad planteada.

La presentación de los contenidos se realiza sobre la base de dos organizadores: las Ideas Básicas y los alcances. Las Ideas Básicas expresan el cuerpo conceptual seleccionado, Dicha elección recupera los conceptos fundamentales del área y profundiza algunos núcleos de sentido que habilitan la comprensión del sistema técnico contemporáneo.

Se seleccionaron tres Ideas Básicas que dan continuidad al trayecto formativo definido para el segundo ciclo de la escolaridad primaria:

EL USO Y EL DES-USO DE LAS TECNOLOGÍAS EN LA VIDA COTIDIANA.

LAS TECNOLOGÍAS DEL CONTROL.

CÓMO SE CREAN LAS TECNOLOGÍAS: EL PROCESO DE DISEÑO.

Por otra parte, los *alcances* expresan dimensiones conceptuales de la Idea Básica, y definen distintos modos de apropiación de los contenidos que orientan las secuencias didácticas. Éstos se encuentran organizados en clases de alcances, que reflejan cada una de las dimensiones fundamentales de la idea.

Se contempla en los alcances de cada Idea Básica el plano del análisis, de la comprensión, del establecimiento de comparaciones, de la representación; así como la posibilidad de que los alumnos realicen experimentaciones, indagaciones y desarrollen diseños y construcciones. Respecto de estas últimas, se espera que tengan un íntimo sustento en las posibilidades reflexivas que propician.

Cada una de las Ideas Básicas seleccionadas cuenta con una autonomía relativa, y refiere a conceptos muy significativos del campo tecnológico. Estos conceptos organizadores deben permitirles a los alumnos la apropiación, al finalizar la enseñanza general

básica, de un modelo limitado pero significativo desde el cual acceder a la comprensión de las principales características de las tecnologías contemporáneas. Las Ideas Básicas, además, deberán contribuir al desarrollo de un conjunto de competencias instrumentales, predominantemente de base simbólica y no manual, que les facilite su interacción con las tecnologías más frecuentes usadas en la vida cotidiana y también obrar como medios para el aprendizaje de las nociones más abstractas.

En el trayecto formativo propuesto para primer y segundo año interesa promover una actitud reflexiva que permita comprender críticamente las tecnologías contemporáneas. Estas tecnologías, que dan lugar a procesos donde la automatización es llevada hasta el plano de la robotización, pueden estimular una suerte de "pensamiento mágico" que vele el accionar y la intervención técnica por un lado y, por otro, oscurezca el complejo encajamiento de trayectorias tecnológicas preexistentes que le dan sustento.

PROPÓSITOS

A través de la enseñanza se procurará:

- Presentar y promover la puesta en juego de los conceptos fundamentales de la Tecnología entendida como ciencia humana de las técnicas.
- Promover situaciones que propicien un análisis crítico de las tecnologías contemporáneas asociándolas con trayectorias técnicas anteriores de modo de acceder a los rasgos más estables de la Técnica en el contexto de los cambios.
- Generar situaciones que permitan focalizar el interés del área sobre los espacios donde interactúan y se influyen mutuamente, las personas y los medios técnicos.
- Aportar recursos teóricos que faciliten la comprensión y la sistematización del rol que juegan las tecnologías en la vida cotidiana.
- Ofrecer herramientas conceptuales que permitan relacionar críticamente el papel de los sistemas de control con la prosecución de metas orientadas a la eficiencia económica y a la eficacia técnica.
- Favorecer situaciones formativas que permitan caracterizar a la automatización como un nuevo paradigma que retoma y supera los objetivos técnico-sociales de la mecanización.

- Generar situaciones de enseñanza que permitan problematizar las vinculaciones entre los artefactos y las personas en la sociedad, recuperando intervenciones y saberes propios de los contextos de diseño, producción y uso.
- Brindar oportunidades para que los alumnos conozcan y valoren la actividad experimental propia del Diseño como creadora de tecnologías sobre la base de tecnologías preexistentes, y de nuevos aportes de conocimientos científicos.
- Crear condiciones para analizar y discutir el conjunto de habilitaciones y restricciones procedentes del medio técnico social y económico que influyen en la conservación y la creación de nuevas tecnologías.
- Promover situaciones que permitan a los estudiantes conocer, experimentar y valorar el conjunto de tecnologías, de base simbólica, empleadas para conservar y comunicar el conocimiento técnico.

ORGANIZACIÓN DE LOS CONTENIDOS

IDEA BÁSICA 1

EL USO Y EL DES-USO DE LAS TECNOLOGÍAS
EN LA VIDA COTIDIANA

" 'Hay una vida y una muerte de las acciones' advierte el historiador atento al movimiento de la vida cotidiana. Si acciones refinadas siglo tras siglo, casi inmóviles durante un largo tiempo, han podido desaparecer como por encantamiento en una o dos generaciones , es porque la acción técnica tiene como única duración el tiempo en que la habitan una necesidad (material o simbólica), una significación y una creencia."

Luce Girad. *La invención de lo cotidiano*

PRESENTACIÓN DE LA IDEA BÁSICA 1

La vida cotidiana, sobre todo la vida hogareña, promueve, acepta, rechaza y tolera de formas variadas y sutiles la difusión de nuevas tecnologías que interactúan con los usos y las costumbres hasta ese momento vigentes.

Las tecnologías "hogareñas" entran y permanecen en la casa si logran vincularse a las actividades que desarrollan las personas o promueven su modificación, sustitución o nuevas actividades. Hasta que, algún día, salen del hogar pudiendo ser reemplazadas, o no, por otras. En todos los casos, la casa es como una estación, como un lugar de estadía y de paso de tecnologías que provienen de los centros donde las concibieron (Idea Básica 3 de primer año) y desde donde marcharán a segundos hogares o a nuevos ciclos donde, a través de variadas trayectorias, retornarán como tales o disociadas en algunos de los elementos componentes a reciclarse en la naturaleza o en la producción.

Las tecnologías no están constituidas solamente por artefactos, "objetos técnicos", las integran también los *conocimientos* que deben poseer las personas para usarlas y el conjunto de *procedimientos* de uso necesarios para "saber cómo" usarlos. Se propone incorporar, para esta Idea Básica, algo más sutil, se trata de los vínculos que se establecen entre las tecnologías y las personas. En este sentido, figuran entre los propósitos para esta Idea Básica, el análisis y la reflexión sobre la forma en que la adopción o los rechazos de tecnologías modificaron las costumbres de las personas. Interesa particularmente referirse a las relaciones entre los ciclos de actividades que se realizan, o que se realizaron en el hogar y las tecnologías que les sirvieron de mediadoras enfatizando de qué forma estas relaciones fueron cambiando las actividades mismas, las formas de pensar y de sentir. Para ello se sugiere analizar las transformaciones que a lo largo del siglo XX experimentaron actividades tales como el cuidado y la conservación de tecnologías (artefactos, procedimientos lentamente aprendidos, etc.), cuándo comenzaron a expandirse, mundialmente, las demandas típicas de las llamadas sociedades de consumo con sus exigencias crecientes de generar necesidades como las que impulsaban a las personas a desechar lo que antes se valoraba, a reemplazar artefactos domésticos en plazos cada vez más breves. Así, si la mayoría de los *ciclos de tareas* cotidianas se veían reducidos por tecnologías como las de la refrigeración, la calefacción a gas, etc. Los *ciclos de permanencia* de las tecnologías en el hogar también tendían a reducirse aceleradamente en la medida que las economías familiares lo permitieran.

Muchas veces, el paquete de las tecnologías hogareñas se reduce sólo a los *procedimientos de uso* y a los *conocimientos* siendo el *cuerpo humano* el único soporte

material necesario de esas tecnologías. La lista de estas tecnologías y procesos, dejando de lado las más obvias y tradicionales puede llegar a ser muy extensa. Se refieren al conjunto de mediadores que las personas emplean para realizar la mayor parte de las actividades de que se compone su vida cotidiana. Se encuentran aquellas esenciales y sin las cuales sería muy difícil imaginar la vida cotidiana, por ejemplo, en la vivienda, la provisión de agua potable (individual o comunitaria), el uso de recipientes para cocinar (ollas, sartenes, etc.), de alguna clase de tecnología para cocer los alimentos (fogones, hornos, cocinas, etc.). Y también se encuentran, junto a ellas, tecnologías de acceso más restringido como las de la comunicación (fotografía, radio, televisión por aire o cable, etcétera).

Las clases de tecnologías en uso son fuertemente dependientes de la clase de comunidad de que se trate dado que, a diferencia de lo que ocurría en las sociedades tradicionales donde la mayoría de sus miembros tenían acceso a la misma clase de tecnologías, el conjunto de mediadores técnicos que habitan nuestra casa son ofrecidos dentro de un mercado de consumo fuertemente segmentado.

Cuando las tecnologías se emplean en el mundo del trabajo pueden dar lugar a "perfiles profesionales". Pero en el mundo hogareño, los perfiles específicos son los de los "trabajadores y trabajadoras a domicilio" los que varían, notablemente, de acuerdo con las tecnologías y los procesos con las que estén vinculados. Por su parte, los miembros de las familias, tienden a desarrollar aprendizajes formales e informales relacionados sobre todo con el uso de las tecnologías pero también, con un conjunto de actividades de reparación y de mantenimiento para las que no suele exigirse una formación específica. En este sentido, el papel de los instructivos se vuelve relevante ya que es a través de ellos que se posibilita u obstaculiza, el uso de las tecnologías hogareñas.

El uso de tecnologías no solamente modifica la forma en que las personas realizan las tareas, también modifica a las personas mismas, a sus costumbres y a la vida privada de múltiples y complejas maneras. El estudio y la comprensión de ese sistema donde interactúan costumbres, hábitos, modos de pensar y de sentir junto con sistemas de tecnologías constituye un campo relativamente novedoso donde se cruzan diferentes disciplinas sociales.

Finalmente, es importante trazar algunas distinciones dentro de los contenidos que se proponen. Cuando se habla de los ciclos de los artefactos y las tecnologías esto se refiere a dos cuestiones muy diferentes. Por una parte, están los ciclos de los artefactos

que se renuevan constantemente sin que ellos mismos, en su diseño, o las tecnologías a las que pertenecen cambien. Es lo que ocurre, por ejemplo, con los recipientes de vidrio, aluminio o papel los que luego son reciclados para retornar bajo formas semejantes. Otro ciclo, el de las tecnologías, se refiere a las sucesivas "generaciones" de tecnologías que compiten por el mismo lugar dentro del hogar, por ejemplo, con las estufas de querosén y de gas, la televisión de blanco y negro o color, etc. Ambas clases de ciclos son diferentes pero producen modificaciones en las costumbres respecto a esas tecnologías que se adquieren y se conservan como puede ocurrir con el mobiliario.

En lo que respecta a las modalidades de enseñanza se considera que lo más adecuado sería alternar investigaciones de los alumnos sobre los cambios en su entorno familiar en los últimos 80 o 100 años, con entrevistas a los miembros de su familia, a empresas, personas clave, revisión de archivos de diarios y revistas, visitas a algunos museos, etc. Se pretende además que los docentes hagan un uso intensivo de los conceptos y cuestiones estudiadas en el segundo ciclo que obre como instancia niveladora de los aprendizajes del nivel primario.

ALCANCES Y OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA IDEA BÁSICA 1

REFERIDOS A LOS CICLOS DE LOS ARTEFACTOS (CUANDO SON REEMPLAZADOS POR OTROS SEMEJANTES)

► Comprensión y análisis del ciclo técnico de los artefactos (recuperación de las propiedades y de las formas).

- Identificar trayectorias de uso, por ejemplo: las que recorren los artefactos de su origen a su estado final (producción, distribución, comercialización, uso, desechado, casa de antigüedades o recolección de residuos, reconversión o reciclado, desecho).
- Conocer los ciclos de los principales materiales que intervienen en un sistema técnico actual.
- Reconocer y analizar las principales tecnologías empleadas en los procesos de reciclado y las estructuras y oficios, formales e informales, involucrados.
- Analizar teórica y experimentalmente los procesos de fatiga de los materiales.

► **Comprensión y análisis del ciclo comercial de los artefactos (de producción y re producción de valor): promoción de la necesidad.**

- Comprender críticamente los propósitos y los medios técnicos de que se vale la obsolescencia planificada (o cuando las cosas se rompen antes de lo que quisiéramos).
- Comprender críticamente los propósitos y los medios técnicos de que se vale la obsolescencia mediante el marketing (la función económica de las modas). El caso de las tecnologías que sólo modifican su apariencia.
- Analizar conceptual y críticamente, y apelando al uso de encuestas, el fenómeno de la multiplicación de artefactos semejantes en el hogar junto con la segmentación interna de la "audiencia" (¿uno, dos o tres televisores?).

REFERIDOS A LOS CICLOS DE LAS TECNOLOGÍAS (CUANDO SON REEMPLAZADAS POR OTRAS DIFERENTES O CONVIVEN CON ELLAS)

► **Comprensión y análisis de la adecuación a la vida cotidiana de las tecnologías desarrolladas para fines industriales. La mecanización de las actividades hogareñas y los cambios en el rol de la mujer y del hombre.**

- Analizar y comprender qué finalidades se persiguen al promover la abreviación de los ciclos de tareas en la vida hogareña.
- Describir y analizar procesos de tecnificación de las tareas y sus efectos sobre la cotidiana (tecnificación del lavado de ropa, de la calefacción, etc.). Reconocer y precisar las operaciones técnicas que componen cada proceso y cómo se trasponen a los artefactos (delegación de funciones). Variación de las tecnologías y actividades hogareñas en función del medio económico social.
- Describir y analizar las tecnificaciones operadas sobre las formas y los envases en que ingresan y egresan los insumos en la casa. Los proveedores tradicionales.

► **Indagaciones y análisis sobre la refuncionalización de las actividades tradicionalmente realizadas en el hogar (tecnificación de procesos). Qué se hacía, cómo y con qué. Las tecnologías vinculadas al sector servicios.**

- Investigar, describir y comprender qué actividades que se hacían en el hogar (o entre el hogar y el medio) y ya no se hacen (o se hacen de otra manera).

- Analizar críticamente la deslocalización de las actividades que tradicionalmente se realizaban en el hogar: nacimientos, festejos, preparación de la comida, velatorios, defunciones.
- Analizar la importancia de los factores económicos, mediante la búsqueda sistemática de información, del crecimiento del sector servicios y la transformación de las costumbres.

IDEA BÁSICA 2

LAS TECNOLOGÍAS DEL CONTROL

"Así como algunas gentes piensan que pueden encender el sol o darle velocidad en su carrera, otros imaginan poder retrasarle y aún pararle. Las historias de hombres que han capturado con un lazo al sol son bastantes conocidas. Cuando el sol está bajando en el otoño y se hunde cada vez más en el cielo ártico, los esquimales de Iglulik se entretienen jugando a las "cunitas de gato" con el objeto de enredar al sol entre las cuerdas y prevenir así su desaparición. Por el contrario, cuando el sol se va elevando en el cielo de primavera, los esquimales juegan al "cubilete y la pelota" para favorecer su vuelta."

James George Frazer. *La rama dorada*

PRESENTACIÓN DE LA IDEA BÁSICA 2

Es posible diferenciar, dentro de los procesos técnicos que se desarrollan en un espacio industrial complejo, tres categorías diferentes:

Los procesos de ejecución, que operan transformando los insumos de entrada en productos.

Los procesos de control, que operan en un nivel mayor de la jerarquía del sistema ya que tienen como insumos a las informaciones procedentes de los procesos de ejecución y como productos a las intervenciones de diversa clase que ejecutan sobre los procesos controlados.

Los **procesos de Diseño** que ocupan la máxima jerarquía del sistema y que operan a partir de los conocimientos y demandas de las personas produciendo las primeras versiones de los procesos y tecnologías que integran las tres categorías (estos procesos serán analizados en profundidad en la Idea Básica 3 de primer año).

Partiendo del enfoque de la tecnificación progresiva de los procesos por efectos de la delegación de funciones es posible entender por qué los procesos de control comenzaron a delegarse sobre los artefactos con un tiempo de retardo respecto al logro de los procesos de ejecución. La razón es que los sistemas de control responden, en principio, a la decisión de corregir, mejorar u optimizar procesos y tecnologías que ya estaban operando como ocurrió, por ejemplo, con el motor de vapor de Watt antes de que se le incorporara el conocido regulador de bolas. A su vez, los procesos de diseño racional y sistemático aliados con el conocimiento científico constituyen instancias relativamente muy recientes en el campo tecnológico.¹

El funcionamiento de las tres clases de procesos permite comprender una parte de la dinámica de los Sistemas tecnológicos ya que dichos procesos se organizan en forma jerárquica de modo que los únicos que intervienen sobre la transformación de lo concreto son los procesos de ejecución. Los procesos de control, operan a su vez sobre el proceso de ejecución. Finalmente, los procesos de diseño operan sobre los dos anteriores. Por esa razón, durante largos períodos históricos, los procesos técnicos de ejecución constituyeron la única jerarquía viable ya que sólo eran controlados por la gestualidad humana aún no transferida a los artefactos (sistemas persona-producto). La creación de nuevas tecnologías, a diferencia de lo que ocurre actualmente, solían basarse en exploraciones y búsquedas basadas en procedimientos menos sistemáticos, pero que avanzaban progresivamente logrando cada vez más racionalidad y puesta en juego de la imaginación técnica.

La referencia a los tres tipos de procesos permite establecer tipologías sencillas y útiles para clasificar a las unidades industriales. Así, los ambientes técnicos más simples se caracterizan por poseer los procesos de ejecución y de control indiferenciados, a cargo de la misma persona, o bien, carecen de procesos de control basados en el uso de instru-

1 | Aunque no es posible señalar una fecha precisa suele admitirse que los procesos de Diseño, como se conocen actualmente, reconocen como los primeros antecedentes a los trabajos de los laboratorios de Edison y, sobre todo a los laboratorios Bell en el pasaje del siglo XIX a comienzos del XX. También los procesos químicos se realizaban de acuerdo con el Diseño en la segunda mitad del siglo XIX.

mentos. Las fábricas o talleres, un lugar que va desde concebir el producto a fabricar hasta el diseño y la producción de los otros procesos. Este tipo de unidades productivas son las que se han visto más especializados diferencian esos procesos y los ponen en manos de perfiles profesionales diferentes (operarios/supervisores, etc.). Finalmente están las unidades donde el Diseño ocupa afectadas en los países semi-industrializados, como el nuestro, en razón de que cada vez más los Departamentos de Diseño se radican en las plantas o laboratorios de los países más industrializados como será analizado en segundo año. A esto responde, también, que la mayor demanda de técnicos e ingenieros en nuestro país sea para cargos de supervisión (procesos de control) y no de Diseño (o Desarrollo, o Proyectos).

Por este conjunto de razones, el conocimiento preciso de estas tres clases de procesos, de las tecnologías y de sus respectivos valores: tecnológicos, económicos y estratégicos, constituye una base imprescindible para la cultura técnica de los alumnos y que hace a su rol como ciudadanos responsables que deben conocer sobre qué bases materiales y técnicas debiera construirse la autonomía de un país ya que la existencia de fábricas y de otros emprendimientos tecnológicos no son, de por sí, índices suficientes de desarrollo tecnológico ni económico.

En esta idea básica nos centramos en el análisis de los procesos controlados mediante tecnologías autorreguladas. Se propone distinguir dos clases diferentes de procesos técnicos de trabajo industrial que emplean, a su vez, dos tipos diferentes de tecnologías de control apropiadas a las características de cada uno de ellos: Los *procesos técnicos de trabajo de tipo continuo* y los *procesos de tipo discontinuo*. Este criterio promueve síntesis conceptuales que ayudan a organizar un campo de por sí complejo para los alumnos.

A diferencia de los procesos de formado de piezas que son predominantemente de tipo discontinuo, los procesos de producción de sustancias (petroquímicas, medicinales, cementeras, etc.) suelen ser de tipo continuo. Estos procesos logran provocar "mediante cambios de temperatura, y de presión, la generación y conducción de una cadena de reacciones físico químicas que operan sobre materias primas sólidas, líquidas y gaseosas para transformarlas y obtener productos con ciertas propiedades" (Neffa, 1998).

Los procesos continuos están expuestos a una mayor variedad de perturbaciones externas e internas que exigen la presencia de sistemas de control capaces de detectarlas y de modificar la marcha del proceso con la finalidad de compensar o anular los efectos no deseados durante los procesos. Para realizar este control se puede recurrir a dos clases de tecnologías: mediante sistemas de programación fija o, lo que está más exten-

dido, mediante sistemas de control por autorregulación. Estos sistemas son análogos a la estructura de control formada por una persona cuando controla un proceso a partir de la lectura de instrumentos de medición. Por eso constituyen la síntesis tecnológica de sensores, actuadores y procesos de toma de decisiones. Debido a esa estructura que vincula dentro de un mismo circuito (o lazo) al entorno, a los detectores, al centro de decisión y a los actuadores se lo conoce también como *sistema de control en lazo cerrado*. Este sistema no solamente se emplea en los procesos industriales de tipo continuo sino también en muchos otros procesos como en la casi totalidad de los artefactos electrónicos (radios, televisores, computadoras, transmisores, heladeras, etcétera).

Los sistemas de control autorregulados habilitan la posibilidad de reprogramar automáticamente (sin intervención humana) y a tiempo real las secuencias operatorias en los artefactos. Las instrucciones que controlaban los movimientos de las máquinas herramientas automáticas, anteriores a la llamada automatización, eran muy complicadas y costosa su reprogramación cuando se deseaba producir otras piezas. Por eso, al ser una programación rígida difícil de adecuar a nuevos fines, no era posible lograr rápidas adaptaciones a las cambiantes demandas de los mercados y la necesidad de extremar el ahorro de tiempo y capital. Por ese conjunto de razones, y por motivos originados en la necesidad de un control más riguroso en las industrias de proceso, la intervención económica llevó al desarrollo de la programación sobre nuevos soportes.

Los procesos controlados por autorregulación logran maximizar la eficacia y la eficiencia de los procesos técnicos permitiendo prescindir, casi completamente, de la presencia de operadores humanos excepto para tareas de supervisión y control general. Pero, además, posibilitan la realización de diversos procesos continuos, de base química y electrónica que no podrían ser realizados en ausencia de tecnologías de control (pilotos automáticos de aviones, sistemas de comunicaciones, etc.). Es en este sentido que cobra relevancia la referencia al sistema máquina-producto que permite abordar el lugar de las tecnificaciones traducidas en formas crecientes de delegación. Se puede llegar a dar cuenta, así de la desaparición de funciones humanas ligadas a la ejecución y al control, si bien resultan fortalecidas las tareas de diseño y planificación de los procesos.

Tanto en la vida cotidiana como en los procesos técnicos de trabajo las tecnologías de control están asociadas al manejo del tiempo. Al delegar sobre ellas el chequeo continuo de las decisiones a tomar en procesos antes realizados por las personas o por programas fijos se logra eliminar tiempos vacíos dentro de los *ciclos de tareas*. La técnica intervino siempre sobre los ciclos de tareas existentes en cada sociedad o cultura para

anular, progresivamente, aquellas operaciones que posibilitaban o acompañaban a la operación principal. Por ejemplo, en las tareas de planchado mediante planchas que carecían de control automático de la temperatura era necesario decidir cuándo desenchufar y volver a enchufar la plancha para mantener la temperatura constante (o agregarle y sacarle las brasas al carbón, mucho antes). La presencia de planchas con control automático de temperatura anuló ambas operaciones y el tiempo asociado a ellas expulsándolo así del ciclo de tareas. Un caso más importante, en el sentido del ahorro de tiempo que se produce es el del uso del lavarropas y el de los calefones y las modernas calderas compactas a gas.

LOS PROCESOS DE CONTROL AUTOMÁTICOS EN EL MUNDO NATURAL

Resulta de interés en esta idea abordar las continuidades existentes entre el campo biológico y el técnico, a los efectos de poner en evidencia filiaciones relevantes entre la fisiología de los seres vivos y los sistemas autorregulados. Las investigaciones actuales en "inteligencia artificial" dan cuenta de estas relaciones. Se analizan los importantes correlatos entre las modalidades de control técnico, centradas en una programación rígida o flexible y los comportamientos instintivos, y los aprendizajes en los animales.

Por otra parte, también resultan de interés aquellas articulaciones que permiten ponderar el empleo de diversas tecnologías de control en la persecución de propósitos vinculados con formas de disciplinamiento laboral y sociocultural.

De esta forma, se recuperan cuestiones analizadas a lo largo de la escolaridad general básica, tanto en lo referente a la importancia de reconocer el comportamiento corporal como sede de la gestualidad técnica, como al empleo de diversas formas de control técnico en las estrategias de control social sobre las personas.

ALCANCES Y OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA IDEA BÁSICA 2

REFERIDOS A LAS RELACIONES ENTRE LAS TECNOLOGÍAS Y EL TRABAJO

- ▶ **Reconocimiento del rol de los procesos automatizados en la maximización de la eficacia y eficiencia de los procesos técnicos de ejecución.**
 - Diferenciar y comparar el rol de los procesos de control con respecto al de los procesos de ejecución.
 - Analizar las continuidades técnicas, de procesos y tecnologías que sobreviven a las tecnificaciones.

- ▶ **Establecimiento de relaciones entre la automatización de los procesos y la fuerte disminución de operadores humanos en los procesos técnicos de trabajo.**
 - Precisar y explicar cómo cada nueva función y operación delegada en los artefactos la "automatiza" o "autonomiza" de la intención y decisión de las personas intervinientes en cada proceso. Diferenciar y comparar ese continuo proceso de delegación de funciones y operaciones presente a lo largo de la historia de las tecnologías de la denominada automatización, como fase característica del desarrollo económico de mediados del siglo XX.
 - Analizar y distinguir, dentro de los procesos de automatización, la reducción del tiempo de ejecución de cada operación, y de los tiempos de tránsito entre las operaciones (incremento de la continuidad espacio-temporal). Referir estas tecnificaciones a la búsqueda de flexibilidad productiva asociada al incremento de la productividad.

REFERIDOS A LA ESTRUCTURA Y FUNCIONAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE CONTROL POR AUTORREGULACIÓN

- ▶ **Diferenciaciones entre procesos técnicos continuos y discontinuos.**
 - Caracterizar y diferenciar a las operaciones de proceso de las de ensamblaje.
 - Caracterizar y experimentar sobre la clase de insumos empleados en los procesos continuos y discontinuos:

- Materiales procesables mediante tecnologías que operan sobre variables asociadas a temperaturas, presiones, electricidad, etcétera.
- Componentes (piezas) que se procesan mediante diversas tecnologías de fijación: soldaduras, roscados, clavados, pegado, etcétera.
- Analizar las innovaciones tendientes a transformar procesos discontinuos en continuos (por ejemplo, el sinterizado).

► **Establecimiento de relaciones entre los procesos de ejecución de tipo discontinuo y continuo y los procesos empleados para controlarlos.**

- Analizar teóricamente las razones técnico económicas para desarrollar sistemas de control por programación y por autorregulación de acuerdo con la clase de los procesos de ejecución a controlar: sistemas discontinuos o continuos.
- Analizar experimentalmente los sistemas de control por programación en el control de procesos de tipo discontinuo.
- Analizar experimentalmente los sistemas de control por autorregulación (de lazo cerrado) para detectar y compensar en forma continua las perturbaciones internas y externas en los procesos de tipo continuo.
- Analizar y experimentar con procesos de control tomando como ejemplo el control de algunas variables de procesos características: nivel de líquidos, presión, caudal, temperatura, etcétera.
- Reconocer la estructura y el funcionamiento de un sistema de control por autorregulación o lazo cerrado (sensor, transmisor, comparador, controlador).
- Analizar las propiedades de sensores para procesos específicos: rango, sensibilidad, velocidad de respuesta.

► **Identificación de los procesos técnicos de la vida cotidiana controlados por sistemas de lazo cerrado.**

- Analizar, a partir de gráficos de análisis de tareas, los efectos en la vida cotidiana del uso de artefactos con controles por autorregulación.
- Analizar y comprender la estructura funcional de los principales artefactos hogareños que emplean el control por autorregulación utilizando diagramas de bloque y de estado.

REFERIDOS A LAS ANALOGÍAS DEL CONTROL: EN EL CAMPO DE LA TÉCNICA Y DE LA FISIOLÓGÍA

- ▶ Reconocimiento de controles por autorregulación en el mantenimiento del medio interno corporal.
- ▶ Establecimiento de analogías funcionales y estructurales entre los sistemas de control técnico y orgánico.
 - Caracterizar a los mecanismos naturales usados para mantener constantes algunas de las variables corporales: la temperatura (comparación entre animales homeotermos y poiquilotermos); la concentración de sustancias en sangre: la glucemia, el control de la presión sanguínea, el oxígeno disuelto en sangre y las compensaciones por autorregulación frente al tabaquismo, a la concentración de oxígeno en el aire (en zonas de altitud variable), etcétera.
 - Proponer representaciones a través de diagramas de bloque y de flujo para representar analogías entre sistemas técnicos y orgánicos.

IDEA BÁSICA 3

CÓMO SE CREAN LAS TECNOLOGÍAS:
EL PROCESO DE DISEÑO

"Los ingenieros no son los únicos diseñadores profesionales. Diseña todo aquél que concibe unos actos destinados a transformar situaciones existentes en otras, más dentro de sus preferencias. La actividad intelectual que produce artefactos materiales no es fundamentalmente diferente de la que receta medicamentos para un paciente enfermo ni de la que imagina un nuevo plan de ventas para una compañía o una política de mejoras sociales para un estado. El diseño, interpretado de este modo, constituye la esencia de toda preparación profesional, es la marca distintiva que separa las profesiones de las ciencias."

Herbert Simon. *Las ciencias de lo artificial*

"La innovación casi nunca es una invención pura, una creación ex-nihilo. En cambio, procede a partir de lo existente por varios mecanismos que es posible identificar en muchas de las innovaciones que nos rodean. Entre los mecanismos más frecuentes de innovación podemos señalar la especialización funcional y la separación orgánica de funciones, las cuales se pueden detectar en numerosos ejemplos tomados de la historia de la Tecnología, aunque sigan operando en nuestros días."

Tomás Buch. *Sistemas tecnológicos*

PRESENTACIÓN DE LA IDEA BÁSICA 3

La imaginación infantil y buena parte de las creencias de los adultos aún tienden a concebir a la creación de tecnologías como el resultado de la inspiración repentina de un "inventor" que después de mucho pensar y experimentar logra crear una tecnología absolutamente novedosa. Y, también suele creerse, que cada tecnología o artefacto creado se va ensartando en el eje de la Historia como las cuentas en un collar. La Historia de la Técnicas se reduciría, de esa manera, a una secuencia lineal de inventores y de inventos.

Pero las cosas, realmente, no ocurren así. En primer lugar toda creación técnica se produce dentro y a partir de un *medio técnico* que promueve, ayuda o limita a los procesos de creación, innovación y de uso de tecnologías. Y, además, toda innovación surge a partir de un conjunto de estímulos, intereses y demandas complejas de orden económico, social y cultural que colaboran a conformarla. La información disponible sobre las tecnologías existentes, que forma parte de ese *medio técnico*, cumple un rol muy importante. Dentro de esa información se encuentran los *instructivos* y, formando parte privilegiada de ellos, las *patentes* que, por una parte, orientan hacia nuevas creaciones posibles pero, por otra, restringen y bloquean la aparición de novedades.

A su vez, los conocimientos científicos ocupan, dentro de los procesos de diseño, un rol fundamental a diferencia de lo que ocurría hasta el siglo XIX donde esa relación entre la ciencia y la tecnología era más esporádica. En ese sentido, y a pesar de que la evidencia empírica señala la lentitud con que los adolescentes emplean el conocimiento científico para resolver problemas técnicos, es importante analizar y comprender estas relaciones. Pero esto no significa que el *proceso de diseño*, como sostenían algunas concepciones ya superadas, consista simplemente en la aplicación de los conocimientos científicos. En realidad un diseñador, sólo o integrando un equipo como es la regla, e independientemente de lo que se proponga diseñar, debe recurrir a un conjunto de competencias,

conocimientos y habilidades que, más allá del conjunto de conocimientos científicos que aprovechen, poseen una gran originalidad y están relacionados de manera compleja con la imaginación, la fantasía y la capacidad de los diseñadores para "extraer" del medio técnico y científico vigente las ideas y sugerencias necesarias, que pudieron haber pasado desapercibidas para otros, para avanzar en el proceso de creación.

No es posible reducir el *proceso de diseño* al seguimiento respetuoso de un conjunto de pasos, como alguna vez se pretendiera enseñar también respecto al denominado método científico. Pero sí es posible e importante, para la formación tecnológica de los alumnos, señalar y comprender algunas instancias de ese proceso y promover, a lo largo del trabajo experimental que deben desarrollar los alumnos, un conjunto de competencias simbólicas vinculadas con la adaptación y creación de tecnologías. Debe tenerse en cuenta, además, que tampoco es frecuente que los alumnos, en contextos escolares, sean capaces de anticipar las principales variables de diseño aunque no esté involucrado conocimiento científico en él. Por estas razones el propósito que subyace a esta idea básica no se refiere tanto a que los alumnos desarrollen libremente un proceso de Diseño (un Proyecto tecnológico) como a que analicen y comprendan, en forma asistida por el docente, las principales características del Diseño y su efecto transformador sobre la Técnica en su conjunto. Estos propósitos no descartan de ninguna manera el trabajo exploratorio y experimental por parte de los alumnos sino que pretenden acotarlo de manera que las experiencias que se propongan se orienten a facilitar la comprensión de esta clase más abstracta de procesos técnicos y de las variables en juego sin que eso desoriente a los alumnos detrás de la construcción de un artefacto cualquiera. En el nivel primario a los alumnos se les presentan variadas oportunidades para imaginar y producir diferentes clases de tecnologías por lo que el hecho en sí de diseñar no les es ajeno. Se trata entonces de sistematizar sus conocimientos sobre el tema, aportarles nuevos y, sobre todo, de caracterizar al proceso de diseño en su función generadora de novedades y, por lo tanto, de insumo central en todas las instancias actuales de investigación y desarrollo de nuevas tecnologías.

ALCANCES Y OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA IDEA BÁSICA 3

REFERIDOS AL ROL SOCIAL DEL DISEÑO Y A LOS PRINCIPALES ENTORNOS DE DISEÑO

► **Análisis sobre los cambios históricos experimentados por los procesos de Diseño. La integración de los procesos de descubrimiento científico y de diseño técnico. El papel de los centros de investigación y desarrollo: el INVAP, el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE) y otros centros de investigación científico-tecnológica. La importancia de las empresas privadas.**

- Comprender y valorizar la importancia de las políticas públicas en la gestión de la Ciencia y la Tecnología.
- Conocer y discutir los contextos político sociales en que se crearon y desarrollaron las principales instituciones estatales de investigación en Ciencia y Tecnología.
- Analizar y comprender la importancia político económica de que las empresas privadas cuenten con procesos de innovación y desarrollo a nivel nacional y no se limiten a la reproducción de tecnologías diseñadas fuera del MERCOSUR.

REFERIDOS AL ROL DEL *MEDIO TÉCNICO* EN EL PROCESO DE CREACIÓN

► **Comprensión sobre la coexistencia de los procesos creadores y reproductores en la Historia de la Técnica. Valorización del uso de instructivos para recoger la información y facilitar el Diseño.**

► **Conocimiento y análisis sobre los principales instructivos empleados en la historia de las tecnologías.**

- Analizar cómo el cambio en los modos de transmitir conocimientos facilita u obstruye el desarrollo de tecnologías. El gesto y la palabra.
 - Los instructivos basados en la escritura. La combinación de escritura y de sistemas numéricos. Las fórmulas.
 - La gran familia de los instructivos icónicos: Dibujos genéricos, planos, escritura musical; el dibujo técnico como sistema gráfico organizado; la importancia de los diagramas de bloque en el caso de las tecnologías complejas. El análisis funcional.

- El uso de los esquemas codificados y las tecnologías eléctricas y electrónicas. La articulación entre ciencia y tecnología: los algoritmos matemáticos y las fórmulas usadas en la física como parte del sistema de los instructivos.

► **Reconocimiento del diseño y la creación de instructivos como instancia asociada a la creación de tecnologías.**

► **Comprensión y análisis sobre el uso de Patentes.**

- Conocer cómo se redacta una patente. Comprender la diferencia, y la importancia económica que implica la descripción de un pedido de patente en términos de tecnologías novedosas o de procedimientos novedosos para producir tecnologías ya patentadas.

REFERIDOS A LOS PROCEDIMIENTOS EMPLEADOS PARA CREAR NOVEDADES

► **Conocimiento y discusiones sobre los condicionamientos que intervienen en los procesos de Diseño.**

- Comprender y analizar los condicionamientos técnico materiales de la tarea a emprender: económicos, por el riesgo, éticos, ambientales, legales.

► **Conocimiento y análisis sobre cómo se define el problema a resolver y el de las tecnologías a crear.**

- Comprender y analizar cómo especificar lo que se pretende crear o mejorar: La transformación de la situación problemática en variables de diseño.
- Comprender la importancia de reformular las tecnologías conocidas para mejorar su desempeño y para adecuarlas a nuevas finalidades y tareas. Reconocer y valorizar la importancia del trabajo humano como variable a considerar.

► **Comprensión y valorización sobre distintas alternativas de Diseño.**

- Comprender la importancia de transformar una especificación global en variables de diseño: El pasaje de lo concreto e intuitivo al plano dimensional abstracto. Analizar las restricciones al diseño.
- Reconocer y analizar la importancia que asume la negociación frente a variables de diseño antagónicas: la optimización (por ejemplo: la conciliación del menor costo posible de los materiales con la necesidad de responder a demandas de

resistencia, peso, etc. lo que se traduce muchas veces en la creación de formas más resistentes que permiten emplear menos material).

► **Comprensión y discusión sobre la evaluación y selección de tecnologías.**

- Comprender y analizar los criterios empleados para compatibilizar la eficacia técnica con el costo social de las tecnologías.