



GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN
SUBSECRETARÍA DE EDUCACIÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE PLANEAMIENTO
DIRECCIÓN DE CURRÍCULUM

EDUCACIÓN TECNOLÓGICA

DOCUMENTO DE TRABAJO N°4

E.
G.
B.

ACTUALIZACIÓN
CURRICULAR



GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN
SUBSECRETARÍA DE EDUCACIÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE PLANEAMIENTO
DIRECCIÓN DE CURRÍCULUM

JEFE DE GOBIERNO
Dr. Fernando de la Rúa

VICEJEFE DE GOBIERNO
Dr. Enrique Olivera

SECRETARIO DE EDUCACIÓN
Dr. Horacio Sanguinetti

SUBSECRETARIO DE EDUCACIÓN
Prof. Mario Giannoni

DIRECCIÓN GENERAL DE PLANEAMIENTO
Prof. María Luisa Lemos

DIRECCIÓN DE CURRÍCULUM
Lic. Silvia Mendoza

1997

EQUIPO DE PROFESIONALES DE LA DIRECCIÓN DE CURRÍCULUM

Asesora de Currículum: Flavia Terigi

Coordinación de EGB: Cristina Armendano, Guillermo Micó

EGB

Beatriz Aisenberg, Helena Alderoqui , Silvia Alderoqui, Clarisa Alvarez, Claudia Broitman, Andrea Costa, Graciela Domenech, Adriana Elena, Daniel Feldman, Silvia Gojman, Sergio Gutman, Horacio Itzcovich, Mirta Kauderer, Verónica Kaufmann, Laura Lacreu, Delia Lerner, Silvia Lobello, Estela Lorente, Liliana Lotito, Susana Muraro, Nelda Natali, , Silvina Orta Klein, Cecilia Parra, Abel Rodríguez de Fraga, Patricia Sadovsky, Graciela Sanz, Analía Segal, Isabelino Siede, Mariana Spravkin, Adriana Villa, Hilda Weitzman de Levy.

Educación Tecnológica
Documento de trabajo nº4

Lic. Abel Rodríguez de Fraga
Prof. Silvina Orta Klein

ÍNDICE

PRESENTACIÓN GENERAL (Véase Textos que enmarcan...)

1. Introducción

2. Caracterización sintética de los ejes de contenidos

Síntesis descriptiva de los ejes

3. Caracterización y descripción de los contenidos de cada eje

Eje 1. La intervención técnica y sus efectos sociales

a) El proceso de intervención técnica: fases

b) Los efectos de la intervención técnica

Síntesis de los contenidos propuestos para el eje 1

Eje 2. Los medios de intervención técnica

a) Las tareas

b) La división funcional de las tareas

c) Los instrumentos

Síntesis de los contenidos propuestos para el eje 2

Eje 3. La transmisión de los conocimientos técnicos

a) Los conocimientos técnicos

b) La comunicación de la información técnica

Síntesis de los contenidos propuestos para el eje 3

Eje 4. El cambio en los medios de intervención técnica

Síntesis de los contenidos propuestos para el eje 4

4. Comentarios sobre la propuesta de contenidos presentada

5. Síntesis de los contenidos (cuadro)

6. Los contenidos en el aula

PALABRAS FINALES (Véase Textos que enmarcan...)

PRESENTACIÓN GENERAL (Véase Textos que enmarcan...)

1. Introducción

En principio se adopta para este documento la denominación de *Educación Tecnológica* para designar al conjunto de contenidos que en los CBC se denominan “*Tecnología*”. Tal denominación se hará extensiva, a partir del presente documento, a la denominación del área en todos los ciclos escolares.

Esta decisión se adopta en razón de ser esa denominación una de las más adoptadas por otros países y por permitir destacar el sentido específicamente educativo y cultural del área. De esta forma se desea evitar una posible asimilación del nombre “*Tecnología*” a un área de orientación prelaboral o “práctica”, opción que, aunque no está contemplada, muchas veces da lugar a equívocos entre algunos actores del sistema educativo.

En el *Documento de trabajo n°1*, el que sugerimos volver a leer, expusimos el marco teórico general de la propuesta de Educación Tecnológica para la EGB. En este documento nos proponemos contextualizar y aplicar ese marco con relación a los contenidos de cuarto grado explicitando y ampliando algunos de los conceptos más significativos.

El área de Educación Tecnológica, de aparición relativamente reciente en todo el mundo, no resulta sencilla de enmarcar ni de conceptualizar con relación al conjunto de las áreas restantes. La razón fundamental que explica tales dificultades es que, al día de hoy, no existe una ciencia o disciplina formal a la que pueda denominarse *tecnología* (ni es posible afirmar que algún día llegue a ser reconocida como tal) como sí existen ciencias como, por ejemplo, la *física* o la *biología* que otorgan un marco de referencia muy claro en el momento de plantear propósitos, ejes y contenidos de enseñanza.

Es natural, entonces que, ante este panorama, se generen todo tipo de dudas, discusiones y propuestas curriculares muy diversas tanto en las diferentes jurisdicciones de nuestro país, como en otros países.

Esta posibilidad, de que *tecnología* pueda ser interpretada desde más de un punto de vista, genera un conjunto de inconvenientes a la Educación que es necesario destacar y discutir.

Uno de esos inconvenientes es que, ante una falta de precisión en los contenidos, el sistema educativo interprete al área de Educación Tecnológica como un taller orientado a realizar proyectos con propósitos meramente prácticos (y habría que discutir, inclusive, qué se entiende por práctico cuando de niños y tecnologías se trata).

Esta posibilidad no solamente desmerece conceptualmente al área de Educación Tecnológica sino que recrea, al interior de las escuelas, la vieja dicotomía teoría-práctica cuyas consecuencias negativas padece la escuela actual. Por esta razón es importante que los docentes puedan llegar a comprender los contenidos del área, independientemente de las situaciones de aprendizaje que puedan llegar a plantearse.

Aunque ya expresamos en el *Documento de trabajo nº1* nuestra posición respecto a la denominación de *tecnología*, *técnica* y términos análogos, volveremos a precisar alguno de los conceptos.

Desde nuestro marco teórico es importante diferenciar el conjunto de manifestaciones de tipo técnico presentes a lo largo de la historia humana (y que abarcan desde el uso del garrote hasta la comprensión de las tecnologías contemporáneas) con el intento, teórico, que hacemos para comprender ese *complejo fenómeno real*.

Entendemos por *Tecnología* el estudio del fenómeno concreto denominado *Técnica* (*la Técnica*) y no, como es frecuente, una clase particular de fenómenos y procesos técnicos. Distinguimos, así, los fenómenos técnicos reales y concretos de su estudio sistemático.

En cambio emplearemos el término *tecnologías*, en plural, para referirnos a los conjuntos de conocimientos, artefactos y procedimientos (técnicas) como cuando se habla, por ejemplo, de las tecnologías de base mecánica o electrónica o de las tecnologías de gestión, etcétera.

2. Caracterización sintética de los ejes de contenidos

Los contenidos de cuarto grado se presentan organizados en cuatro ejes:

- EJE 1: La intervención técnica y sus efectos sociales.
- EJE 2: Los medios de intervención técnica.
- EJE 3: La transmisión de los conocimientos técnicos.
- EJE 4: El cambio en los medios de intervención técnica.

Síntesis descriptiva de los ejes

El criterio seguido para seleccionar los cuatro ejes ha priorizado la necesidad de clarificar y distinguir las principales clases de conceptos abordables en Educación Tecnológica aun cuando los mismos puedan ser enseñados en forma integrada, de acuerdo con las unidades de enseñanza que propongan los docentes.

Se han incorporado algunos contenidos no presentes en los CBC. Es el caso de los contenidos relacionados con el comportamiento técnico del cuerpo humano, el análisis de las acciones corporales y los modelos interpretativos relacionados con la transferencia de funciones corporales a los instrumentos.

EJE 1: La intervención técnica y sus efectos sociales

Cuando una o más personas (u organizaciones, empresas, etcétera) actúan sobre una situación cualquiera con la *intención* de modificarla prácticamente, se puede decir que *intervienen* con fines determinados. Para hacerlo deben apelar a un conjunto de *medios de intervención* y éstos los hemos separado para estudiarlos con mayor detenimiento en el segundo eje de contenidos.

La intervención técnica abarca desde el momento en que se plantea la necesidad o conveniencia de intervenir hasta el momento de la realización concreta de la intervención mediante el uso o creación de productos (bienes, servicios, procesos, etcétera).

Este eje aborda, además, el estudio de las consecuencias de los cambios técnicos denominadas muchas veces “impactos tecnológicos” aunque no empleamos esa denominación acá. Relacionan los cambios técnicos propiamente dichos, como se plantean en el cuarto eje, con sus diferentes efectos sobre la vida de las personas.

A diferencia de los análisis llevados a cabo en las áreas Sociales, en Educación Tecnológica se pretende realizar un análisis más específico y detallado de las tecnologías correspondientes (solamente mencionadas en forma general en las áreas sociales) y relacionarlas con sus principales efectos (o consecuencias) sobre los aspectos sociales más próximos o locales a las tecnologías respectivas.

Esta necesidad de diferenciar los niveles de análisis tiende a evitar que en Historia o en Geografía se estén enseñando los mismos contenidos que en Educación Tecnológica. Pero esto no implica que no se propongan relaciones entre dichas áreas y que no existan zonas comunes de interés, al contrario, un trabajo integrado sería lo más deseable.

Para facilitar la comprensión por parte de los alumnos sobre los efectos sociales de las tecnologías hemos propuesto dos clases de categorías de estudio complementarias entre sí:

- los efectos sobre el mundo del trabajo,
- los efectos sobre la vida cotidiana.

EJE 2: Los medios de intervención técnica

Los medios empleados para intervenir y transformar una situación en otra se denominan genéricamente tecnologías (cuando constituyen una familia o clase de técnicas), técnica (cuando constituyen la mínima expresión de acción técnica posible) o, dicho de una forma más genérica todavía: medios técnicos de intervención.

En este eje se abordan un conjunto de contenidos correspondientes a las denominadas tecnologías *duras* y *blandas* pero integradas, por medio del concepto (y contenido conceptual del área) de *tarea*.

Se propone, para cuarto grado, el análisis de las tareas y de las tecnologías que componen los procesos técnicos caracterizados por una incipiente división de las tareas y que se basan en tecnologías de base mecánica manual o semimecanizada.

Seleccionamos, para integrar los contenidos de este eje a los procesos de producción de bienes, mediante las cuales se producen materiales y, también, los procesos empleados para transformar materiales diversos en piezas o formas. Reservaremos la creación y fabricación de artefactos complejos de base mecánica para los contenidos de los dos años posteriores.

Para simplificar el tratamiento de estos temas se reconocen dos grandes variedades:

- las técnicas que logran formas extrayendo material de un sólido,
- las técnicas que dan forma reordenando un material.

EJE 3: La transmisión de los conocimientos técnicos

Los contenidos de este eje se refieren a los conocimientos técnicos involucrados en la clase de tecnologías descritas en los ejes 2 y 4.

Por una parte se estudian los medios empleados para conservar y transmitir las informaciones técnicas. Se privilegian algunas modalidades como las recetas, acordes con las tecnologías descritas y los gráficos.

Otra clase de contenidos, incorporados a este eje, son los relacionados con la forma en que las personas aprenden los conocimientos y habilidades que les demanda su oficio o actividad.

EJE 4: El cambio en los medios de intervención técnica

Los contenidos de este eje constituyen una introducción elemental a la comprensión de los procesos de cambio técnico.

Aunque el tema es complejo, sobre todo para alumnos de estas edades, se pretende acercarlos a la comprensión de cambios técnicos sencillos, pero significativos, accesibles desde el conocimiento cotidiano.

En particular, se propone abordar la forma en que una tarea puede ser modificada para alcanzar una mayor eficiencia. También se propone el análisis de la transferencia de técnicas de una clase de tareas a otras con las adecuaciones que eso supone. Vale decir, se pondrá el acento sobre los cambios más frecuentes y continuos que modifica a las tareas y procesos técnicos cotidianos en nuevas variedades de técnicas y de tareas.

3. Caracterización y descripción de los contenidos de cada eje

EJE 1: La intervención técnica y sus efectos sociales

El concepto de intervención técnica

¿Qué es lo que tienen en común todas las situaciones denominadas técnicas o tecnológicas que las diferencie de las restantes clases de situaciones sociales? En principio, que en ellas operan un conjunto de acciones, llevadas a cabo deliberadamente y con propósitos o finalidades establecidas con anterioridad a su realización. El propósito común a esas acciones, deliberadas y racionales, es el de modificar una situación existente por otra, más próxima a los intereses o deseos de quienes la llevan a cabo. Dicho en otras palabras, los propósitos de las acciones técnicas consisten en generar efectos sobre el mundo, en producir cambios concretos en él. Estos cambios pueden afectar a las personas, a la naturaleza y al mundo material.

Una forma de intervención consiste en influir sobre otras personas con la intención de lograr determinados propósitos como ocurre, por ejemplo, con las acciones de: convencer, presionar, sugerir, obligar, amedrentar, prohibir, etcétera. Por medio de esas acciones se espera intervenir sobre las decisiones de otras personas para desviarlas hacia el propio interés. Esta modalidad de la intervención, no será abordada explícitamente en el área de Educación Tecnológica.

Otra forma de intervención se expresa a través del uso y creación de técnicas que operan sobre el mundo material. En este caso las acciones se orientan a transformar un insumo cualquiera en un producto. Debemos recordar que por producto se entiende no so-

lamente a un artefacto si no también a cualquier clase de resultado obtenido a partir de modificar una situación en otra. Por ejemplo, cuando se traslada un balde de un lugar a otro, el producto logrado es un cambio en el espacio. Y cuando se modifican los roles y las funciones que cumplen algunas personas dentro de una organización el producto obtenido es la nueva organización.

La intervención técnica puede ser analizada como un proceso formado por dos fases.

a) El proceso de intervención técnica: fases

La fase estratégica

La primera fase se refiere al conjunto de acciones previas a la realización concreta de cualquier acción. Por ejemplo, antes de realizar la construcción de una parrilla, es necesario plantearse una serie de preguntas comenzando por plantearse qué propósito se persigue con instalar una parrilla. Vale preguntarse si nuestros propósitos no podrían ser resueltos de otra manera. Si se decide a instalar una parrilla será necesario determinar dónde la ubicaremos, qué tamaño debería tener, si será regulable o no, etcétera.

Tanto las preguntas que deben formularse como las respuestas que se dan a cada una deben estar de acuerdo con los propósitos que se persigan. Vale decir, la parrilla terminada deberá cumplir con las funciones que se esperaban de ella antes de construirla. La intervención, entonces, deberá ser una *intervención eficaz*. Deberá lograr lo que se proponía.

Es secundario si la parrilla será comprada en un negocio, construida por la misma persona que desea usarla, o le será encargada su fabricación a un herrero. Lo importante es que, antes de llevar a cabo la intervención (transformar un sector de la casa mediante el agregado de una parrilla), se haya tomado la decisión de elegir la alternativa más conveniente. Aquella que equilibre los distintos factores puestos en juego.

Uno de los factores más importantes es el costo general que supone cada intervención como, en este caso, llegar a disponer de la parrilla. Esos costos podrán estimarse de diferentes maneras según se decida fabricarla uno mismo, mandarla a fabricar o comprarla y hacerla instalar. Dentro de las tendencias que orientan la intervención técnica la de disminuir los costos e incrementar los beneficios figura como determinante en la mayoría de los casos.

Otro factor importante a disminuir es el conjunto de riesgos. Si alguien decide fabricarla por sí mismo puede llegar a preferir taladrar todas las piezas para unirlos con tornillos y tuercas, aunque le insuma más tiempo y dinero, que usar un soplete a gas para unirlos, que puede ser un medio más rápido pero con más riesgos de uso. O puede optar por comprarla, como estrategia más apropiada para disminuir los riesgos que supone fabricarla.

Cuando se balancean todas las opciones consideradas, se llega a elegir la alternativa que equilibra mejor los costos con los beneficios. La decisión de elegir la alternativa más conveniente, permite alcanzar una *intervención eficiente* sobre la realidad.

Es importante distinguir en qué clase de situaciones se analizan estos conceptos. En la vida cotidiana u hogareña, los criterios de eficacia y de eficiencia juegan un papel importante, aunque siempre condicionado por el sentido común. Por ejemplo, una persona puede encontrar placentero fabricar un mueble para su casa usando solamente herramientas manuales aunque eso le consuma más tiempo, esfuerzo y habilidad que hacerlo mediante el empleo de, por ejemplo, sierras, lijadoras y taladros eléctricos.

En cambio, en los contextos de trabajo, la puesta en juego de estos criterios pauta toda la estructura productiva y determina toma de decisiones como, por ejemplo, el reemplazo de personas por tecnologías, sin someter estas decisiones, generalmente, a otra clase de valoraciones que a las económicas.

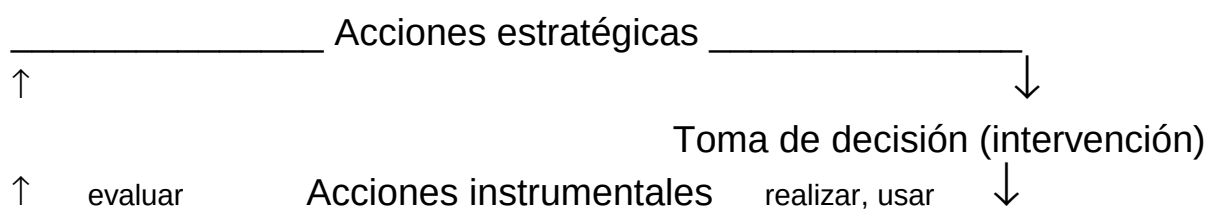
La fase instrumental

La fase instrumental se inicia un vez concluida la fase anterior, incluye la intervención material sobre la realidad. En el ejemplo de la parrilla, la fase instrumental consiste en la construcción de la parrilla o en su compra e instalación y, también, en el uso de la parrilla, a fin de comprobar si los resultados obtenidos están de acuerdo con las expectativas previas. De no coincidir los resultados con las expectativas se podrá reiniciar la fase estratégica y considerar si es conveniente tolerar las diferencias encontradas o habrá que corregirlas de alguna manera (cambiando la parrilla por otra, reforzando un soporte, instalándola en otro lugar, o cayendo en la cuenta de que lo que le estaba haciendo falta al jardín no era una parrilla sino una fuente, etcétera).

La intervención técnica y los proyectos tecnológicos

Toda intervención técnica, entonces, puede entenderse como un proceso formado por dos fases principales vinculadas por un momento del proceso donde, después de producir las acciones estratégicas y antes de realizar las acciones instrumentales, se *toma la decisión* de intervenir.

Cuando el proceso de intervención se lleva a cabo en contextos de producción que poseen laboratorios de desarrollo, de bienes o servicios, el proceso puede ser denominado *proyecto tecnológico* o *proceso de Diseño*. En cambio, cuando la intervención técnica es llevada a cabo por personas comunes, grupos informales o pequeños talleres o negocios (contextos que serán privilegiados en cuarto grado) la intervención pierde parte de su carácter racional y sistemático. Aunque conserva, en forma menos clara y diferenciada, la presencia de las dos fases mencionadas distinguiendo dentro de la fase instrumental dos momentos: el de la realización y el de la evaluación. Tendríamos entonces esta secuencia:



b) Los efectos de la intervención técnica

El nombre que proponemos para este eje (la intervención técnica y sus efectos sociales) surge de la importancia de referirse a uno de los conceptos (la intervención técnica) conjuntamente, y necesariamente, al otro (sus efectos).

De esta manera se quiere enfatizar que el uso de cualquier clase de tecnologías debe ser evaluado en relación no solamente con sus resultados específicos sino de acuerdo con los efectos más importantes que dichas tecnologías produzcan sobre el medio social y natural.

La intervención técnica, por más avanzadas que sean las tecnologías puestas en juego, no puede garantizar la existencia de sociedades equitativas y solidarias ya que los intereses en juego en toda sociedad son disímiles y lo que para algunos pueden ser estados deseables, a futuro, para otros actores sociales esos estados pueden significar todo lo contrario.

Estos aspectos más críticos y significativos de la Tecnología debieran ser abordados por los docentes desde el conjunto de las áreas Sociales y Formación Ética y Ciudadana, junto con Educación Tecnológica, ya que los problemas a discutir desbordan los propósitos de una sola de las áreas.

Desde Educación Tecnológica es importante relacionar las situaciones de intervención con la producción o el uso de tecnologías. Las tecnologías cumplen, simplemente, la calidad de medios, por lo tanto, a pesar de la mayor complejidad o eficiencia que puedan alcanzar, habría que evaluar la pertinencia y la conveniencia social de su uso, de acuerdo con los propósitos perseguidos.

En las fábricas y empresas industriales y de servicios, se “negocia” actualmente el sentido y el papel que llegará a tener el trabajo humano en el futuro. En el ámbito de la vida familiar, transformado de raíz por las innovaciones tecnológicas, el uso de las mismas no está orientado, en muchos de los casos, hacia una mayor calidad de vida familiar y comunitaria sino en beneficio de una sociedad hedonista que pareciera legitimarse en el mero consumo de bienes no durables. A su vez, la vida urbana reemplaza y tiende a anular, con múltiples conflictos y problemas, a la vida en las ciudades medianas y el mundo rural.

Dicho con otras palabras: el propósito central de esta área consiste en permitirles, a los alumnos, que tomen conciencia de que la intervención técnica no es neutra y que los propósitos, que en cada caso se persigan y los efectos que se desencadenen, ejercerán una fuerte determinación sobre las sociedades futuras.

La simplificación y/o desaparición de los oficios tradicionales ligados a tecnologías de ejecución se acompaña del nacimiento y desarrollo de nuevos perfiles laborales vinculados al control de los procesos y al diseño de nuevas tecnologías los que requieren de conocimientos crecientes y trabajo en equipos interdisciplinarios complejos.

Estos cambios alteran, profundamente, las ofertas y demandas de empleo y las necesidades y demandas por nuevos conocimientos.

A su vez, esa misma clase de tecnologías generan, en el campo de la vida cotidiana, efectos semejantes pero con resultados muy diferentes. La simplificación de las tareas del hogar generan, por ejemplo, crecientes porciones de tiempo desocupado.

Generalmente, esos tiempos eran empleados por la mujer para realizar el conjunto de las tareas del hogar. La necesidad de incorporar a la mujer al mercado de trabajo, por una parte, y por otra la simplificación de las tareas del hogar llevan a generar nuevas demandas y a la necesidad de ocupar el tiempo liberado.

Uno de los efectos más notorios lo constituyen las llamadas tecnologías del entretenimiento que surgen para ocupar aquellos espacios abandonados por las tareas cotidianas.

Síntesis de los contenidos propuestos para el eje 1

- ◆ La intervención técnica
- ◆ El proceso de intervención técnica: fases
 - * La fase estratégica:
 - ¿Cómo se propone intervenir y por qué? Formulación de propósitos, objetivos y razones que fundamenten la intervención.
 - Formulación y análisis del problema a resolver. ¿Qué ocurriría si la intervención prevista se llevara a cabo? y ¿si no se concretara? y ¿si se propusiera otra clase de intervención para alcanzar un objetivo semejante?
 - Las estrategias: ¿de cuántas maneras diferentes podemos llevar a cabo la intervención finalmente elegida?
 - Criterios para seleccionar la opción más conveniente: factibilidad, riesgo, costo, etcétera.
 - * La toma de decisión:
 - Ponderación de factores en juego.
 - * La fase instrumental:
 - La adquisición de las tecnologías : usos, compra, construcción, etcétera.
 - La evaluación de los resultados alcanzados.
 - Alternativas: selección de materiales, procedimientos, etcétera.
- ◆ Los efectos de la intervención técnica
 - * Sobre los nuevos productos:
 - eficacia (incremento o pérdida),
 - eficiencia (incremento o pérdida),
 - costos (descenso o aumento).
 - * Sobre las personas y las organizaciones:
 - facilitación general de las tareas,
 - simplificación o complejización de los saberes y conocimientos,
 - liberación de tiempo (respecto a la tarea modificada).

* Sobre otras tecnologías:

- tecnologías que promueve,
- tecnologías a las que afecta.

* Sobre el ecosistema:

- sobre el entorno: contaminación ambiental,
- sobre los recursos: pérdida de recursos naturales.

EJE 2. Los medios de intervención técnica

Para poder intervenir técnicamente sobre la realidad es necesario contar con un sistema de medios de intervención apropiados a los que denominaremos, genéricamente, tecnologías.

Se acostumbra distinguir dos clases de tecnologías: las denominadas tecnologías “duras” y las tecnologías “blandas”. Es una clasificación cómoda, aunque en última instancia todas las tecnologías constituyen una combinación de ambas.

Las tecnologías duras se refieren a aquellas tecnologías que producen materiales y artefactos. En cambio, las tecnologías denominadas blandas se refieren a todo lo vinculado con la organización de grupos de personas.

Los contenidos más importantes relacionados con las tecnologías blandas se refieren a la organización de los grupos humanos y a cómo proceden para llevar adelante diversas clases de procesos.

El componente “duro” de una organización grupal es, sin duda, el cuerpo humano que constituye el soporte, en última instancia, de toda interacción técnica.

a) Las tareas

Uno de los propósitos específicos del área de Educación Tecnológica es que los alumnos puedan llegar a comprender los procesos técnicos a partir de sus componentes más específicos. Antes de la introducción de la Educación Tecnológica, las referencias al mundo de las pequeñas industrias, de los comercios barriales y de la vida técnica hogareña (temas que se abordan en cuarto grado de Educación Tecnológica), se centraba en el rol que jugaban esas instancias dentro de la sociedad y en otros contenidos más generales (específicos de las restantes áreas y, como tales, pertinentes) sin entrar a analizar los aspectos propiamente técnicos de cada uno. Se afirmaba, por ejemplo, que la incorporación de máquinas permitía hacer los productos más rápidamente y, muchas veces, de mejor calidad que cuando se hacían a mano, etcétera. También se mencionaba, a veces, alguna de esas máquinas. Pero rara vez se analizaban esos procesos teniendo en cuenta los elementos técnicos realmente empleados como: las acciones, los instrumentos y los conocimientos específicamente desplegados por las personas para llevar a cabo un proceso determinado.

Para poder integrar los contenidos fundamentales de Educación Tecnológica en relación con la intervención técnica es que proponemos, además del concepto de técnicas, ya definido en el Documento de trabajo nº1, el concepto de *tareas*.

Una *tarea* puede ser entendida, dentro de esta propuesta, como el proceso más simple por medio del cual un insumo es transformado en un producto empleando una técnica (personas, artefactos y procedimientos).

Cuando es necesario recurrir a dos o más tareas para lograr un cierto producto o resultado hablamos de un *proceso técnico*, propiamente dicho.

Tareas son, por ejemplo, planchar, taladrar, seleccionar, supervisar a otros, etcétera. Lo importante es que una tarea no puede ser dividida en comportamientos técnicos más simples sin perder significación. Por ejemplo, enchufar la plancha no es una tarea ni tampoco es una tarea pasar la plancha sobre la tela, ni poner vertical la plancha, ni acomodar la prenda después de cada pasada de plancha.

La tarea de planchar incluye al conjunto de las acciones mencionadas. Son llevadas a cabo mediante una técnica que está integrada por:

- el planchador o planchadora (y sus conocimientos y competencias específicas),
- la plancha, una fuente de electricidad, una tabla de planchar,
- y un conjunto de procedimientos que se transmiten de generación en generación.

La delimitación de un proceso en tareas simples entendemos que constituye un concepto organizador muy útil empleado, aunque más rigurosamente, en el campo de la tecnología de las organizaciones.

Tareas y técnicas son dos caras de la misma moneda. La tarea se desarrolla en el tiempo y puede ser descrita como una sucesión de estados. La técnica, en cambio, da cuenta de los elementos que forman parte de la tarea y de sus relaciones mutuas. Se puede, además, entender cualquier proceso técnico como formado, a su vez, por tareas simples.

Esto caracteriza la forma en que se pueden analizar los efectos sociales desde Educación Tecnológica.

b) La división funcional de las tareas

La división funcional de las tareas muchas veces se denomina *división técnica del trabajo*.

En la forma en que lo proponemos aquí, el concepto se aplica a cualquier circunstancia donde sea necesario dividir las tareas entre varias personas. Por lo tanto, será válido hacerlo tanto en contextos de trabajo asalariado, como en la vida del hogar o en las actividades escolares.

Junto con la división de las tareas es necesario coordinar, en el espacio y en el tiempo, las acciones de las personas para alcanzar un trabajo en cooperación.

Un conjunto de personas pueden realizar, dentro de una organización, tareas similares o diferentes:

- a) Cada persona puede llevar a cabo la misma clase de tareas que las demás. Es el caso de los albañiles cuando realizan la cadena de manos para transportar ladrillos, la de cuatro remeros impulsando un bote, etcétera.
- b) Cada persona lleva a cabo una tarea diferente. Los ejemplos son múltiples. Van desde el trabajo de un albañil con su ayudante hasta un taller de confección, donde cada operaria realiza una tarea diferente.

Dentro de la división de tareas también distinguimos las tres clases de tareas fundamentales que se desarrollan en las unidades de trabajo:

- tareas de ejecución,
- tareas de control y supervisión,
- y tareas de diseño o de proyecto (que tendrán una importancia creciente en los contenidos de los grados subsiguientes).

Estos contenidos podrán presentarse en dos clases de situaciones didácticas:

- Para describir y comprender cualquier proceso técnico de trabajo (eje 2).
- Para comprender el pasaje de una clase de técnicas o tecnologías a otras (eje 4).

En este último caso, los conceptos de división de las tareas y coordinación se pueden emplear para comprender como, por ejemplo, una nueva herramienta modifica la organización del trabajo preexistente o, a la inversa, como la modificación en la forma de organizar las tareas influye en la creación de nuevas herramientas. Esta segunda alternativa habilita para abordar el estudio de numerosas situaciones históricas.

Junto con la división funcional de las tareas se propone analizar la forma en que las mismas se relacionan en el tiempo y en el espacio. Una forma cómoda de hacerlo es distinguiendo la organización de las tareas en serie y en paralelo.

- Organización en serie

Una de las formas de organizar las tareas simples, en un proceso, consiste en que: el resultado de una de ellas constituye el insumo para la tarea siguiente y así sucesivamente. Esta estructura se denomina estructura en serie. El caso más típico es el de los operarios alineados a lo largo de una cadena de producción donde cada uno le agrega una modificación a la pieza que recibe del anterior. Es también el caso de los albañiles que se pasan uno a otro los ladrillos. La organización en serie de las tareas también es posible de ser llevada a cabo por una sola persona. Eso ocurre cuando, para realizar un proceso cualquiera (como preparar una torta, reparar un televisor, etcétera) desarrollamos cada tarea una después de otra.

- Organización en paralelo

La otra forma de organización consiste en realizar las diversas tareas que forman un proceso en forma simultánea. Por ejemplo, cuando en una fábrica de pastas mientras un empleado prepara el relleno para los raviolos el otro prepara la masa. Esta forma de organización se denomina en paralelo.

Una sola persona también puede organizar sus tareas en paralelo como, por ejemplo, cuando teniendo que calentar lo más rápidamente posible un gran volumen de agua en lugar de hacerlo en una gran olla y en una sola hornalla, la distribuye en cuatro ollas más pequeñas colocadas sobre cuatro mecheros.

Seguramente los docentes vincularán los conceptos *serie* y *paralelo* a la electricidad, donde estos conceptos poseen el mismo significado. Lo que ocurre es que, desde nuestro marco teórico, que aborda la comprensión de la estructura de los artefactos y procesos a partir de la organización de las acciones de las personas, estos dos conceptos se aplican a numerosas circunstancias ya que son propiedades de las acciones que, posteriormente, se delegan en las cosas.

- Propósitos y metas que se persiguen al organizar las tareas: la búsqueda de eficiencia

Como ya fue expresado en el eje 1, la búsqueda de diferentes formas de organización de las tareas está orientada, fundamentalmente, por la necesidad de realizar las tareas con un mínimo de esfuerzo. Ese esfuerzo puede apreciarse mediante varios índices:

- el tiempo empleado,
- la energía general consumida,
- el número de personas involucradas y
- el costo total del producto logrado.

Lógicamente, el costo total mide también la importancia de los otros factores ya que es, en buena medida, una medida de todos ellos. En algunos casos, puede no buscarse el menor costo sino la mayor rapidez para hacer las tareas. En estos casos, la organización de las tareas puede apelar a formas más costosas pero que garanticen completarlas en el tiempo fijado.

Es indudable que la sola mención al criterio de buscar la mayor eficiencia en la realización de las tareas puede generarnos una actitud de rechazo ya que, actualmente, tendemos a vincular la búsqueda de una mayor eficiencia (y por lo tanto, de una mayor productividad en las tareas) a las características de la empresa moderna que, buscando esa finalidad genera, entre otros efectos, un incremento de la productividad con pérdida de empleo.

Sin embargo, es innegable que la búsqueda de eficiencia se expresa en cualquier hecho técnico por nimio que sea. Por ejemplo, si a un niño se le escapa una pelota en la plaza tratará de recuperarla en el menor tiempo posible y dirigiéndose, si ningún obstáculo

se lo impide, en línea recta hacia la pelota en lugar de hacerlo por un camino más largo. Por otra parte, el comportamiento general de los seres vivos se orienta de una forma semejante.

Por otra parte, ni la noción de eficiencia ni la de productividad son neutras. Su manejo y enseñanza a los niños deberá recibir de parte de los docentes un tratamiento cuidadoso y amplio ya que no es sensato, ni conveniente, hablar de la Tecnología sin referirse a la eficiencia y al incremento de la productividad. Pero eso tampoco significa que los alumnos confundan la búsqueda de eficiencia, con la del bienestar o la del placer y, en general, la de toda búsqueda de situaciones más conveniente. Creemos que no debería ser considerada prioritariamente, en relación con el bien común o en provecho del interés individual de las personas o empresas.

c) Los instrumentos

Denominamos instrumentos a cualquier clase de artefactos, en el caso de cuarto grado de tipo manual, que cumplan el carácter de medios o intermediarios entre las personas (en rigor entre sus cuerpos) y el medio que las rodea.

En realidad no parece existir un nombre cómodo y sencillo de usar para denominar al conjunto de los artefactos de tipo manual donde se incluyan tanto a las herramientas como a los instrumentos de medición (por ejemplo, los CBC los definen por extensión mencionando a cada uno de ellos pero no proponen un nombre común). En cambio, el término “instrumentos” suele ser empleado, sobre todo en el campo antropológico y filosófico, para designar al conjunto de medios técnicos materiales empleados para alcanzar cualquier finalidad técnica.

Esta denominación general no debe impedir el uso frecuente de los nombres más específicos como, por ejemplo, el de *herramientas*, *instrumentos de medición*, *útiles*, *recipientes*, etcétera. Por esa razón se sugiere trabajar con los alumnos ambas clases de denominaciones y discutir en clase el sentido de cada una de ellas de acuerdo al contexto en que se empleen.

La importancia que tiene estimular a los alumnos en el empleo de un término genérico como el de instrumentos (o el de *medios*) es la de favorecer la comprensión del rol de intermediarios que cumplen entre las acciones y las decisiones humanas, por un lado, y los efectos que se generan en razón de su uso, por otro. Se trata, de esta manera, de que los alumnos se apropien de la idea de que tanto la decisión como la capacidad, en última instancia, para generar efectos técnicos sobre el entorno, es privativa de las personas y no de las tecnologías empleadas.

- El uso de instrumentos

En primer lugar es importante tratar de despejar un posible equívoco que puede surgir al interpretar este subtítulo.

Cuando nos referimos al *uso de instrumentos* no estamos poniendo el acento en cómo “manejar” prácticamente una herramienta o un instrumento de medición como, por ejemplo, cuando se enseña a aserrar en un taller escolar.

Desde nuestro marco teórico, el uso de instrumentos se asimila a la puesta en juego del sistema formado por el usuario del instrumento, el instrumento mismo y el sector del medio sobre el cual recae la acción instrumental.

El propósito de esta clase de contenidos lo constituye la *comprensión* de este sistema complejo “hombre-instrumento-medio”. Como veremos más adelante, el énfasis en la comprensión no significa que no se sugieran, también, actividades de aula que inicien a los alumnos en el uso eficiente de instrumentos y en sencillas actividades orientadas hacia el mejoramiento y creación de herramientas. Pero, en última instancia, el énfasis está puesto en la comprensión.

Por ejemplo, el uso de un serrucho común demanda de un sistema de acciones rítmicas de adelante hacia atrás y de arriba hacia abajo que permiten alcanzar un trabajo eficiente junto con un control adecuado de la muñeca de modo de poder mantener la dirección del corte evitando que el serrucho se desvíe de la vertical. Pero cuando deben aserrarse, por ejemplo, las varillas para hacer un marco usando una caja de ingletes (un sistema de guías para que el serrucho trabaje sin desviarse) el control ejercido por los sistemas de acciones que controlaban la muñeca son “delegados” a la herramienta (el serrucho con las guías). De esta manera una parte de la energía muscular consumida en control se ahorra, se simplifican los sistemas de acciones de mando y, por lo tanto, la eficiencia y la calidad del trabajo crecen.

Pero, por otro lado, el conjunto de los “saberes” y habilidades” del primer usuario se simplifican cuando incorpora la “nueva tecnología”. De esta forma, si se trata de un operario dentro de un taller, al requerir de menos “habilidades” para realizar más eficientemente su tarea su “valor” dentro del sistema bajará dado que muchas personas también estarán en condiciones de realizarla.

Por el contrario, si se trata de una persona que gusta de hacer trabajos artesanales en su casa, la nueva herramienta le permitirá aprovechar mejor su tiempo libre y lograr una mejor calidad en sus trabajos. Y si nos referimos a una tercera persona o personas, las que crearon la nueva técnica, es evidente que sus conocimientos deberán ser más refinados y su “valor” o importancia dentro del sistema aumentará.

Por esta razón cuando se habla de que la tecnología responde a demandas cabría distinguir las diferentes clases de situaciones y de actores que se consideren en cada caso ya que, dado que las tecnologías no son neutras, lo más frecuente es que en torno a ellas se agiten y compitan demandas contradictorias que tienden a favorecer a algunos actores sociales mientras perjudican, simultáneamente, a otros.

Hemos tomado, deliberadamente, un ejemplo sencillo para que pueda comprenderse el alcance de la expresión “uso de instrumentos” y pueda apreciarse la riqueza potencial que encierra, como concepto, para comprender muchos aspectos del mundo moderno y de

los cambios tecnológicos ya que los conceptos a estudiar no dependen tanto de las particularidades de cada clase de tecnologías como del proceso que transforma a un tipo de instrumentos o tecnologías en otros de mayor eficiencia.

- El cuerpo humano como soporte de las acciones técnicas

No es posible comprender el uso de instrumentos manuales si no es a partir de los órganos y gestos corporales a los cuales se asocian. Los gestos corporales, a su vez, son el resultado o la expresión de un sistema de acciones simbólicas que deben ser pensadas o creadas antes de que den lugar a los gestos. Esos sistemas de acciones técnicas simbólicas las denominamos, también, “programas de acciones”.

Proponemos que el cuerpo humano sea incorporado, como contenido, al área de Educación Tecnológica ya que no aparece mencionado, explícitamente, en los CBC. Básicamente se pretende que los alumnos comprendan el papel que juega el cuerpo en la concepción y realización de una tarea.

Se sugiere la conveniencia de realizar actividades basadas en técnicas exclusivamente corporales para compararlas con niveles crecientes de delegación de las acciones corporales a los instrumentos.

Se distingue:

- * el sistema motor (oseomuscular) encargado de plasmar la intervención de las personas sobre su ambiente,
- * el sistema perceptivo, gracias al cual se recogen datos del entorno para adecuar el comportamiento.

Es conveniente señalar la forma en que todos los animales adecuan su comportamiento en función de la existencia de esos dos registros aunque solamente el hombre incrementa, apreciablemente, los alcances y la eficiencia de cada uno de esos registros mediante la inserción de instrumentos de cierta complejidad: de herramientas (al sistema motor) y de instrumentos de medición (sobre el registro perceptivo).

Se analizan también el conjunto de las acciones de coordinación resultantes entre ambos registros (motor y perceptivo) para dar lugar a las técnicas corporales de coordinación, regulación y control cuyo estudio debiera preceder, o ser estudiado simultáneamente (cosa que ayuda mucho a la comprensión de ambas) al de las tecnologías que han transferido esta clase de funciones a los artefactos.

- Las herramientas

Dentro del conjunto de los instrumentos el énfasis, en cuarto grado, está puesto en las *herramientas de mano*, dentro del conjunto de artefactos o instrumentos.

Con respecto a los *instrumentos de medición* serán empleados y analizados solamente en función de la actividad que se esté analizando y la necesidad de logro de precisión o del análisis de la función que cumple, con relación al sistema perceptivo del cuerpo.

Para llevar adelante el análisis de las herramientas se adoptan estos criterios y procedimientos:

*** Análisis morfológico-funcional del sistema: hombre-herramienta-medio**

Se refiere al reconocimiento de las partes de las herramientas y de las funciones que desempeñan en el proceso de realizar una tarea determinada.

Se destacan las partes de la herramienta que:

- 1- Se acoplan o vinculan al cuerpo humano (a sus manos, pies, cabeza, etcétera).
- 2- Se acoplan al entorno y lo modifican (mordazas de las pinzas, filos de las tijeras),
- 3- y las que transmiten, amplifican, invierten y/o simplifican las acciones corporales (mecanismos de transmisión, mecanismo inversor y/o de amplificación).

Un ejemplo de mecanismo inversor, sería el mecanismo del broche que separa los extremos cuando los dedos acercan los otros extremos.

En rigor estamos planteando el análisis de las herramientas en términos de entradas y salidas y asignándoles una función de transformación en forma análoga a como se plantea en el campo cibernético. Aunque no recomendamos, todavía, emplear estos términos dado que podrían generar confusiones entre los alumnos.

- El análisis de las tareas

Desde nuestro marco conceptual, el “análisis de tareas” constituye un procedimiento de análisis que permite dar cuenta de los elementos que participan de una tarea destacando las relaciones entre las acciones de las personas, las operaciones llevadas a cabo por los instrumentos y las transformaciones del insumo en producto.

Proponemos el análisis de tareas para comprender los diferentes pasos de que está formado un proceso técnico cualquiera y para comprender los procesos de cambio por medio de los cuales una clase de tareas y técnicas se modifica o adapta a nuevos propósitos.

Dentro del análisis de tareas suponemos incluido al análisis de productos o de artefactos, en el sentido en que lo plantean los CBC. Esto significa que recuperamos los contenidos descritos en ese ítem de los CBC, pero los analizamos en el interior de una tarea, no privilegiando su carácter de “objeto” sino de mediador.

En la época de la Revolución Industrial, cuando abundaban las protestas de los gremios por las condiciones de trabajo, uno de los propósitos fundamentales para crear máquinas automáticas era, precisamente, la de evitar el uso de tejedores y otros artesanos que demandaban una paga superior a la que estaban dispuestos a pagar sus empleadores. Se

entiende así, que aquellos creadores de máquinas textiles (muchas veces dueños de una industria) se vieran obligados a analizar el sistema hombre, telares, hilos, tejido como el único medio para poder transformar los instrumentos en el sentido de “delegarles” las acciones hechas por las personas con el resultado neto de incrementar enormemente el rendimiento del conjunto y bajar, drásticamente, los saberes necesarios para producir los nuevos tejidos. Actualmente está ocurriendo algo semejante pero a nivel de los órganos de control industrial.

- Las técnicas de conformación: inventándole formas a los materiales

Las técnicas y procesos fundamentales empleados para transformar materiales diversos en piezas simples que poseen formas definidas como, por ejemplo, cuando se modela arcilla para hacer un florero, se forja una barra de hierro para hacer una reja, se perfora un material para lograr un tubo, se moldea un material plástico para hacer un recipiente, etcétera, se denominan, genéricamente, procesos de conformación.

Se pone el acento en un conjunto particular de tecnologías que tienen en común la puesta en relación de las *propiedades de los materiales* con las *características de las tecnologías empleadas para conformarlos* y con la *clase de productos que se desea obtener*.

Los contenidos no consisten en una enumeración de todas las técnicas de conformación conocidas al estilo de los textos de las escuelas técnicas y de ingeniería (lo cual no tiene demasiado sentido en Educación Tecnológica) sino en *un análisis comprensivo y sistémico* de manera que los alumnos comprendan las relaciones antes mencionadas entre materiales, tecnologías y productos.

Los contenidos del presente eje antes mencionados, como la organización de las tareas y las herramientas, por tratarse de conceptos más generales y conceptuales pueden aplicarse a cualquier situación técnica, incluida la de los procesos de conformación.

Uno de los propósitos es que los alumnos comprendan que, cuando se tienen materiales con propiedades semejantes se suele recurrir a tecnologías semejantes para darles forma.

Por ejemplo, para hacer botellas de vidrio (sopladas) se emplean tecnologías similares que para hacer latas de aluminio para gaseosas o juguetes de plástico ya que tanto al vidrio fundido, como al plástico o al aluminio (en caliente) se les da forma por soplado fácilmente y después se endurecen al enfriarse.

Materiales duros como la madera, el mármol y el hierro pueden ser cortados, perforados y pulidos con tecnologías semejantes (utilizando sierras, taladros, esmeriladoras, etcétera).

Materiales flexibles como los hilos de lana, algodón y materiales plásticos o alambres de hierro, cobre o aluminio pueden tejerse, con procedimientos y herramientas semejantes para lograr “tejidos”.

- Clases de técnicas

Es conveniente elegir los criterios de clasificación para las operaciones de conformación que resulten más claras y sencillas. Uno de esos criterios las divide en:

- las que operan por extracción de material (también denominadas de arranque de virutas)
- y las que lo hacen dándole forma a una cierta cantidad de material.

Dentro de las primeras se encuentran, por ejemplo: *el aserrado, el cincelado, el lijado, el torneado y el taladrado* de metales, piedras y maderas o *el cortado* de telas o papel, etcétera.

Dentro de las segundas se encuentran las diferentes clases de *moldeados* usando moldes diversos, *el laminado, la extrusión, el modelado* a mano o con torno, por *estampado*, etcétera. Como también las técnicas textiles, *tejidos*, que operan, como ya dijimos, por medio de nudos y entrecruzamiento de hilos.

Síntesis de los contenidos propuestos para el eje 2

♦ Las tareas

- * El comportamiento técnico del cuerpo humano
 - Funciones motrices y funciones perceptivas.
 - Las funciones de coordinación y control.
 - Los gestos técnicos y los programas de acciones motoras. Los ritmos.

♦ La división funcional de las tareas

- * La descomposición de tareas complejas en tareas simples.
- * La coordinación de tareas simples: organización serie y paralelo.
- * La coordinación de las tareas y el control de procesos.

♦ Los instrumentos

- * El uso de instrumentos manuales (como articulación entre los gestos y el entorno).
- * Las herramientas: su estructura, forma y función.
- * Clases de herramientas.
- * Los instrumentos de medición (según su uso en las tareas).

♦ Los procesos de conformación

- * Relaciones entre las propiedades de los materiales, las formas que se desean obtener y la clase de técnicas a emplear.
- * Adaptación de las técnicas de conformación a los materiales y viceversa.
- * Clases de técnicas de conformación:
 - Técnicas que operan sin extracción de material.
 - Técnicas que operan con extracción de material.

EJE 3. La transmisión de los conocimientos técnicos

a) Los conocimientos técnicos

El conjunto de habilidades, saberes y conocimientos que se ponen en juego para llevar a cabo un proceso técnico, cualquiera, en el interior de un grupo de trabajo (formal o informal) se presenta bajo dos modalidades diferentes:

- ♦ Una de ellas está formada por el conjunto de habilidades, saberes y conocimientos que posee cada persona y que la caracteriza en términos de su rol dentro del proceso de producción o en cualquier tarea de la vida cotidiana.
- ♦ La otra se presenta bajo la forma de medios de comunicación de los conocimientos técnicos como, por ejemplo, las recetas, los dibujos, las diversas clases de manuales, etcétera.

En cuarto grado, el tema de los saberes artesanales y su progresiva transformación por efectos de una mecanización incipiente constituye el marco desde donde se proponemos abordar las dos clases de contenidos presentados.

- El aprendizaje de los conocimientos técnicos

En la organización artesanal del trabajo como ocurría, y sigue ocurriendo aunque en menor medida que antes, por ejemplo, con las modistas, los sastres, los herreros, los carpinteros, etcétera, el que detentaba el oficio posee, también, el conjunto completo de saberes y conocimientos para realizar las prendas, los herrajes o los muebles.

No ocurre lo mismo cuando las tareas se dividen entre varias personas ya que, también, se dividen los conocimientos y saberes portados por cada uno, dando lugar a diferentes variedades de perfiles profesionales (peones, operarios, empleados, supervisores, técnicos, etcétera).

En ambos casos, esos conjuntos de gestos, habilidades, saberes y conocimientos forman parte del capital cultural de las personas y se constituyen como resultado de multitud de aprendizajes sociales formales e informales, por ejemplo:

- * Los que se aprenden observando, imitando, escuchando a un maestro.
- * Ensayando y experimentando nuevas alternativas.
- * El del aprendizaje formal de un oficio o profesión (formación profesional, educación técnica, etcétera).

Los contenidos que se proponen para cuarto grado centran su interés en aquellos saberes y conocimientos de tipo artesanal o que puedan ser asimilados a aquellas tareas, que no requieran, para su ejercicio, de saberes escolares sistemáticos (como sería el caso de los técnicos o de los ingenieros, de los médicos, etcétera).

Dentro de esta categorización pueden incluirse a casi todas las personas que atienden los comercios barriales aunque empleen máquinas electromecánicas (fábrica de pas-

tas, carpinterías, panaderías, modistas, tejedoras, etcétera). También a la mayoría de las tareas realizadas en el hogar.

El propósito de estos contenidos es que los alumnos comprendan la importancia del proceso social mediante el cual se transmiten, de generación en generación y de persona a persona, los saberes técnicos en contextos de trabajo.

Interesa dar cuenta de las profundas transformaciones que se están operando tanto en los oficios como en los mecanismos de formación, cada vez más dependientes de la educación formal y cada vez menos de la relación maestro-aprendiz.

Interesa contrastar la diferencia entre oficios y profesiones para que los alumnos puedan comprender la importancia creciente de los conocimientos científico tecnológicos en la formación de especialistas y, por otra parte, la forma en que las nuevas tecnologías simplifican muchas veces los saberes necesarios para realizar procesos que antes requerían de mayores competencias como ocurre, por ejemplo, con el tejido o bordado a máquina, comparado con el realizado a mano.

b) La comunicación de la información técnica

La otra modalidad en que pueden abordarse los conocimientos técnicos se relaciona con los medios (también técnicos) empleados para comunicarlos de persona a persona, de generación en generación, de fabricante de tecnologías a usuario de esas tecnologías, etcétera.

El papel que cumplen estos medios de transmisión de los conocimientos junto con los procesos de aprendizaje mencionados es el de permitir la reproducción de las técnicas y de los procesos.

El docente podrá apreciar, así, que en el eje 3 el acento se pone sobre la reproducción de las tecnologías y en el eje 4 recaerá sobre el cambio de las tecnologías. Ambos procesos, reproducción y cambio, sostienen el proceso cultural denominado, genéricamente, la Técnica.

Dentro de este contenido incluimos diferentes aspectos acerca de los medios empleados para comunicar la información técnica entre las personas.

Ejemplificaremos, con la receta, algunos de los contenidos de interés dentro de este eje.

- Las recetas

Una receta no es solamente el medio que se emplea para informar cómo realizar un plato de cocina. Puede denominarse así a toda comunicación escrita (u oral) en la que se

explica cómo, a partir de ciertos insumos o materias primas es posible lograr un determinado producto.

Es frecuente encontrar dentro de una receta las siguientes clases de información técnica:

- clases de insumos de los cuales partir,
- cantidades necesarias (pesos, volúmenes, longitudes, etcétera),
- instrumentos de medición recomendados para medir las cantidades,
- clases de operaciones a realizar (aserrar, amasar, perforar, apilar, etcétera),
- orden en que deberán realizarse las operaciones: una después de otra o simultáneamente y qué operación primero y cuál después,
- tiempo de duración de cada operación,
- condiciones en que deberán ser realizadas (de temperatura, presión, etcétera) y el modo de realizarlas (batir rápidamente, agitar cada minuto, etcétera),
- herramientas que se usarán en cada operación (serruchos, batidoras, molinos, etcétera),
- criterios a usar para determinar la finalización de cada operación y el proceso en su totalidad (criterios de control).

Con esto queremos mostrar que, a diferencia del uso cotidiano o laboral que se le da a una receta, donde solamente se la emplea para lograr un producto determinado, en Educación Tecnológica el análisis de la receta constituye un proceso para comprender, básicamente, dos cuestiones: la función general que cumplen y la clase de información que aportan.

La función general que cumplen los medios de información técnicos

Las recetas, como los otros medios de comunicación de la información técnica, permiten la reproducción indefinida de las tecnologías a lo largo del tiempo. Son por eso mismo, verdaderas memorias sociales soportadas, preferencialmente, por el lenguaje y también, por los gestos, los esquemas y los dibujos. Cuando se analiza el comportamiento de un grupo de personas involucradas dentro de un proceso técnico, los medios de comunicación de la información técnica constituyen auténticos programas para la acción que regulan el funcionamiento técnico del grupo.

La clase de información que aportan estos medios

Ya sea que se emplee un texto, un conjunto de gráficos diversos u otros “soportes”, la función específica de los medios de transmisión es comunicar a terceros un conjunto de informaciones. Lo importante en este caso es poder saber qué información es relevante y cuál no. Qué información se supone que el receptor ya posee y cuál le debe ser informada por el emisor.

Las recetas y los manuales para el usuario como los que acompañan a muchos artefactos electrodomésticos constituyen un medio ideal para analizar todos los elementos, tangibles y no tangibles que forman parte de un trabajo técnico.

Síntesis de los contenidos propuestos para el eje 3

- ♦ Los conocimientos técnicos

- * El aprendizaje de los conocimientos técnicos

- aprender mirando, haciendo y pensando: los oficios artesanales,

- aprender estudiando: manuales, instrucciones, etcétera.

- ♦ La comunicación de la información técnica

- * Objetivos de la comunicación técnica: reproducir estructuras o procesos, usar productos, etcétera.

- * Clases de medios empleados: transmisión oral (gestos y palabras) y escrita, recetas, gráficos (íconos, planos), moldes y plantillas.

- * Tipo de información transmitida: insumos, cantidades, mediciones, operaciones, procesos, etcétera.

EJE 4. El cambio en los medios de intervención técnica

Los contenidos de este eje se refieren al análisis y comprensión de la transformación de los procesos técnicos. En particular, interesa abordar el cambio técnico en sus niveles más simples y, por lo tanto, más sencillos de comprender por los alumnos de cuarto grado. Como ya lo expresáramos anteriormente, el nivel más simple de cambio técnico se expresa en los cambios a nivel de las tareas y técnicas que integran los procesos.

Cuando se habla de los cambios tecnológicos sin delimitar qué se pretende analizar se puede caer en explicaciones muy genéricas que no ayudan a los alumnos a comprender los mecanismos del cambio técnico elemental. Lo más importante a tener en cuenta es que los factores de cambio que se presentan en un cambio sencillo se presentan, también, en cambios más complejos aunque sometidos, a su vez a pautas y explicaciones de orden más general. Como la interacción ciencia - tecnología, las determinaciones económicas y sociales, y otros factores que requieren de la participación integrada de diferentes campos del conocimiento para dar cuenta del fenómeno.

Delimitaremos y ejemplificaremos, a continuación, los contenidos que serán abordados en este eje.

- Los cambios al nivel de las tareas y de las técnicas

El concepto de tareas y de técnicas que fueron propuestas para analizar los procesos de producción y los medios de comunicación de la información técnica también serán propuestos en este eje 4 para abordar, de una forma sencilla para los alumnos, la comprensión de los cambios técnicos.

Otro concepto adicional, que introducimos en este eje pero conviene emplearlo, también, en los ejes 2 y 3, es el concepto de *ciclo de trabajo* o *ciclo de la tarea*. Su empleo es necesario y muy útil, sobre todo, cuando se analiza el cambio en una tarea proceso técnico en el cual una misma tarea se repite dos veces o más.

- Mejoramiento de la eficiencia y de la eficacia de una técnica dentro de una misma clase de tareas

Cuando se modifica una tarea en otra tarea, pero que sigue persiguiendo la misma función o propósito que la anterior, generalmente, el cambio tiende a mejorar la eficiencia de esa tarea. Ese cambio puede ser llevado a cabo cambiando cualquiera de los componentes que forman la técnica respectiva (instrumentos, procedimientos, roles y conocimientos). Veamos un ejemplo: Los cambios ocurridos en la tarea de escribir un texto manuscrito cuando se reemplaza la técnica basada en la pluma y el tintero (con pluma de acero, como la que se usó hasta los años 50 en la escuela) por la técnica que emplea como instrumento a la birome (esferográfica).

En la técnica de pluma y tintero una parte del *ciclo de trabajo* se emplea para realizar algunas operaciones previas a la operación de escribir como, por ejemplo, la de llevar la pluma hacia el tintero (1), llenarla con tinta (2), quitar sobre el borde del tintero el exceso de tinta (3), volver a ubicarla sobre el papel (4). La segunda parte del ciclo de trabajo se emplea para realizar la operación principal que es la de escribir (5). El *ciclo de trabajo* es el proceso que se inicia con la primera operación 1 y culmina cuando la tinta se acaba mientras está realizando la operación de escribir (la 5). Luego el ciclo vuelve a comenzar y finalizar y así sucesivamente.

Es fácil de comprender que uno de los propósitos del *cambio técnico* se orienta a abreviar la duración de los ciclos de trabajo, vale decir, el tiempo que demanda realizar la tarea. Para lograrlo hay varios caminos. Uno de ellos consiste en realizar más rápidamente cada operación de tal manera que el ciclo total dure menos tiempo para lograr la misma extensión de escritura (que es lo que ocurre cada vez que realizamos una tarea estando apurados). Esto es lo que hacen los taxistas urbanos que tienen una parada fija (el aeropuerto, un hospital, etcétera.) cuando tratan de realizar cada viaje (cada ciclo de trabajo) lo más rápidamente posible para volver a tomar más pasajeros.

En el caso de la escritura con pluma y tintero esto no es muy factible dado que se necesita disponer de un gran control sobre los *gestos técnicos* ya que, de otra manera, las manchas de tinta (frecuentes con esa tecnología si no se era muy cuidadoso) afectarían al trabajo.

Esta estrategia, por otra parte, encuentra rápidamente su límite en cualquier clase de tareas, ya que no es posible mantener la calidad junto con la rapidez más allá de cierto punto. Por otra parte, lo que se gana en rapidez se pierde en el elevado control que es necesario aplicar.

Una alternativa mucho más racional para abreviar el ciclo de trabajo consiste en eliminar algunas de las operaciones secundarias (o todas) vale decir, todas menos la 5. Esto es lo que se logró, en primer lugar, con la tecnología basada en la lapicera estilográfica (la lapicera "fuente") y después, con la birome. De esta manera, al trasladar al instrumento el depósito de tinta, se eliminaron las operaciones 1 a 4, por lo menos, para cada ciclo, ya que la recarga de la lapicera, o su reemplazo en el caso de biromes económicas, se realizará después de realizar muchos ciclos de trabajo.

Al emplear los conceptos de tarea, técnicas (o tecnologías) y ciclo de trabajo es posible extraer de este ejemplo tan sencillo una serie de conclusiones que pueden aplicarse a casi todos los cambios técnicos, de esta clase, aunque sean diferentes entre sí.

Analizaremos estos cambios para que se comprendan los propósitos y los alcances de los contenidos de este eje. El cambio de la lapicera de pluma por la estilográfica o por la birome logra transformar una tarea compuesta por cinco operaciones en una que solamente tiene una. De esta manera, los tiempos que se empleaban en realizar las antiguas operaciones ahora se aprovechan, íntegramente, para realizar la operación principal, la de escribir. De esta forma, la productividad (escribir lo mismo en mucho menos tiempo) se incrementa y se disminuyen tanto los riesgos de estropear el trabajo por salpicaduras de tinta como las demandas en habilidades perceptivo motrices para realizar la tarea ya que la nueva tecnología no requiere del mismo grado de control corporal que la antigua.

Los que usaron esa técnica cuando iban a la escuela pueden recordar el gesto mediante el cual un alumno cuidadoso mojaba la pluma en el tintero, disponía su mano y brazo para no correr la tinta mientras escribía y evitaba que la punta de la pluma se enganchara en el papel, transformándose en una verdadera “catapulta de tinta” que estropeaba todo el trabajo.

En este caso, y en todos los casos semejantes, la eliminación de operaciones llevadas a cabo por las personas deben ser delegadas sobre los nuevos instrumentos. La nueva lapicera (ya sea la estilográfica o la esferográfica) agrega, a las funciones que ya tenía, la de contener la tinta y la de abastecer de tinta, en forma continua, a la pluma o bolilla correspondiente (téngase en cuenta que la pluma de acero también tenía un depósito pero como, solamente, podía contener muy poca cantidad de tinta, se descargaba, rápidamente, y obliga a recargarlo). Esto significa que, en este caso, no es nueva la función de “contener tinta” lo que se logró fue incrementar la capacidad del depósito.

El análisis puede proseguirse si recordamos que durante mucho tiempo las lapiceras estilográficas se cargaban con tinta, tomada de un tintero, por medio de una bombita manual incorporada; pero ese órgano o elemento de la lapicera se eliminó también (y con él, las operaciones y acciones de llenado, generalmente engorrosas) al ser sustituido por un tanque descartable (cartucho) que eliminaba, también, al tintero.

Cuando en un cambio técnico simple el producto a alcanzar por medio de la tarea es el mismo, (en este caso, escribir en forma manuscrita) el incremento de eficiencia suele acompañarse de una simplificación de los conocimientos y habilidades necesarios para llevar a cabo esa tarea. En el plano de la vida cotidiana esto suele ser muy ventajoso para todas las personas. Pero en el mundo del trabajo eso no siempre es así. La simplificación de los saberes, habilidades y conocimientos necesarios para llevar a cabo una tarea genera, como efecto de *la intervención de la nueva tecnología*, una caída en la demanda de trabajadores de cierto nivel ya que pueden ser reemplazados por personas con menos conocimientos y habilidades ya que, en última instancia, parte del *programa de acciones* que antes realizaban fueron delegados en el instrumento. Por esa razón, también, el *valor del trabajo* de las personas capaces de usar la nueva tecnología puede llegar a ser menor y, recíprocamente, será mayor el *valor del nuevo instrumento*.

En tanto *el valor del producto* resultante de esa tarea (el texto escrito), debido al incremento de eficiencia (se escribe lo mismo en mucho menos tiempo), puede ser menor aunque este aspecto está sujeto a complejas cuestiones de orden económico que desbordan los propósitos de este Documento de trabajo.

Al contrario de quienes deban usar la nueva tecnología, los autores directos del nuevo instrumento (diseñadores, etcétera) incrementan sus saberes y conocimientos y ganan influencia y prestigio en el mercado de trabajo.

El ejemplo empleado aquí puede ser reemplazado o acompañado por muchos otros extraídos de la vida cotidiana y que supongan la comparación entre dos clases de tecnologías para alcanzar productos similares.

Es importante destacar que para abordar correctamente el eje 1 de la presente propuesta y discutir los conceptos propuestos por los CBC en los bloques 1 y 4 (“Necesidades y demandas de la Tecnología” y “Tecnología, medio natural, historia y sociedad”) es imprescindible analizar a cualquier tecnología en relación con los dos contextos aquí propuestos, vida cotidiana y trabajo, y a los diferentes roles jugados por el conjunto de actores involucrados en cada tecnología (usuarios comunes, trabajadores y empleados, diseñadores y reparadores).

Caso contrario, como ya lo dijimos en otra sección de este documento, resultaría imposible generalizar la misma conclusión para todos los contextos y todos los actores sin falsear, seriamente, los hechos de la realidad.

- Un procedimiento: El análisis de tareas

El análisis acerca de la forma y de los medios con que se realiza una tarea, como el que ejemplificamos con la tarea de escribir, lo denominamos *análisis de tareas*. Constituye uno de los procedimientos más apropiados para facilitarles, a los alumnos, la comprensión de los contenidos más significativos de esta propuesta. Dentro del análisis de tareas se incluye, como ejemplificamos anteriormente, el análisis de los artefactos o de cualquiera de los otros “productos” que integran cada tarea. De esta forma, el procedimiento denominado, en los CBC, análisis de productos aparece incluido, en esta propuesta, dentro del procedimiento, más amplio, de análisis de tareas. Esto significa que está contemplado, dentro de esta propuesta, detenerse a analizar con detalle un elemento cualquiera que forma parte de una tarea, por ejemplo, la lapicera estilográfica, pero de manera tal que los alumnos sean conscientes de que lo que realmente interesa comprender es el uso o empleo que una persona, operario, etc. hace de ella y no el producto mismo que asume, siempre, el rol de intermediario entre las personas y los insumos (ver también, *uso de instrumentos*, en el eje 2).

- Otro ejemplo

Otro ejemplo puede ser el de algunos cambios producidos en las técnicas usadas para unir dos planchas de metal. Una de las técnicas, la que resultará modificada, consiste

en realizar la tarea de unir y apretar las chapas empleando tornillos, arandelas y tuercas. Para eso es necesario tomar la tuerca con una mano, el tornillo con la otra y enroscarlas un poco prosiguiendo la tarea empleando el destornillador mientras se sigue sujetando la tuerca con la mano hasta que queda inmovilizada por la presión. En muchos casos esa técnica fue reemplazada por una técnica muy semejante basada en el uso de tornillos con los filetes dispuestos en una espiral más abierta (los tornillos tipo parker). Estos tornillos no requieren tuercas ni arandelas (su cabeza reúne las funciones de punto de apoyo para el destornillador y arandela). El procedimiento anterior se transforma, entonces, en otro donde la operación de colocar y sostener la tuerca se anula. Solamente debe colocarse el tornillo que opera en forma similar a la de los tornillos para madera, técnica de la cual fue tomada la idea. En este caso, también, se abrevia, significativamente, el ciclo de trabajo al haber eliminado algunas de las operaciones usadas en la técnica anterior.

Los cambios en la tarea derivan del nuevo producto, el tornillo tipo parker, al que acabamos de analizar como producto (*análisis de productos*) pero la explicación solamente resulta significativa para los alumnos cuando se la relaciona con la tarea anterior y con el trabajo del operario (*análisis de tareas*) ya que el tornillo, a su vez, es solamente uno de los productos posibles que pueden resultar de la decisión de intervenir sobre la extensión del ciclo de trabajo de la tarea original. En rigor, el verdadero “producto”, es el incremento en la eficiencia de la tarea y no el tornillo en sí mismo.

- La modificación de una técnica para ser empleada en otras tareas

En este caso, a diferencia del anterior, no se pretende mejorar una misma clase de tarea (escribir en forma manuscrita, unir dos chapas de metal ,etcétera) sino aprovechar una clase de técnica para usarla con otros insumos.

Un ejemplo sencillo, e interesante, que puede abordarse con los contenidos del eje 2 (procesos de conformación) es el de la transformación, o adaptación, de las técnicas usadas para darle forma a algunos materiales (como la madera) cuando se desean usar para conformar a otros materiales de características semejantes (sólidos, en este caso) como el mármol y los metales. Puede compararse, por ejemplo, la tarea de serrar un trozo de madera con la tarea de serrar un trozo de hierro. En ambos casos se trata de una misma clase de técnica (serrucho o sierra, gestos semejantes y conocimientos análogos aunque adaptados a cada clase de materiales).

En el ejemplo propuesto, es interesante que los alumnos analicen las adaptaciones que se realizan en una de las técnicas, como la del serrado de madera, para adecuarla a la del serrado de hierro.

Cambios en los instrumentos: la sierra para metal es de dientes más pequeños y de menor traba (inclinación lateral de los dientes). Aunque hay varios modelos, la mayoría poseen un marco firme y de poca altura, que aumenta su rigidez y permite tomarlo, firmemente, con ambas manos. De esta manera se garantiza la precisión del corte.

Cambio en los procedimientos: el operario empuña la sierra para metales parado con mucha más firmeza y realizando movimientos mucho más controlados y aplicando más energía que el que trabaja con madera.

- Cambio en la organización de las tareas

Otra manera, diferente, de modificar un proceso es actuando sobre la organización de las tareas. Pasaremos a ejemplificar algunos de estos casos.

El conjunto de tareas que forman parte de un proceso técnico de tipo artesanal, son llevadas a cabo por una misma persona (a veces con la colaboración de algún ayudante) que domina el conjunto de las técnicas implicadas. Es el caso de una modista o de un sastre que realiza el proceso completo de producir una prenda, de un carpintero, herrero, albañil, etcétera. Cuando esas tareas se reparten entre un conjunto de operarios como ocurre en un taller pequeño o mediano de confección, de mueblería, etcétera cada tarea o conjunto de tareas pasa a ser desempeñado por diferentes personas. Cada una de ellas puede realizar su tarea al mismo tiempo que otras personas realizan las suyas o también, pueden esperar a recibir el producto del trabajo de otros. En este caso, el cambio en la organización de las tareas se traduce en una serie de efectos muy importantes, característicos del proceso de industrialización. Uno de ellos consiste en la simplificación y parcelación que se opera sobre los roles y conocimientos de los operarios que participan en el proceso si se los compara con el saber artesano. Se incrementa la eficiencia del proceso y, como en ejemplos anteriores, puede abaratare el precio del producto. Como podrá apreciarse en este ejemplo, basado en contenidos del bloque 2, la noción de cambio técnico puede realizarse junto con los contenidos de cada uno de los restantes ejes.

- La importancia de comprender los cambios técnicos elementales

En rigor, el conocimiento del campo tecnológico solamente parece tener sentido, para los docentes como para los alumnos, cuando se lo aborda desde una mirada comparativa. Describir una tarea cualquiera, como la de martillar, es banal, y repetir esto con otras tareas o con procesos íntegros de producción carece de sentido pedagógico y técnico.

Pero resulta significativo, teniendo como propósito el logro de una cultura tecnológica en nuestros alumnos, la comparación entre las diferentes formas de una técnica en distintas épocas históricas o las diferentes modalidades de esa misma técnica en función de la clase de tarea a realizar (clase de materiales, clase de clavos, clase de martillos, clase de gestos a emplear, etcétera). Por esta razón los contenidos sobre cambio técnico pueden y deben integrarse con los de los restantes ejes dado que esta propuesta se apoya, precisamente, en una concepción evolutiva y comparativa de los conocimientos tecnológicos.

En este sentido, no proponemos como contenidos el estudio de procesos industriales específicos (por ejemplo, la fabricación del vidrio, la producción de aceite, etcétera) como se estilaba hace muchas décadas en los estudios de ingeniería, sino que ponemos el acento en las operaciones básicas (también llamadas operaciones unitarias) como mezclar, marti-

llar, coser, perforar, unir, etcétera. Pero es, precisamente, el estudio del cambio técnico el que les permite comprender, a los alumnos, cómo a partir de un pequeño conjunto de técnicas y de tareas, mediante las cuales se llevan a cabo las operaciones respectivas, se pueden derivar y generar nuevas tareas, combinarlas de diferente forma (recuérdese lo dicho en “receta”), redistribuirlas entre el conjunto de personas, adecuarlas a diferentes insumos, etcétera.

De esta manera, las numerosas industrias que existen, pueden ser comprendidas, en lo fundamental, sin necesidad de estudiarlas una a una como resultados de la transmisión (bloque 3), modificación (bloque 4) y reorganización (bloque 4) de técnicas y tareas básicas que forman el sistema complejo de las tecnologías de cada tiempo y lugar.

Por lo tanto, la que proponemos es una visión evolutiva, comprensiva y sistémica de la tecnología y no descriptiva y empirista, como la que propone el análisis de cada hecho tecnológico (objeto, fábrica, etcétera) como si fuera particular y aislado del resto de los fenómenos técnicos.

Síntesis de los contenidos propuestos para el eje 4

- ◆ La creación de nuevos procesos técnicos

- * Por adaptación o mejoramiento de técnicas ya existentes.

- Creación de nuevas clases de técnicas.
- Cambios en los instrumentos. Cambios en los procedimientos.

- * Identificación de oportunidades de innovación. La búsqueda de eficiencia y eficacia.

- Cambios en la organización de las tareas.

- ◆ La delegación de las funciones corporales en los instrumentos

- * La delegación de las funciones de ejecución y las de regulación y control.

Simplificación, transformación y delegación del control, efectos de las herramientas sobre los gestos y los saberes.

- ◆ La evolución de las técnicas

Un “paquete” relativamente reducido de técnicas se modifica constantemente para adecuarse a nuevos fines. Los cambios técnicos más radicales, con cambio en los soportes-electricidad, por ejemplo, serán abordados más adelante.

4. Comentarios sobre la propuesta de contenidos presentada

En esta sección trataremos de precisar el sentido que le asignamos a la organización de contenidos expuesta. Esta tarea es necesaria en la medida en que nos enfrentamos con un área muy novedosa y que demanda, por lo tanto, de la mayor explicitación posible.

El conjunto de los ejes propuestos responde a la necesidad de acotar y precisar, en la medida de lo posible, el campo de trabajo específico del docente de Tecnología. Esto no significa, de ninguna manera, que se proponga divorciar los contenidos tecnológicos de los

de las restantes áreas, lo que supondría un grave error conceptual y, sobre todo, didáctico. Desde el marco teórico que hemos asumido, concebimos a la Educación Tecnológica como un área orientada a describir y comprender a un segmento fundamental de la cultura. Por esa razón, consideramos a Educación Tecnológica como una instancia, particular y novedosa (en tanto área escolar), de las Ciencias Sociales pero que establece, además, nexos vitales con otros campos del conocimiento. Esta posición nos diferencia de la concepción tradicional que concebía a la Tecnología como una mera aplicación del conocimiento científico lo cual la ubicaría, como área escolar, en el campo de las Ciencias Naturales.

Pero afirmar que un campo o dominio está incluido dentro de otro no significa tomar como semejantes a los conocimientos y a las prácticas de cada uno de ellos. La enseñanza de los contenidos tecnológicos supone, básicamente, dos clases de cuestiones:

- ♦ En primer lugar la necesidad de crear situaciones escolares que demanden, de los alumnos, la puesta en juego de una clase de comportamiento (técnico) que se orienta en función de modificar una situación en otra. Estas situaciones se conocen bajo el nombre de “resolución de problemas” y aunque pueden ser de muy diferentes, entre sí, suelen movilizar, en general, a sistemas de acciones, organización grupal y uso o creación de artefactos, vale decir, se resuelven mediante técnicas y tareas específicas creadas o propuestas, con ese fin, por los alumnos.

Sin embargo, el empleo de situaciones problemáticas, que deberán ser resueltas mediante la aplicación de conocimiento técnico, no es una metodología específica de la Educación Tecnológica sino que es patrimonio de la educación en general. Cualquier área escolar que se lo proponga, y sería deseable que todas lo hicieran, puede emplear estas situaciones como recursos para promover la apropiación de ciertos conocimientos y para permitir la puesta en juego, y por lo tanto el desarrollo, de un conjunto de competencias potenciales, presentes en los alumnos, pero que muchas veces la escuela no tiene en cuenta.

Téngase en cuenta la variedad de experiencias de resolución de problemas que pueden llevarse a cabo en todas las áreas y se verá que siendo la resolución de problemas una *condición necesaria* para que los alumnos se apropien de conocimientos tecnológicos no alcanza a ser una *razón suficiente*.

¿En qué radica, entonces, la diferencia entre una área de Educación Tecnológica y las restantes áreas?

Desde nuestro marco teórico esa diferencia no radica, solamente, en las prácticas de clase sino en qué clase de contenidos conceptuales construyen los alumnos a partir de esas experiencias. O, dicho de otra manera, el problema para el docente radica en saber qué clase de contenidos conceptuales se propone enseñar a sus alumnos *antes* de imaginar las situaciones de clase que habrá de proponer.

Dicho de otra forma, lo más recomendable es pensar primero *qué* nos proponemos enseñar y después imaginar *cómo* vamos a hacerlo. De esta forma se evita el mayor riesgo que presenta el área y que consiste en pensar primero las actividades y suponer que de allí se desprenden, naturalmente, los contenidos. De esa forma, lo que debería ser una área conceptual se convierte en un Taller de destrezas, más o menos sofisticadas, donde se

pierde la posibilidad de que los alumnos comprendan a la Tecnología como campo conceptual y, por lo tanto, como registro de la cultura.

En razón de lo dicho hasta acá es que tratamos de seleccionar un conjunto de ejes que permitan organizar el conocimiento tecnológico de una forma clara para el docente.

La propuesta distingue y relaciona un pequeño conjunto de ideas y conceptos fundamentales que permiten un acercamiento elemental, al alcance de los alumnos de cuarto grado, hacia la comprensión sistémica y dinámica de la Tecnología:

Eje 1

El propósito de intervenir técnicamente sobre una situación con la finalidad de modificarla por otra más próxima a los intereses, deseos o necesidades de quien o quienes intervienen.

El conjunto de efectos que resultan de cada intervención y del interjuego de las mismas.

Eje 2

El empleo de medios instrumentales para alcanzar una intervención exitosa (eficaz y eficiente), el análisis y la comprensión de esos medios a partir de la noción de técnicas, tareas y procesos.

Eje 3

La necesidad de registrar y comunicar los conocimientos técnicos de manera de garantizar la reproducción o la supervivencia de esas técnicas, tareas y procesos presentes en cada época y lugar.

Eje 4

La importancia de comprender a los cambios tecnológicos como procesos destinados a incrementar la variedad y la complejidad de los medios instrumentales (técnicas, tareas y procesos).

Esto reenvía a la primera cuestión acerca de los propósitos de las nuevas intervenciones y de la amplificación creciente de los efectos sobre la naturaleza y la cultura.

Cuando se aborda un campo de conocimientos es necesario recurrir a términos y expresiones específicas de ese campo con el fin de precisar el significado de los conceptos y evitar que se confundan con otros. En ese sentido esta propuesta de contenidos no es una excepción. Sin embargo el docente debiera distinguir entre esas denominaciones y el significado que se pretende darle tanto a los términos como a las enseñanzas. De esta manera se evitará que los nombres lleguen a los alumnos antes de que hayan podido apropiarse de los conceptos.

Por ejemplo, cuando hablamos de una técnica lo que nos interesa no es que el docente dicte a los chicos la “definición” de lo que es una técnica (muchas veces ni nosotros

mismos lo hacemos cuando trabajamos con niños) sino que, en el trabajo de aula, en lugar de centrarse en un aparato incluya, además, los sistemas de acciones, roles y conocimientos en juego como también las consideraciones que le parezcan importantes en relación con el cuerpo humano.

Vale decir, los docentes debieran considerar, en principio, al uso de los conceptos como más dirigidos a ellos que a los alumnos. El propósito es claro: si el docente puede llegar a comprender de qué se está hablando podrá acercarlo a los alumnos de diferentes formas. En algunos casos empleará los términos correspondientes y en otros, podrá esperar hasta que considere que los alumnos están preparados para comprender a qué clase de conceptos específicos se está refiriendo.

5. Síntesis de los contenidos

La intervención técnica y sus efectos sociales

El proceso de intervención técnica. Sus fases: la fase estratégica, la toma de decisión y la fase instrumental.

El proyecto tecnológico: cómo se toman las decisiones para intervenir.

Los efectos de la intervención técnica sobre:

- * los productos (incremento o pérdida) de eficacia, eficiencia y costo del mismo.

- * las personas y las organizaciones: facilitación, simplificación de las tareas, simplificación o complejización de los saberes.

- * sobre otras tecnologías.

- * sobre el ecosistema: el entorno y los recursos.

El efecto de los cambios en la vida cotidiana: cambios de uso y costumbres en el hogar, nuevas necesidades y demandas.

Los medios de intervención técnica

Las tareas. La división funcional de las tareas.

La descomposición de tareas complejas en tareas simples.

La organización de las tareas: organización en serie y en paralelo.

Criterios para evaluar el éxito de una tarea.

El comportamiento técnico del cuerpo: funciones perceptivas y motrices, funciones de coordinación y control de los gestos.

Los instrumentos como medios entre el cuerpo y el entorno.

Las herramientas, los instrumentos de medición y las máquinas simples: su estructura, función y funcionamiento.

Los procesos de transformación de materiales y de conformación.

Adaptación de las técnicas a los materiales y viceversa.

Clases de técnicas de transformación y de conformación.

- * técnicas que operan sin extracción de material.

- * técnicas que operan con extracción de material.

La transmisión de los conocimientos técnicos

Los procesos de comunicación técnica: para qué, qué y cómo se comunica.

El aprendizaje de los conocimientos técnicos:

- * aprender mirando, haciendo y pensando los oficios artesanales.

- * aprender estudiando: manuales, instrucciones: los oficios técnicos.

La comunicación de la información técnica: para qué se informa.

Reproducir estructuras o procesos. Usar productos, etc.

Tipo de información transmitida: insumo, cantidades, operaciones, procedimientos, procesos, etc.

Clases de medios empleados:

- * Transmisión oral: gestos y palabras.

- * Transmisión escrita: recetas, gráficos (íconos, planos, dibujos).

- * Plantillas o moldes (información que soporta).

El cambio en los medios de intervención técnica

La creación de nuevos procesos técnicos:

- * Por adaptación o mejoramiento de técnicas existentes.

- * Cambio en el número de elementos y en los materiales de las herramientas y máquinas.

- * Cambios en los procesos, los ciclos de trabajo.

- * Cambios en la organización de las tareas.

La evolución de las técnicas.

La delegación de las funciones de ejecución y control manuales en las herramientas y máquinas simples.

Identificación de oportunidades de innovación. La búsqueda de la eficiencia y la eficacia.

6. Los contenidos en el aula

El área de Educación Tecnológica debe ser enseñada, como las demás áreas, pensando en una alternancia entre la actividad exploratoria y creativa de los alumnos con momentos de reflexión, análisis y discusión colectiva sobre el conjunto de las situaciones de enseñanza que se aborden. Sin descartar, obviamente, las intervenciones directas del docente desarrollando un tema o sintetizando las conclusiones sobre otros.

Por ello es necesario que los docentes tengan en cuenta que, los contenidos organizados en los cuatro ejes, constituyen la organización conceptual del área pero que, para ser transmitidos a los alumnos se deberá apelar a las modalidades didáctico-metodológicas más adecuadas para que los alumnos puedan apropiarse de ellos.

La propuesta se orienta a generar una diversidad de situaciones problemáticas en las cuales sean, los alumnos mismos, los agentes activos de su resolución. Esto no significa pretender que los alumnos “descubran” los contenidos conceptuales característicos del área. En este sentido, es fundamental el rol de un docente que, dominando los contenidos a

enseñar, pueda actuar como garante del aprendizaje de los alumnos ya sea favoreciendo procesos de toma de consciencia o, simplemente, explicando los contenidos correspondientes a la situación planteada.

Para lograr una rica y variada gama de situaciones didácticas les proponemos que organicen las propuestas de aula de acuerdo a diferentes tipos de actividades. Por ejemplo:

- ◆ Actividades de análisis.
- ◆ Actividades de diseño - construcción.
- ◆ Actividades de experimentación e investigación.

Proponemos el “análisis de las tareas” como un procedimiento útil para comprender y aproximarse a los contenidos del área de tecnología.

Analizar implica diferenciar, separar y comprender cada una de las partes que componen la tarea, y como tal se podrá analizar a la técnica que la permite:

- * las herramientas o instrumentos utilizados,
- * los programas de acciones y sistemas de gestos implicados en el proceso técnico,
- * y las personas que la están realizando, con sus conocimientos, sus propósitos, el rol que juegan dentro de la organización, el uso de sus cuerpos, etcétera.

Las visitas a los negocios, a pequeñas obras en construcción, herrerías, fábricas de pastas, panaderías, pequeños talleres de producción de bienes o de reparaciones, supermercados, etcétera, podrán ser de gran utilidad para realizar actividades de análisis de las tareas que allí se realicen. En el caso de interesarse por esas actividades de trabajo y resultar dificultosa la salida con los alumnos, se podrán ver videos sobre algún proceso técnico como los que se difunden en varios canales de televisión por cable.

Es importante que tengan en cuenta al elegir un material audiovisual que éste presente el tema y muestre claramente sino todos, por lo menos, la mayor parte de los aspectos que se quieran trabajar con los alumnos.

Es recomendable realizar, con anterioridad a las visitas, la una discusión previa con los chicos acerca de qué cosas esperan ver y cómo. Sería muy deseable que el video, de contarse con él, también puede emplearse previamente a la visita, sin perjuicio de poder analizarse después.

Es conveniente que propongan un diseño previo de registro de lo que van a ver, que incluyan registros fotográficos o gráficos del lugar y hasta pueden organizar un reportaje al algún miembro de la organización, en el caso de realizar una visita.

Las tareas basadas en tecnologías de base manual o en tecnologías mecanizadas pero con una división de las tareas de tipo artesanal.

Se propone, así, un acercamiento al trabajo artesanal y a organizaciones de producción o de servicios en pequeños talleres para conocer:

1. Qué procesos técnicos se llevan a cabo en el lugar y cómo son esos procesos.

2. Las herramientas, instrumentos de medición y máquinas que se utilizan en dichos procesos.
3. Cómo está organizado el lugar de trabajo.
4. Qué personas trabajan en él y cómo se dividen las tareas.

1. Para poder comprender el proceso técnico que se lleva a cabo en el lugar de trabajo es necesario que los alumnos puedan:

- a) reconocer qué materiales se transforman en qué productos o qué servicio se ofrece,
- b) diferenciar los “pasos” en que se divide dicho proceso,
- c) seguir el orden en que se realiza el proceso.

Además de la visita, los alumnos deberán realizar experiencias directas de reproducción de procesos técnicos en el aula o en el taller de la escuela, similares y diferentes a los que conocieron en la visita, para poder llegar a manejar todas las variables que proponemos que sean estudiadas.

En las situaciones de clase, cuando los alumnos resuelven diversos problemas, el análisis de tareas constituye una excelente metodología para facilitar la comprensión de los contenidos expuestos en este documento.

Si los alumnos, en actividades de experimentación, pueden reproducir diferentes procesos ya conocidos o nuevos como por ejemplo:

- la obtención de materiales a partir de otros menos elaborados,
- los procesos de conformación, darle forma a un material, como arcilla, masa en general, papel en todas sus variantes, yeso o tela, etcétera.

Una vez terminado el proceso, los alumnos analizan la secuencia seguida y discuten:

¿cómo modificarían el proceso para ahorrar tiempo? Llegando al mismo producto.

- ¿Se pueden suprimir alguno de los pasos?
- ¿dividir las operaciones?
- o ¿realizar operaciones al mismo tiempo, en forma paralela?
- Y para lograrlo, ¿utilizarían una máquina y/o varias personas trabajando?

Estas y otras situaciones problemáticas podrán ser planteadas en clase y podrán ser las que inicien diferentes “proyectos de trabajo”.

Resulta interesante también estudiar con los alumnos el cambio técnico a partir de las variaciones que surgen dentro de una misma técnica para adecuarse a materiales diferentes. Por ejemplo: analizar y experimentar la forma en que la técnica de laminación se modifica cuando se quieren hacer galletitas, fideos, láminas de aluminio, chapas de hierro o ventanas de vidrio.

Estas relaciones les permitirán, a los alumnos, comprender cómo las técnicas se reproducen y cómo se modifican, dando lugar a nuevas versiones de una misma técnica o a técnicas diferentes al cambiar los elementos de una herramienta o máquina utilizada en un proceso, para adaptarse a un nuevo material. Como también, al contrario; se adapta un

material (se lo calienta o se lo disuelve, etcétera) para que pueda ser usada determinada técnica.

2. Las herramientas que se utilizan, su forma, estructura y función podrán ser vistas en funcionamiento en el lugar de trabajo y comprender así qué acciones u operaciones están cumpliendo. Pero como este tema es amplio y debe profundizarse, no será suficiente la visita al lugar para comprender el alcance del mismo. Por lo tanto este tema deberá ser retomado en otro tipo de actividades, en el aula, donde puedan plantearse situaciones de resolución de problemas que impliquen, la comprensión, la modificación y la creación de los instrumentos en general.

Las herramientas serán analizadas partiendo de la idea de que su función consiste en servir de intermediarios entre las acciones corporales y el entorno. A su vez los instrumentos de medición serán analizados como medios para ampliar y precisar los alcances de nuestros sentidos y así nos permiten establecer los límites deseados al brindarnos información sobre distancias, pesos y medidas en general.

Es importante que los alumnos puedan llevar a cabo el análisis morfológico y funcional de las herramientas, simples y compuestas e instrumentos de medición a través de situaciones problemáticas en que sea conveniente su uso. Por ejemplo, para retomar una clase de tareas mencionada en este documento, los alumnos podrían escribir en sus cuadernos empleando diferentes técnicas como, por ejemplo, con pluma de acero y tinta (¿Dónde se conseguirán ahora?), con una pluma de ave, con una estilográfica que deba ser cargada desde un tintero, con una estilográfica a cartucho, con birome, etcétera.

El análisis comparativo de las mismas colocando el énfasis tanto en las tareas mismas como en las lapiceras puede resultar muy interesante. También es posible reproducir en la escuela el desarrollo de muchas tareas tradicionales comparándolas con las formas actuales en que se llevan a cabo. Muchas de estas actividades pueden resultar más interesantes si se coordina su desarrollo con el docente de grado ya que, análisis de este tipo, también son abordados desde Ciencias Sociales.

Otra modalidad para abordar el tema de las herramientas consiste en proponerles a los alumnos un pequeño proyecto de creación o modificación de herramientas, en materiales sencillos de trabajar, para llevar a cabo una tarea determinada. Es posible imaginar muchas tareas diferentes inclusive, algunas que posean alguna particularidad que las haga más desafiantes o graciosas como, por ejemplo, cuchillos para cortar pan en rodajas iguales (herramienta que se vende en los bazares), etcétera.

3. La organización del lugar de trabajo es también un aspecto interesante de ser analizado a partir de:

- a) Reconocer las áreas o sectores en que está dividido el espacio de trabajo y poder relacionarlo con las diferentes tareas que se realizan en el lugar.
- b) Estudiar la distribución de los elementos y de las máquinas o mobiliarios utilizados y poder relacionarlos con la secuencia de producción o servicio que allí se realiza.

Esto implica comprender todo el proceso técnico y cómo está organizado el lugar de trabajo en relación a la secuencia de realización. Por ejemplo: la distribución de las máqui-

nas, las mesas en el sector de producción de una panadería ¿están puestas en un orden que ayuda a realizar la tarea más rápido? ¿porqué el horno está ubicado al fondo?, etcétera.

4. Otro de los aspectos a tener en cuenta en la visita al lugar de trabajo son los datos que se puedan obtener en una entrevista a un trabajador artesano o la investigación sobre un oficio o un puesto de trabajo.

El reportaje es ideal hacerlo en el lugar de trabajo aunque también es muy interesante invitar a la escuela a alguna de estas personas y entrevistarla.

A través de las preguntas:

¿Cómo aprendieron a realizar su tarea? ¿Aprendieron mirando hacer a otros? ¿Tuvieron maestros? ¿Fueron a una escuela de oficios?

¿Qué características físicas y habilidades demanda su tarea?

¿Cómo organiza las tareas? ¿Trabaja sólo o con otros?

¿Qué clase de información técnica utiliza para realizar su trabajo?

¿Es un oficio actual o ya tiende a desaparecer? ¿Porqué?

Los chicos podrán ir construyendo a través de las respuestas obtenidas cuáles son los componentes de un puesto de trabajo, las características y habilidades físicas requeridas para realizar una tarea determinada, las formas de transmisión de los conocimientos técnicos y las formas de organización de las tareas.

Las visitas, los videos, la experimentación y posterior análisis de los proyectos realizados, la investigación de materiales gráficos y lecturas les permitirá ir acercándose a una comprensión de los contenidos tecnológicos presentes en las tareas.

Las actividades en el aula también podrán organizarse para realizar experimentaciones y análisis sobre: ¿qué? ¿cómo? y ¿con qué? se comunica la información técnica necesaria para reproducir un proceso técnico, reproducir una estructura o usar un artefacto.

No es necesario que los alumnos terminen un proyecto de trabajo para recién después comunicar los datos técnicos o por el contrario empezar siempre un proyecto realizando un esquema de lo que van a realizar.

Creemos que estas actividades pueden ser variadas y móviles de forma que no se genere un estereotipo, sino por el contrario que los alumnos indaguen sobre diferentes formas de hacerlo.

Así, los alumnos, podrán, en pequeños grupos, analizar: instructivos, recetas, gráficos y/o planos sencillos.

Como también reconocer a los moldes o plantillas como medios de transmisión de información sobre la forma y el tamaño. Además, todos estos elementos pueden ser usados para reproducir productos ya que dan la información técnica necesaria.

También podrán analizar “manuales del usuario” para reconocer cómo se informa sobre la estructura de un artefacto, cuáles son los “estados” o “fases” de funcionamiento de un aparato: prendido - apagado, giro en un sentido y en otro, sube o baja, etcétera. Como también qué sugerencias o recomendaciones se informan en el manual.

Comunicar técnicamente incluye además el uso de determinados códigos y así los alumnos podrán conocer y luego usar diferentes códigos de comunicación técnica a través de gráficos, por ejemplo, íconos, dibujos, mapas, planos, etcétera.

Estas actividades pueden ser organizadas en el aula y extenderse a sus casas, negocios del barrio y/o bibliotecas, como un trabajo de investigación sobre el tema de la comunicación de la información técnica. Como también alternar la propuesta con el uso de algún instructivo para reproducir un proceso (uso de recetas) o para construir una estructura. Para que luego los alumnos creen sus propios instructivos de uso o instrucciones para fabricar un producto, luego de haber concluido un proyecto de trabajo.

Con esto queremos señalar que no es conveniente realizar sólo proyectos tecnológicos con los alumnos todo el año, ya que los contenidos propuestos en los cuatro ejes presentados hacen referencia a numerosas cuestiones que deben ser abordadas por medio de múltiples actividades que permitan asimilar Educación Tecnológica a las restantes áreas y no a un Taller de Proyectos.

Sintetizando podemos decir que una buena forma de enseñar Tecnología es apelando a una rica y variada selección de situaciones didácticas que les permita a los alumnos, además de alcanzar una clase de aprendizaje específico, la comprensión del campo tecnológico como la de un sistema complejo y articulado con las restantes áreas de estudio.

PALABRAS FINALES (Véase Textos que enmarcan...)