

Enseñar Educación Tecnológica en los escenarios actuales

Susana Leliwa



Susana Leliwa

Enseñar Educación Tecnológica en los escenarios actuales

comunicarte

Enseñar Educación Tecnológica
en los escenarios actuales
de Susana Leliwa
© 2008, Editorial Comunicarte
Colección Pedagogía y Didáctica

Primera edición: julio de 2008

ISBN 978-987-602-089-3

comunicarte

Ituzaingó 167 - 7º Piso
Tel./fax: (54) (531) 426-4430
(X 5000 IJC) Córdoba - Argentina
editorial@comunicarteweb.com.ar
www.comunicarteweb.com.ar

Dirección editorial: Karina Fraccaroli Nou
Dirección de colección: Silvia Vázquez
Dirección de arte y producción: Marcelo De Monte
Diseño de interior: Ana Cecilia Catelli
Ilustración de tapa: *Las bilanderas*, de Diego Velázquez de Silva (pintura sobre lienzo)

Queda hecho el depósito que establece la Ley 11.723.

Impreso en Argentina - Printed in Argentina
Tirada: 1.000 ejemplares

Todos los derechos reservados. No se permite la reproducción parcial o total, el almacenamiento, el alquiler, la transmisión o la transformación de este libro en cualquier forma o por cualquier medio, sea electrónico o mecánico, mediante fotocopias, digitalización y otros métodos, sin el permiso previo y escrito del titular del *copyright*. Su infracción está contemplada por las leyes 11.723 y 25.446.

Leliwa, Susana

Enseñar Educación Tecnológica en los escenarios actuales / 1ª ed. - Córdoba: Comunic-Arte, 2008.
200 p.; 21 x 15 cm. (Pedagogía y didáctica; dirigida por Silvia Vázquez)

ISBN 978-987-602-089-3

1. Educación Tecnológica. I. Título
CDD 372.358

Escribir no es tarea fácil. Escribir este libro, tampoco; no obstante durante este proceso, fui transitando por caminos diferentes, acompañada por muchas personas, sensaciones, imágenes, experiencias, dudas, anhelos, ansiedades, reflexiones, saberes...

Viví con mucha intensidad esta experiencia de aprendizaje y es por ello que quiero agradecer:

A la vida por la posibilidad de expresarme.

A mi compañero de ruta, por estar a mi lado.

A mis hijos y nietos por abrirme puertas a otros mundos posibles.

A mis colegas; a Analía Beccari por alentarme a escribir; a Patricia Rinaldi por la mirada atenta de algunos apartados del libro; a Marcos Casadei por prestarme un poco de su experiencia; a Alicia Ares por releer mi estilo de escritura.

A mis amigos, que siempre están.

A mis alumnos, que me convirtieron en docente.

A los que me posibilitaron aprender.

A los que me permitieron enseñar.

Índice

Prólogo	13
Introducción	17
La Educación Tecnológica: una definición compleja	21
Tecnología	23
Educación Tecnológica	28
Enfoques para la Educación Tecnológica	32
Algunas consideraciones a modo de primeras conclusiones	35
Una aproximación a la Didáctica de la Tecnología	39
¿Cómo encontrar caminos para la "buena enseñanza" de la Educación Tecnológica?	43
Contextos de actuación docente	53
Enseñar Educación Tecnológica en los escenarios actuales	54
Un poco de historia	55
Impacto en las instituciones	57
La Educación Tecnológica y la práctica docente	58
Actuación docente en el contexto actual	61
Competencias	62
Fases de la acción docente	65

Una propuesta de enseñanza para Educación Tecnológica	69
La planificación didáctica: una herramienta de trabajo	70
Componentes de la planificación	71
Los contenidos a enseñar en Educación Tecnológica	75
Estrategias de enseñanza	79
El aula y el taller en Educación Tecnológica	83
El aula-taller en Educación Tecnológica	87
La conformación de los grupos	88
La organización de los espacios	90
Primer grupo de estrategias	92
- Las buenas preguntas	92
- La exposición	95
- Mapa Conceptual	98
- Los mapas conceptuales en las clases de Educación Tecnológica ..	99
Lluvia de ideas	100
- La demostración	105
- La Experimentación	107
- Analogías y metáforas	108
- Las narraciones o relatos como estrategias	112
- La simulación	117
Segundo grupo de estrategias	119
-Análisis de Casos	120
Preparación del caso	121
¿Todo puede ser enseñado mediante esta estrategia?	125
- Salida a Campo	127
Aspectos a considerar para Diseñar una Salida a Campo	128
La observación	129
Modalidades de observación	130
Recursos auxiliares de la observación	131
La entrevista en la Salida a Campo	132
Tipos de entrevista	134
Una salida a campo: "Centro de cultura tecnológica"	
Contacto con artefactos tecnológicos	135
-Resolución de problemas	141
Un Problema ¿es también un ejercicio?	141

¿Qué es un problema?	143
Acerca de cómo plantear problemas	147
Resolución de problemas tecnológicos	149
- Proyecto Tecnológico	155
- Análisis del Objeto / Lectura del Objeto	159
¿Cómo utilizar la lectura del objeto o análisis del producto en el aula?	161
Las estrategias en acción	167
El horno de barro	168
Otra oportunidad de aprendizajes con el horno de barro	174
Un vestido de papel	176
La construcción de un puente	182
Una misma consigna y dos propuestas diferentes de actividades ..	186
Una torre para el tanque de agua	188
Zapatitos de bebé	190

Bibliografía	195
---------------------------	-----

En la vida cotidiana, a veces, mis pasiones siempre... y también mis ignorancias me hacen cometer errores y, en muchas oportunidades, proclamar opiniones generalizadoras que me inducen a equívocos. Es por eso que —¡tantas veces!— me tengo que autocriticar.

Este es uno de esos casos, en los que mi reflexión pública apunta a una excesiva enemistad con las pedagogas argentinas, banales en tantas oportunidades, en tantas ocasiones aconsejadoras oficiales, pura cáscara normativa de un contenido inexistente.

A lo largo del tiempo y de la vida, lo digo públicamente, me fui dando cuenta de que también existen pedagogas sabias, completas, que trascendiendo la superficialidad de su especialidad, se han manifestado como educadoras, en todo el sentido de la palabra. En realidad, si fuese tramposo, diría que estos especímenes no son más que las excepciones que confirman la regla.

El caso es que la autora de este libro esclarecedor y sincero, Susana Leliwa, es una de ellas. Tal vez excepción, yo prefiero calificarla de modelo de lo que debería ser una pedagoga que intente hacer pie en el barro de las aulas y no en la mera referencia repetidora de textos leídos y no enraizados en la sangre, en el cuerpo, en las entrañas...

Por supuesto, comencé a conocer a Susana discutiendo con ella, desde la visión estereotipada que construí a partir de la experiencia que tuve con muchas de sus colegas. Nuestros primeros encuentros, digámoslo sin

misuradas, me fueron mostrando una mujer que, a pesar de su experiencia, no se dejó llevar por la rutina y la burocracia, sino que siempre estuvo buscando la manera de ser pedagoga, de ser educadora, de ser mujer.

Prólogo

Un libro que sirve, una educadora que sirve
Por EDUARDO AVERBUJ

Mi apresuramiento a veces, mis pasiones siempre... y también mis ignorancias me hacen cometer errores y, en muchas oportunidades, proclamar opiniones generalizadoras que me inducen a equívocos. Es por eso que —¡tantas veces!— me tengo que autocriticar.

Este es uno de esos casos, en los que mi reflexión pública apunta a una excesiva enemistad con las pedagogas argentinas, banales en tantas oportunidades, en tantas ocasiones aconsejadoras oficiales, pura cáscara normativa de un contenido inexistente.

A lo largo del tiempo y de la vida, lo digo públicamente, me fui dando cuenta de que también existen pedagogas sabias, completas, que trascendiendo la superficialidad de su especialidad, se han manifestado como educadoras, en todo el sentido de la palabra. En realidad, si fuese tramposo, diría que estos especímenes no son más que las excepciones que confirman la regla.

El caso es que la autora de este libro esclarecedor y sincero, Susana Leliwa, es una de ellas. Tal vez excepción, yo prefiero calificarla de modelo de lo que debería ser una pedagoga que intente hacer pie en el barro de las aulas y no en la mera referencia repetidora de textos leídos y no enraizados en la sangre, en el cuerpo, en las entrañas...

Por supuesto, comencé a conocer a Susana discutiendo con ella, desde la visión estereotipada que construí a partir de la experiencia que tuve con muchas de sus colegas. Nuestros primeros encuentros, digámoslo sin

ambigüedades, fueron diálogos que sacaban chispas entre mi ataque y su defensa, cual si fuésemos espadachines renacentistas.

Le tengo que agradecer a ella su paciencia infinita, que le permitió responder a mis provocaciones continuas con suaves reflexiones cordobesas, es decir teñidas de humor y bonhomía. Gracias a eso, pude atenuar mis exacerbadas posiciones, hasta confluir en un largo diálogo constructivo con aproximaciones, confluencias y el mantenimiento respetuoso de las ineludibles diferencias.

Este libro surge en un momento crítico de la Educación Tecnológica, en el tiempo de una intensa lucha política por defender este espacio indispensable en la cultura contemporánea, y, en consecuencia, en su transmisión educativa. Creado por el gobierno menemista a partir de la ola mundial que la imponía, pero castrado en su implementación por los mayores oficiales educativos de ese propio gobierno, para conseguir un espacio inocuo, mezcla de trabajos prácticos o indiferenciada informática.

La pobreza en recursos materiales, la estrechez y erráticos rumbos en la formación docente, la indefinición del área y sus propios enemigos interiores, contribuyeron a debilitarla y permitir que las autoridades educativas de los últimos gobiernos, tan políticamente correctos, contribuyeran a su ataque y abriesen un territorio de lucha en la que ahora estamos empeñados, cual casi quijotes.

El libro constituye una excelente síntesis del estado actual de la situación del área: su resignificación semántica, sus alternativas estratégicas, sus condicionantes pedagógicas, sus propuestas en el aula. Desentrañar estos dilemas es parte de esa lucha política, que merece que los comprometidos en su defensa transformemos opiniones en argumentos. Esto es precisamente lo que consigue Susana en este texto. Convertir palabras y experiencias en propuestas de lucha no armada: lucha en el aula, participación en la interminable batalla de las ideas, tal como lo indican grandes líderes y pensadores latinoamericanos.

La autora analiza y sintetiza con claridad los diversos enfoques del área, permitiendo así desnudar a los propios enemigos de la Educación Tecnológica desde su propio campo. Sus propuestas más pobres e infértiles han sido cristalizadas en muchos sitios, gracias generalmente a mediocres burócratas, funcionarios públicos que han pasado de gobierno en gobierno, mimetizando ideas que no tienen, en otras ideas que no tienen.

En una coherente exposición, la autora da cuenta de que para com-

prender la significación de la disciplina es indispensable contemplarla, a ella y a la propia Tecnología, como productos culturales y sociales. No hacerlo así nos conduce inexorablemente a un callejón sin destino, convirtiéndola en una devaluada materia dedicada a trabajos manuales más o menos sofisticados, en fin, pura distracción de su centro central: construir un campo escolar en el que además de estudiar, los docentes y los estudiantes puedan militar en el cambio de este mundo terrible y devorador que nos atraviesa.

Especialmente valioso, por su excepcionalidad profesional es el capítulo dedicado a la didáctica. Allí, Susana verifica por entero su singularidad como pedagoga. Son páginas en las que la autora proclama el derecho del docente a recorrer su propio camino en el aula, a darle a cada clase su propia impronta personal cual si se tratase de un pintor cubriendo de colores e imágenes su propio lienzo. Tal como afirmaba Mao, "que en nuestro jardín florezcan mil flores...". Completa este abordaje, de manera inteligente, incorporando reflexiones muy pertinentes, acerca de los contextos de actuación docente, es decir la relación permanente y dialéctica entre individuo y entorno.

De esta manera se cumple fielmente la promesa inicial de Susana, cuando dice: *"Éste es un texto fundamentalmente propositivo, escrito y pensado para que quien lo lea pueda tomar algunos aportes y resignificarlos en el aula atendiendo a las características de su escuela, de sus alumnos, de los objetivos de enseñanza, de los recursos didácticos. No pretende ser un libro de actividades para alumnos o un manual al cual recurrir para enseñar. No es un texto prescriptivo. Fundamentalmente, pretendo compartir algunas posibles estrategias de enseñanza recuperando el lugar del docente como enseñante y el valor del conocimiento en la escuela; es decir, mostrar posibles modos de enseñar Educación Tecnológica."*

Como un libro completo en su completud, el análisis de Susana culmina en un enraizamiento de sus propuestas a través de claras y nítidas actividades de aula. No es casualidad que las dos se puedan insertar en el enfoque cts, respondiendo a dos momentos revolucionarios de la tecnología: el horno de barro, en correspondencia con la revolución agrícola del neolítico y el vestido, como tarea disparadora en la revolución industrial. Coherencia, pura coherencia... ¡qué maravilla!

Existen libros decorativos, para lucir sobre coquetas mesas lustradas. Existen libros añejos, sepultados en las bibliotecas y lentamente carcomi-

dos por insectos devoradores. Pero también existen libros con destino de ser señalados, hojeados y vueltos a hojear, olorosos de axilas portadoras. Este libro merece, y tendrá –sin duda– ese destino. Será leído, releído, gastado, discutido por los aún angustiados docentes de la disciplina. No para desangustiarlos, sin duda, recordando la histórica expresión del sabio Rey Salomón que en el *Eclesiastés* proclama “quien añade ciencia, añade dolor”, sino para reenfocar su angustia. De una situación esterilizante, cambiarla a angustia viva por las innumerables respuestas aún no respondidas, pero que merecen ser recorridas en el camino de la indagación.

Un gran poeta argentino, Humberto Constantini, le dedicó un libro a otro gran poeta, Mario Jorge de Lellis. Esa expresión decía: “¿No es cierto Mario, que cada libro nuestro que sale, es un corte de manga a la muerte?” Sin duda, éste es el caso. Este libro es, rotundamente, un corte de manga a la muerte. No existía y gracias a Susana Leliwa, ahora existe.

Si Susana no existiese, sin duda, habría que inventarla.

EA, en Buenos Aires, abril de 2008.

Introducción

“La primera libertad, es la libertad de emprender”

JHON LOCKE

Han pasado quince años desde que la Educación Tecnológica se instaló en nuestro sistema educativo. Este campo de conocimiento, desde su aparición en 1993, lleva adelante una batalla para instalarse con identidad en el sistema educativo. La Educación Tecnológica y su enseñanza, se han caracterizado por la indefinición epistemológica y metodológica del campo, abonado por las políticas educativas al respecto, con maestros y profesores sin formación, quienes fueron construyendo sus prácticas desde perspectivas personales o institucionales según los casos. Por ello es imprescindible, resignificar su enseñanza y no perder de vista que, desde este campo, también se puede promover la formación de ciudadanos.

Durante todo este tiempo participamos en diferentes acciones relativas a su implementación. Junto a otros colegas, esas acciones estuvieron orientadas a: la elaboración del Diseño Curricular de Educación Tecnológica en la Provincia de Córdoba; la formación como Referente Jurisdiccional¹ en el marco de la Red Federal de Formación Docente Continua; la capacitación en el Proyecto de Capacitación Centrada en la Escuela² –también en el marco de la Red Federal–; la colaboración en la

1. Proyecto Capacitación de Referentes Provinciales en Educación Tecnológica. EGB3. Programa de Gestión Curricular y Capacitación. Subsecretaría de Educ. Básica. Ministerio de Educación. Buenos Aires, 1999.

2. Fortalecimiento Profesional de Capacitadores. Programa de Gestión Curricular Capacitación. Subsecretaría de Educ. Básica. Ministerio de Educación. Buenos Aires, 2000.

elaboración del Plan de Estudios del profesorado de Tecnología del Instituto Superior del Profesorado Tecnológico; la formación docente en general y específicamente en tecnología. Así, tuve la posibilidad de trabajar con docentes de diferentes ciclos, niveles y escuelas de la provincia de Córdoba, compartiendo ansiedades, expectativas, sueños y utopías para instalar y promover la enseñanza de la Educación Tecnológica.

La inclusión de esa nueva disciplina escolar produjo desazón en los docentes. La capacitación inicial y el tiempo para pensar acerca de qué trataba este espacio fueron escasos. Sus efectos no se hicieron esperar: cada docente adoptó un enfoque desde su formación y desde su leal saber y entender. La dispersión en los modos de entender la Educación Tecnológica y su implementación en el aula, el esfuerzo de los docentes por brindar una "buena enseñanza", así como mi experiencia y mi constante preocupación por la formación docente en servicio en este campo, me impulsaron a "emprender" este texto.

Esta producción es fruto de actores anónimos, docentes de diferentes niveles educativos, alumnos y profesores del Instituto Superior del Profesorado Tecnológico, reflexiones, preocupaciones y desvelos personales por el valor de la enseñanza de la Educación Tecnológica más acá o más allá de los vaivenes políticos.

Es mi intención mostrar diferentes modos de enseñar Educación Tecnológica en la escuela primaria y en el primer ciclo de la escuela secundaria recuperando el sentido de "dar clase".

Éste es un texto fundamentalmente propositivo, escrito y pensado para que quien lo lea pueda tomar algunos aportes y resignificarlos en el aula atendiendo a las características de su escuela, de sus alumnos, de los objetivos de enseñanza, de los recursos didácticos. No pretende ser un libro de actividades para alumnos o un manual al cual recurrir para enseñar. No es un texto prescriptivo. Fundamentalmente, pretendo compartir algunas posibles estrategias de enseñanza recuperando el lugar del docente como enseñante y el valor del conocimiento en la escuela; es decir, mostrar posibles modos de enseñar Educación Tecnológica.

Por todo lo expresado hasta aquí, necesito explicitar, en primer lugar, desde qué enfoque de la Educación Tecnológica y de la didáctica me posiciono. En segundo lugar, reconocer qué competencias requiere el rol docente para enseñar Educación Tecnológica en el marco de las actuales demandas de la escuela y en el contexto sociocultural dado en llamar, por

algunos autores, posmodernidad. Y por último, compartir diferentes estrategias o modos de enseñar Educación Tecnológica. Unas, tan viejas y tan conocidas como olvidadas –léase la exposición, la narración, la demostración– otras, más actuales como la resolución de problemas o el análisis de casos.

La intención es recuperar el sentido de la clase y pensar en cómo se construye, re-construye y resignifica en las escuelas, y particularmente el "dar clase" de Educación Tecnológica. Asimismo, promover el uso de diferentes recursos didácticos en el aula-taller o sin ella, pero fundamentalmente, para que éste sea un espacio que posibilite el desarrollo de estrategias cognitivas y la formación de un alumno pensante, reflexivo, crítico y comprometido con la realidad social y cultural. Estas estrategias nos posibilitarán recuperar algunos formatos instruccionales que hemos perdido y mostrar su validez en la clase. En definitiva, mostrar de cuántos modos es posible enseñar Educación Tecnológica.

El docente podrá acceder al contenido del libro desde cualquier página. Cada una de ellas lo conectará con una estrategia y será él quien decidirá qué contenido podrá ser enseñado con ella. Es decir, que un solo contenido puede ser enseñado de diferentes modos; de allí el uso de la palabra estrategia.

Finalmente, me propongo compartir con formadores, con docentes, la tarea de enseñar Educación Tecnológica y, desde este campo, colaborar en la formación de sujetos capaces de ejercer activa y críticamente la ciudadanía y de contribuir a mejorar la calidad de vida de la sociedad.

La Educación Tecnológica: una definición compleja

*El estilo (de escritura) debe mostrar
que uno cree en sus pensamientos,
no sólo que los piensa, sino que los siente.*

FRIEDRICH NIETZSCHE³

La Educación Tecnológica es una disciplina con una corta historia en los currículos escolares, tanto a nivel internacional como nacional. Se inicia en los últimos treinta años y en Argentina recién a partir de la sanción de la Ley Federal de Educación (N° 24195) de 1993 que la incluye en los diferentes niveles de escolaridad. Cada provincia implementó esta ley con criterios disímiles.

Diferentes autores, profesores, maestros y alumnos de profesorado, a través de textos, propuestas, simposios y congresos, fueron instalando la necesidad de abrir el debate sobre la incorporación de este campo de conocimiento en el sistema educativo, y establecer los objetivos de su inclusión en la formación general de los alumnos. Como también la importancia de elaborar una definición que le dé identidad epistemológica y metodológica.

La cultura tecnológica, tal cual hoy la conocemos, es producto de la acción del hombre con otros hombres en el constante interés de mejorar su calidad de vida; es el resultado del devenir de las relaciones sociales o humanas, por lo tanto es una producción histórica-social. En este marco conceptual es necesario considerar la Enseñanza Tecnológica.

La educación, históricamente, no consideró el conocimiento técnico y tecnológico como componente en la formación básica de las personas, pero sí lo hizo en cambio, con otro tipo de conocimientos a los que les

3. NIETZSCHE, Friedrich (1844-1900) *Diez mandamientos para escribir con estilo.*

asignó un lugar de importancia. El acercamiento a este campo se limitaba al desarrollo de algunas habilidades y destrezas manuales en las clases de actividades prácticas o artesanales, salvo en las escuelas de artes y oficios, donde la enseñanza ponía el acento en el aprendizaje de ciertas técnicas y procedimientos específicos con relación a determinados oficios.

El desarrollo tecnológico y la demanda cualificada de ciertos puestos de trabajo fue presionando al sistema educativo para que tomara en cuenta este tipo de formación. En este contexto, la educación reconoce el valor del saber tecnológico, en correspondencia con las nuevas demandas del empleo, pero relega su carácter formativo.

Los avances científico-tecnológicos, al ir modificando constantemente los procesos de producción, alteraron también las condiciones económicas, sociales y culturales, y por lo tanto, las condiciones de vida de las personas. Al considerar las producciones tecnológicas conviene tomar ciertos recaudos, porque no siempre significan una mejor calidad de vida o satisfacen necesidades sociales sentidas. Por el contrario, estas producciones, en algunas ocasiones, sólo responden a una lógica consumista del mercado que crea las necesidades para generar más consumo, y en otras, provocan un impacto no deseado tanto en lo individual, como en lo social y ambiental.

Para ejemplificar, pensemos en el uso masivo de los celulares. Éstos no han mejorado sustancialmente las condiciones de vida de amplios sectores sociales. Tampoco han implicado un avance en el mensaje transmitido, sobrecendiéndolo, sin duda.

Otro ejemplo es el calentamiento global de la tierra, producto del accionar tecnológico, de las consecuencias del uso indiscriminado y sin control de las innovaciones y producciones tecnológicas.

En estas consideraciones se advierte la necesidad de un marco ético ideológico-político que oriente las innovaciones y las producciones tecnológicas, que promueva el uso racional y equitativo de esas producciones como un modo de promover el bien común, al mismo tiempo que evitar una mayor segmentación social y empobrecimiento espiritual de la sociedad.

Lo mencionado permite ver que hoy en día la tecnología juega un papel preponderante en nuestras vidas e impregna lo cotidiano, está presente en todos los ámbitos de actuación del hombre; por lo tanto conforma subjetividades. Esta realidad hace necesario que la cultura tecnológi-

ca sea parte esencial de la educación escolar para que nuestros niños y jóvenes adquieran saberes que les permitan actuar de manera consciente, reflexiva y crítica ante los cambios tecnológicos, e intervenir creativa y solidariamente en las complejas y competitivas relaciones sociales. Esta mirada permite afirmar la necesidad de la Educación Tecnológica en todos los niveles del sistema educativo.

Tecnología

Ahora bien, si lo tecnológico es deseable como conocimiento para ser enseñado y aprendido, ¿a qué nos referimos cuando hablamos de tecnología? Una primera cuestión a tener en cuenta es que no existe una definición única de tecnología.

Tecnología es un término polisémico, con múltiples interpretaciones. Las definiciones se van construyendo y deconstruyendo a lo largo del tiempo, con diferentes aportes teóricos y metodológicos; con confrontaciones y debates.

Si bien el concepto está instalado, tanto en el lenguaje cotidiano como en el académico, aún no se ha formulado una única definición que dé cuenta de la complejidad y profundidad de los conocimientos que en ella se imbrican. Muchas veces también se usa esta palabra indistintamente con los términos ciencia y técnica. Estas imprecisiones mueven a conceptualizarla y a establecer la necesidad de su enseñanza.

La palabra tecnología remite, casi instantáneamente, a imaginar complejos y sofisticados aparatos y nos ubica, casi siempre, en un tiempo futurista, como de ciencia ficción. Sin embargo, la tecnología es casi tan veterana como la existencia del hombre. Es tan antigua como la humanidad misma. Existía mucho antes de que los científicos comenzaran a recopilar los conocimientos que pudieran utilizarse en la transformación y control de la naturaleza.

Desde sus primeros tiempos el hombre trató de mejorar sus condiciones de vida, de sobrevivir ante las inclemencias del clima, los rigores de la naturaleza y también de las acciones de los otros hombres. Las diferentes creaciones, fabricaciones o producciones (artefactos, herramientas, vasijas, armas, utensilios, entre otros) pretendían siempre dar respuesta a las distintas necesidades que plantea el oficio de vivir. Si tomamos por

ejemplo los utensilios de piedra, que son los artefactos más antiguos que aún se conservan, podemos apreciar que son:

...producto del esfuerzo humano deliberado, articulado y continuo, que no se ha roto nunca. La tecnología de la piedra ejerció una duradera influencia en los posteriores útiles de metal y aún en las herramientas más modernas y conocidas, como el martillo, la sierra y el hacha, al igual que instrumentos eléctricos y neumáticos conservan principios y movimientos subyacentes en los primeros productos de piedra. (...) La producción de un artefacto (el objeto físico tridimensional) es el resultado de la creatividad y del esfuerzo intelectual humano, e involucra conocimientos y saberes no supeditados a la existencia previa de un argumento científico.⁴

La tecnología, dice George Basalla (1991)⁵:

Además de ser más antigua que la ciencia, la tecnología, no auxiliada por la ciencia, es capaz de crear estructuras e instrumentos complejos. ¿Cómo podría explicarse si no la arquitectura monumental de la Antigüedad o las catedrales y la tecnología mecánica (molinos de viento, bombas de agua por ruedas, relojes) de la Edad Media? ¿Cómo si no podríamos explicar los muchos logros brillantes de la antigua tecnología china?

Durante todo el desarrollo de la humanidad, responder a necesidades sociales fue la causa que promovió y generó nuevas, complejas y sofisticadas producciones tecnológicas. Las consecuencias de su utilización, impactaron siempre en diferentes ámbitos y aunque las conceptualizaciones son numerosas, disímiles y hasta contradictorias, la tecnología se considera como factor clave en el logro de metas y de fines de índole social, cultural, económica y política.

Continuemos buscando entender qué es la tecnología. Si tomamos el significado de la palabra desde lo etimológico, vemos que se refiere a un tratado sobre técnicas, industria o artes. En cambio otras definiciones aluden al conjunto de conocimientos propios de un oficio o arte industrial;

al estudio de métodos y procedimientos relativos a una determinada industria, y con un lenguaje que le es propio. Desde esta perspectiva, la tecnología se relaciona tanto con la ciencia, con el arte, con las técnicas como así también con los materiales, las herramientas y con lenguajes que le son propios. Involucra entonces, conocimientos, procesos y productos.

Al considerar entre sus conocimientos a las técnicas, la tecnología nos remite también, a las habilidades o destrezas manuales para ejecutar o construir algo con cierta pericia. Es decir, alude a la construcción de un artefacto, de un producto o de un objeto tecnológico. Este accionar es propio de la especie humana y esta capacidad para "saber hacer" lo hace apto para producir creativamente, adaptarse al medio, transformarlo y mejorarlo de acuerdo con sus propias necesidades y deseos. La tecnología incluye también, en consecuencia, las técnicas y el arte.

Todas estas acciones u operaciones que se utilizan provocan modificaciones en el mundo, logrando establecer un universo edificado entre lo social y lo natural que deviene en uno artificial que produce cultura. Es un mundo construido por el hombre para el hombre, por "...la capacidad simbolizante de imaginación y pensamiento que le permite producir tecnología..." ésta es "...una actividad caracterizante de la especie humana..." Miñola, C⁶. (2006).

Tecnología es lo que le permite al hombre resolver el problema de satisfacer sus necesidades, sus expectativas y sus deseos a partir de los recursos disponibles y de la creatividad con que utilice sus conocimientos. Como producción social y cultural debe ser analizada, valorada y evaluada en relación con los impactos que provoca en el medio natural, social y cultural.

Esta definición muestra la necesaria relación entre el mundo natural y el social mediado por el hombre en la permanente lucha por vivir dignamente; relación compleja pero necesaria. Esta complejidad caracteriza al mundo de hoy, donde las demandas de producción no sólo refieren a necesidades reales, sino que responden a las generadas por la lógica del mercado.

Ahora bien, si la tecnología es una actividad "caracterizante" de la especie humana, lo es más aún si pensamos que el conocimiento es un

4. AVERBUJ, Eduardo. "Ciencia, Tecnología y Sociedad desde la Educación Tecnológica". Disertación en el 2º. Encuentro Regional de Educación Tecnológica. Salta, 2005.

5. Citado por AVERBUJ, Eduardo. "Ciencia, Tecnología y Sociedad desde la Educación Tecnológica". Disertación en el 2º. Encuentro Regional de Educación Tecnológica. Salta, 2005.

6. MINOLA, Carlos A. "Educación Tecnológica, presente". Simposio sobre Educación, Tecnología y Sociedad. Universidad Tecnológica Nacional sede Avellaneda. Pcia. de Buenos Aires, 2006.

bienpreciado propio de los humanos. En este sentido vale traer aquí la opinión de Eduardo Averbuj (2006)⁷ que expresa:

La tecnología es la sabiduría acerca del misterio del saber hacer. (...) La tecnología siempre tiene una intencionalidad biológica, política, ideológica". "Se entiende a la tecnología como el conjunto de saberes inherentes al diseño y concepción de los instrumentos (artefactos, sistemas, procesos y ambientes) creados por el hombre a través de su historia para satisfacer sus necesidades y requerimientos personales y colectivos.

Lo expresado hasta aquí permite afirmar que la tecnología es un producto social y cultural, que se expresa y comunica a partir de lenguajes propios, en un marco ideológico-político.

Este recorrido conceptual nos demuestra la amplitud de los conocimientos que integran la tecnología y que generan también una multiplicidad de concepciones tanto de tecnología como de Educación Tecnológica. No obstante ello y a los fines de ordenar algunas ideas acerca de ¿Qué es la tecnología?, va aquí una síntesis acerca de las definiciones.

Algunas definiciones parten de la estructura etimológica de la palabra y la presentan como el estudio de las técnicas, de las herramientas, de las máquinas, de los materiales. Desde esta perspectiva la enseñanza de la tecnología se circunscribe al conocimiento y uso de esas técnicas, herramientas, máquinas y materiales. Otras definiciones expresan que la tecnología es la respuesta a problemas planteados por la sociedad, desde esta concepción, la Educación Tecnológica es una disciplina de formación general que enfoca a la tecnología fundamentalmente desde la resolución de problemas del mundo material, un mundo más artificial que natural, producto del accionar tecnológico, y que es necesario conocer, para poder desenvolverse con soltura. Su enseñanza procura que los alumnos aprendan el camino de la detección de oportunidades tecnológicas, el planteo de alternativas de solución, su concreción y el análisis de los resultados. También se piensa que la tecnología, como actividad humana de transformación de la realidad, representa aquellos procesos a través de los cuales se crean, producen y utilizan lo que comúnmente denominamos pro-

ductos tecnológicos; razón por la que debe ser parte de la formación cultural de los alumnos.

Estas apreciaciones están dando cuenta de la multiplicidad de opciones conceptuales y metodológicas de la Educación Tecnológica y la urgente necesidad de acordar alguna línea de trabajo con los docentes responsables de su enseñanza. Es evidente que el desarrollo de la ciencia, la técnica y la tecnología durante el siglo veinte fue determinante para que se plantearan situaciones de cambio, no solamente en el estilo de vida de quienes tienen acceso a esos adelantos a través de su utilización, sino también en aquellos que definen los procesos y las gestiones para que esos procesos sean puestos en práctica.

Las diferentes concepciones de la tecnología presentadas aquí permiten evidenciar algunos puntos recurrentes y tal vez imprescindibles para concebir una definición de este término. Conceptos como hombre, cultura, saberes, requerimientos y necesidades, trabajo e instrumentos, se encuentran de alguna manera mencionados en las distintas definiciones. Pero la tecnología como actividad humana, social, no es sólo producción de bienes y de servicios. Estos inciden también en la cultura, en la educación y en los modos de vida, en la estructura social.

En toda concepción de tecnología subyace un marco ideológico político que se expresa de modos diferentes según el nivel de desarrollo de cada uno de los pueblos. Hay países que producen y consumen tecnología, otros que la compran y consumen, y otros que no tienen fácil acceso a ella, generando así relaciones de dependencia y dominación. Esta desigualdad en el acceso a la tecnología se manifiesta también hacia el interior de los países capitalistas, cuya estructura social es diferenciada en grupos con desiguales posibilidades de acceso a bienes materiales y culturales.

El impacto tecnológico en el desarrollo económico y social es una cuestión insoslayable. No es posible seguir profundizando la histórica división del trabajo manual y el intelectual, entre los que piensan y los que hacen, entre los que producen y los que consumen, entre el saber y el hacer. Cuestiones éstas ineludibles a la hora de pensar en el valor de la incorporación de la tecnología en el sistema educativo nacional.

La tecnología es un factor clave para el desarrollo equitativo y democrático de los pueblos.

7. AVERBUJ, Eduardo. Diario *El Puntal*. Entrevista durante un curso de formación docente dictado en el INESCR. Villa María (Córdoba), 2006.

Educación Tecnológica

Si la tecnología es un término polisémico y complejo de definir, la Educación Tecnológica también lo es. No obstante, es necesario explicitar desde qué posicionamiento propondré una manera diferente de enseñar Educación Tecnológica.

En primer término, es fundamental afirmar que se trata de una disciplina escolar, por cuanto está conformada por saberes considerados indispensables en la formación de las personas. Es una disciplina que se estructura con aportes de diferentes campos del conocimiento; de la sociología, de la antropología, de la economía, de la política, de la física, de las ciencias naturales, de las técnicas, entre otras. Es eminentemente una disciplina social, humanista, con un importante componente ideológico, político y ético.

La cultura tecnológica, eje estructurante de la Educación Tecnológica, es tal, porque el uso de los productos tecnológicos está instalado en las prácticas sociales, en las costumbres de las personas, por lo tanto los modos de uso son también objeto de enseñanza, si se pretende formar ciudadanos con responsabilidad social.

Intentar una definición no es cosa fácil, pero aquí propongo una:

Educación Tecnológica es una disciplina escolar, de formación general, que posibilita que los alumnos se aproximen al conocimiento de un mundo creado por el hombre, un mundo artificial, con una cultura fundamentalmente tecnológica y que crea determinadas relaciones del hombre con los otros hombres, con lo social, con lo natural, con lo cultural, con lo ideológico-político, con lo ético. En los ámbitos de actuación de la tecnología se producen los bienes y servicios, contenidos de la Educación Tecnológica, que con su acción son parte de la "cultura tecnológica".

Desde esta perspectiva, es necesario inscribir la Educación Tecnológica en el contexto socioeconómico-cultural regional donde se despliega, es decir, en un tiempo y espacio determinados. Esto condiciona, en gran medida, el alcance y enfoque de los contenidos a enseñar en esta disciplina escolar.

En lo expresado, mencionamos a la cultura tecnológica como un eje que organiza, estructura los contenidos involucrados en la enseñanza de

la Educación Tecnológica. La cultura tecnológica al decir de Alejandro Toso (2005):

...es más que un bagaje de conocimientos técnicos, implica competencias que permitan interactuar con el mundo artificial, asumir conductas valorativas sobre las acciones del Hombre en tanto agente transformador de su entorno, ser un pensador reflexivo y crítico de estas acciones, pero también implica constituirse como seres capaces de pensar mejor, ser más creativos y prácticos, cualidades éstas más que necesarias para manejarse en un contexto cultural donde la tecnología es omnipresente.⁸

Los aportes de Gay, A. y M. Ferreras (1998)⁹ también contribuyen a comprender el concepto de cultura tecnológica:

La cultura tecnológica abarca un amplio espectro que comprende teoría y práctica, conocimiento y habilidades. Por un lado los conocimientos (teóricos y prácticos) relacionados con el espacio construido en el que desarrollamos nuestras actividades y con los objetos que forman parte del mismo, y por el otro las habilidades, el saber hacer, la actitud creativa que nos posibilite no ser espectadores pasivos en este mundo tecnológico en el que vivimos; en resumen las competencias que nos permitan una apropiación del medio como una garantía para evitar caer en la alienación y la dependencia, y además poder así colaborar en la conservación y mejoramiento del medio (natural y artificial) en el que se desarrolla la vida humana".

Acceder al conocimiento de la "cultura tecnológica" es poner a los alumnos en contacto con determinadas técnicas, procedimientos, recursos, materiales, procesos, objetos de ese mundo artificial. Es enseñar a conocer, a pensar, a saber, a utilizar, a manejar, a hacer, a crear, a organizar, a producir, a reflexionar y a tomar decisiones, entre otras capacidades. Podríamos pensar que lo dicho anteriormente puede enseñarse también en otros espacios curriculares. Es verdad, la diferencia está en que el contenido específico de las técnicas, procesos, productos, objetos, materiales

8. TOSO, Alejandro. "Problematicación de contenidos: ¿es condición suficiente para adquirir una cultura tecnológica?" Disertación en el 2º Encuentro Regional de Educación Tecnológica. Provincia de Salta, 2005.

9. GAY, Aquiles; FERRERAS, Miguel. *La Educación Tecnológica. Aportes para su implementación*. Buenos Aires: CONICET, 1998.

están en directa relación con lo "tecnológico", con lo artificial, con lo creado por el hombre para "satisfacer verdaderas demandas y necesidades, resolviendo problemas para una mejor calidad de vida".

Los contenidos que se abordan con la enseñanza de la Educación Tecnológica propician el conocimiento de una cultura tecnológica en la cual podemos identificar procesos de creación y producción de bienes y de servicios, de productos elaborados a partir de la transformación de los materiales. Estos procesos requieren no sólo del uso de ciertos instrumentos y herramientas, artefactos o máquinas, sino también conocimientos y manejo de técnicas.

Es conveniente reconocer, entonces, que la enseñanza de la Educación Tecnológica implica, entre otras cuestiones:

- Concebir que la producción tecnológica es inseparable del contexto en la que se lleva a cabo y que es indispensable identificar los saberes que se requieren para su ejecución.
- Abordar los procesos de producción de bienes y servicios, en su interacción con los usuarios/consumidores, los ambientes natural y sociocultural en el que se llevan a cabo y con las problemáticas de multiplicación, acumulación y cambio acelerado de los productos.
- Reconocer que el usuario/consumidor y la producción de aspectos tecnológicos desde y en la interacción social, son tan valiosos como la actividad de los expertos científicos y tecnólogos.
- Diferenciar las actividades de producción en el ambiente escolar de las producciones tecnológico-sociales que se desarrollan a distintos niveles de complejidad, tanto en sus manifestaciones materiales como simbólicas.
- Asumir que la Educación Tecnológica no capacita en un oficio o profesión determinado, sino que ayuda a comprender las habilidades, destrezas, técnicas, procedimientos o procesos que se requieren en las distintas áreas de la tecnología.
- Comprender que toda producción tecnológica tiene un marco ideológico que la sustenta.
- Formar usuarios críticos y reflexivos respecto de los productos o artefactos tecnológicos y del impacto del accionar tecnológico en los ámbitos socioculturales, político-económicos y ambientales.

Este enfoque de la Educación Tecnológica incluye algunos conceptos¹⁰ de mayor nivel de generalización que identifican al campo, ellos son:

- La producción, en particular la de bienes y servicios, implica no sólo la repetición o fabricación en serie de los más diversos productos que responden a las demandas y necesidades básicas sociales, sino, entre otros, los procesos de: invención, proyecto, construcción, control de calidad, utilización inteligente y responsable, almacenamiento, distribución, reciclado o eliminación de los productos.
- Las actividades tecnológicas han llevado a cabo una transformación en el ambiente natural, por vía de la extracción y procesamiento de recursos naturales para la elaboración de diversas materias primas. Igualmente, en el ambiente sociocultural, podemos reconocer los procesos de transformación generados por la introducción de nuevas formas de trabajo, de relación y de comunicación social. A su vez la misma producción se ha ido transformando como consecuencia de la disponibilidad de equipos y procesos cada vez más complejos y potentes.
- Obliga a la organización de recursos y del trabajo humano que toda forma de producción requiere y cuya importancia se acrecienta a medida que se complejizan, globalizan y hacen más abstractos los procesos de producción.
- La comunicación y la economía atraviesan estos tres conceptos, en cuanto y en tanto toda producción supone, relaciones sociales mediadas por la información, la comunicación y el uso racional de recursos limitados.

Conceptos tales como materiales, técnicas, herramientas, procesos, impacto social, accionar tecnológico, entre otros, son esenciales en la enseñanza de la Educación Tecnológica. Esto nos pone en contacto con la cultura tecnológica, abriendo o cerrando puertas al mundo. La tecnología es parte constitutiva de nuestras vidas y a veces nos convoca a mundos posibles, a veces inimaginables, pero siempre está presente. Presente en el mundo cotidiano, urbano, rural, electrónico, natural, social, real, posible, imaginable, deseable...

10. Diseño Curricular de Educación Tecnológica. Ministerio de Educ. Provincia de Córdoba. 2000.

Enfoques para la Educación Tecnológica

La complejidad en los enfoques de la Educación Tecnológica proviene de su conformación en diferentes contextos no sólo el socio-económico-cultural, sino también el contexto geopolítico en el que se desarrolla. La UNESCO¹¹, en una de sus publicaciones mostró los modelos más relevantes en la Educación Tecnológica, asumidos por los sistemas educativos de diferentes países. En el volumen quinto, sobre las innovaciones en Ciencia y Tecnología, presenta los siguientes modelos:

- **Modelo con énfasis en las artes manuales:** el eje central de este enfoque, en términos de ambiente, es el taller. Éste es un modelo en el cual los medios físicos de trabajo escolar simulan los ambientes industriales. Las máquinas y equipos son similares a los que usa la empresa y, por tanto, se utilizan como si se tratara de puestos de trabajo. La intención última del modelo es la formación de trabajadores para la industria.
- **Modelo con énfasis en la producción industrial, agropecuaria o comercial:** aquí las habilidades prácticas a desarrollar se eligen en relación con la producción en alguno de los sectores indicados (industria, comercio o agropecuario). Los alumnos no sólo producen piezas sino también aprenden cómo se producen en la industria, o efectúan prácticas de cultivos o simulaciones de la actividad comercial; muchos docentes provienen de esos sectores. Incorporan la tecnología como una materia teórica propia de las especialidades y refuerzan una concepción de la tecnología orientada a productos.
- **Modelo de alta tecnología:** aunque difiere del anterior por otorgar un alto estatus a la tecnología, el concepto es análogo a los enfoques precedentes, dado que se enfatiza en el uso y manipulación de equipos modernos. Las computadoras tienen un papel esencial, y las clases están equipadas con máquinas sofisticadas, demandando altas inversiones.
- **Modelo de ciencia aplicada:** este modelo ha sido desarrollado por educadores de ciencias con el propósito de hacer su materia más interesante a los alumnos. Los alumnos son motivados a investigar

fenómenos científicos a partir de la observación de un producto y se hacen preguntas sobre su funcionamiento.

Este modelo se desarrolla en los laboratorios tradicionales para la enseñanza de las ciencias y es orientado por profesores de la especialidad. La tecnología se presenta como una actividad cognoscitiva que depende fuertemente de las ciencias.

- **Modelo de conceptos tecnológicos generales:** ha sido desarrollado en relación estrecha con las disciplinas académicas de la ingeniería. Como el anterior, enfatiza lo cognitivo y ayuda a los alumnos a comprender los conceptos tecnológicos y las leyes básicas para el desarrollo de productos. El concepto más utilizado en la práctica es el de sistemas. Las clases están equipadas con modelos operantes de objetos tecnológicos. Los conjuntos de construcción (kits) se utilizan para mostrar los principios de una manera directa. Los docentes generalmente son ingenieros. En este enfoque existe un alto estatus de disciplinas tecnológicas. La tecnología aparece como una actividad cognitivo-analítica.
- **Modelo con énfasis en diseño:** incorpora la metodología proyectista en los procesos. Los alumnos reciben los problemas de diseño que deben resolver de manera relativamente independiente y que deben materializar como elemento clave de la evaluación. Las aulas son lugares que estimulan la investigación, la construcción de modelos y la simulación. Se encuentran también máquinas y herramientas sencillas, mesas de dibujo y conjuntos constructivos. A menudo añaden bibliotecas especializadas y colecciones de videos en los lugares de trabajo.
- **Modelo de competencias clave:** difiere del anterior por su mayor énfasis en el uso de conceptos teóricos en las tareas. Como en aquél, los alumnos aprenden a resolver problemas. Éstos pueden ser de diseño o aún más analíticos; por ejemplo, referidos al mal funcionamiento de un producto. El desarrollo de habilidades generales relacionadas con la creatividad, la cooperación, el análisis y la evaluación, es percibido como el propósito principal. Este enfoque deriva de la necesidad de una fuerza de trabajo creativa para el sector productivo. Transmite el concepto de la tecnología que privilegia la innovación como rasgo principal.

11. Aportes levemente adaptados de la conferencia de AVERBUJ, Eduardo. "Ciencia, Tecnología y sociedad: una mirada desde la Educación Tecnológica". 2005.

- **Modelo de Ciencia, Tecnología y Sociedad:** es una extensión del enfoque de ciencia aplicada, prestando más atención a los aspectos humanos y sociales de la tecnología. No sólo se aprende que la ciencia influye sobre la tecnología, sino también la tecnología sobre la sociedad. Es un modelo amplio que incluye los aspectos humanos y sociales así como los científicos.

De la lectura general de estos enfoques se pueden advertir tres tendencias en relación con el trabajo escolar de la tecnología. A la primera la constituyen: el modelo con énfasis en las artes manuales, el modelo de producción industrial, agropecuaria o comercial y el modelo de alta tecnología. Los tres se basan en la concepción de la Educación Tecnológica como una actividad limitada al desarrollo de habilidades y destrezas de tipo operativo, donde la manipulación de equipos y procesos es medular y el fin último es formar trabajadores para el sector productivo. La segunda tendencia abarcaría el modelo de conceptos tecnológicos generales y el modelo de ciencia aplicada. Ambos conciben a la tecnología como servidora de la ciencia y supeditada a ella, sobre la base de que la adquisición de principios científicos y la mirada analítica de éstos son suficientes para comprender las implicaciones de la tecnología. Y una tercera tendencia, tal vez la más completa, aglutina el modelo de diseño, el de competencias clave y el modelo Ciencia, Tecnología y Sociedad. Su fortaleza radica en la concepción de la tecnología como actividad teórico-práctica, apoyada en procesos de reflexión-acción; reconoce el papel de la actividad práctica y técnica, la creatividad, los principios científicos y la dimensión social de la ciencia y la tecnología.

En síntesis, la Educación Tecnológica como disciplina escolar, aborda todo aquello relacionado con lo artificial, lo tecnológico, como actividad producida por el hombre para mejorar su calidad de vida. Toma lo producido en contextos reales de producción tecnológica (bienes y servicios) y los transforma en contenidos a ser enseñados, ya que la cultura tecnológica es parte de la cultura de una sociedad, con la que los alumnos deben socializarse a través de los aprendizajes escolares.

Incorporar esta mirada de la enseñanza de la Educación Tecnológica requiere "recuperar críticamente" las funciones de la escuela, del docente y el valor de la enseñanza para la formación de los sujetos. Es recuperar a la escuela como el espacio social público, donde se accede al conocimiento,

a la información, donde deben transmitirse conocimientos contextualizados y con significatividad social, es decir, vinculados al contexto familiar y comunitario inmediato. Vale aquí recuperar también el concepto de educación como "formación integral", "formación para la vida". Implica repensar qué es enseñar en un contexto en el cual la marginalidad social, la discriminación, la violencia y la pobreza se extienden cada vez más.

Es aquí donde la enseñanza de la Educación Tecnológica cobra valor. Entender el conocimiento de la tecnología, como un conocimiento que abre la mente para pensar qué puede ser útil para satisfacer demandas y necesidades, sin olvidar que quienes la producen no siempre la usan, que quienes disponen acerca de cómo usarla tampoco son los que la producen, pero que sí hay quienes determinan cuándo y para qué producirla y cómo y cuándo hacer uso de ella. La tecnología va de la mano con el desarrollo, con la innovación, la transformación, pero no para todos, hasta ahora. La tecnología, sin duda, es también un instrumento de poder.

Algunas consideraciones a modo de primeras conclusiones

Los conocimientos que aporta la Educación Tecnológica no pueden estar ausentes en la escuela. La tecnología invade nuestra vida, nos condiciona, nos permite o nos niega, nos posibilita un determinado modo de vivir, pero debemos ser concientes acerca de su uso. La tecnología necesita estar ligada a la ética, a la responsabilidad social.

Estas especificaciones nos permitirán decidir qué propuesta de enseñanza podrá construirse, qué contenidos enseñar y cómo enseñarlos, así como romper con la idea acerca de que los únicos métodos para enseñar Educación Tecnológica son el análisis de producto o el proyecto tecnológico. Éstos son los métodos propios de la tecnología en contextos de producción real de bienes y de servicios. Los alumnos aprenden en el aula. Debemos, entonces, acercar la realidad al aula y en el aula "mirar, pensar y reflexionar la realidad".

No hay que tener miedo a la creación de propuestas innovadoras, trabajar con los recursos que realmente tenemos en la escuela, sin perder de vista el valor social y el deber moral que impregna nuestra tarea docente.

Construir una maqueta, para identificar los componentes de un sistema eléctrico, por ejemplo, puede ser una muy buena excusa didáctica, un buen recurso para desarrollar algunos contenidos de Educación Tecnológica.

gica con relación a: organización, etapas o procesos, identificación de materiales (características, propiedades, usos), componentes, diseño, utilización de determinadas técnicas, herramientas, etcétera. Esta actividad también permite tomar decisiones respecto del mejor modo de resolver un problema y de organizarse para la tarea. Propone además utilizar un determinado objeto—herramienta o material— para construir otro. El fin no es la realización de la maqueta, sino todas las habilidades o estrategias cognitivas que los contenidos trabajados a través de la maqueta puedan generar o desarrollar en el alumno. En estas decisiones metodológicas es fundamental tener presente que una actividad al margen de un contenido, es una actividad perdida. La actividad por sí misma no es significativa si no promueve en el alumno el aprendizaje conceptual y cultural.

Esta afirmación es necesaria porque muchas veces se piensa que enseñar y aprender Educación Tecnológica es siempre “hacer”, desarrollar destrezas manuales o construir algo. Aprender haciendo es también aprender desde un libro, un artículo, un video, una duda, una reflexión. Su enseñanza y su aprendizaje requieren revisar el valor de lo teórico y de lo práctico en el marco de la definición de Educación Tecnológica sostenida en esta propuesta y del desarrollo de una educación integral y humanista para nuestros alumnos, ya ciudadanos en todo el sentido de la palabra.

La relación práctica-teoría, teoría-práctica en las decisiones para la enseñanza y el aprendizaje de la Educación Tecnológica debería ser una constante. La teoría comprende un conjunto de conocimientos, organizados de acuerdo con un *principio que hace posible la explicación* de determinados hechos, y la práctica, refiere a los conocimientos que enseñan *el modo de hacer* algo. Ambos saberes se integran en los contenidos de la Educación Tecnológica; ambos deben ser considerados en el contexto de la clase, para posibilitar la recuperación del capital cultural y experiencial de los alumnos en la construcción de nuevos conocimientos. Comprender esta relación es fundamental para lograr aprendizajes socialmente significativos de lo tecnológico, de la cultura tecnológica y del impacto que esto provoca en la vida de los sujetos y de la sociedad.

La praxis en la enseñanza, es decir, la unidad entre el pensar (teorizar) y la acción (hacer), se expresa en la selección de las estrategias de enseñanza y consecuentemente en la propuesta de actividades de aprendizajes.

Aprender a hacer no es objetivo de la Educación Tecnológica, si lo es, saber por qué, para qué, cómo y las consecuencias de ese saber hacer.

Implica un saber hacer reflexivo y crítico. Praxis es conectar el conocimiento con la realidad vivida.

Para concluir propongo leer la siguiente historia:

Andaba en bicicleta, con la escalera al hombro, por los caminos de la pampa.

Bautista Riolfo era electricista y sieteoficios, un todero que arreglaba tractores, relojes, molinos, radios o escopetas. La joroba que tenía en la espalda le había salido de tanto agacharse burgando enchufes, engranajes y rarezas.

René Favalaro, el único médico de la comarca, también era todero. Con los pocos instrumentos que tenía y los remedios que encontraba, oficiaba de cardiólogo, cirujano, partero, psicólogo y especialista en todo lo que necesitaba componer.

Un buen día, René viajó a Babia Blanca y a la vuelta se trajo una máquina jamás vista en aquellas soledades habitadas por el viento y el polvo.

Ese tocadiscos tenía sus mañas. En un par de meses, se negó a seguir funcionando.

Y ahí vino Bautista en su bicicleta. Sentado en el suelo, se rascó la barba, investigó, soldó unos cablecitos, ajustó tornillos y arandelas: —A ver ahora —dijo.

Para probar el aparato, René eligió un disco, La Novena de Beethoven, y colocó la púa en su movimiento preferido.

Y la música invadió la casa y se echó a volar por la ventana abierta, hacia la noche, hacia la tierra sin nadie; y siguió viva en el aire cuando el disco dejó de girar.

René comentó algo, o algo preguntó, pero Bautista no contestó nada. Bautista tenía la cara estrujada entre las manos.

Un largo rato pasó, hasta que el electricista consiguió decir:

—Perdone, Don René, pero yo nunca había escuchado eso. Yo no sabía que esa... esa electricidad existía en el mundo.

El electricista

EDUARDO GALEANO¹²

Eduardo Galeano con su estilo tan particular de contar historias de la

12. GALEANO, Eduardo. “El electricista”. *Bocas del tiempo*. Bs. As.: Catálogos, 2004. Pág. 167.

vida, me da la posibilidad de seguir justificando la inclusión de la Educación Tecnológica. Inclusión necesaria para la formación de los sujetos, para justificar que la tecnología no es sólo una técnica, un procedimiento o un producto electrónico como los MP3, los MP4, computadores o celulares. Galeano me ayuda a mostrar que la formación en Educación Tecnológica también es música, poesía; es vida.

Una aproximación a la Didáctica de la Tecnología

"...educar para la praxis que implica acción y reflexión de los hombres sobre el mundo para transformarlo"

PAULO FREIRE

La escasez de trabajos referidos a la enseñanza de la educación tecnológica, me animaron a intentar "aproximar" desde mi experiencia de trabajo con docentes de Educación Tecnológica, algunos aportes que contribuyan a la enseñanza de esta disciplina escolar.

Es preciso recordar aquí sobre la indefinición del campo disciplinar, la poca claridad en las decisiones de políticas educativas (nacionales y provinciales) para su implementación y la escasa capacitación. Es a partir de estas condiciones que las prácticas de la enseñanza se diseñan desde las posibilidades e intenciones de los mismos docentes.

Estas condiciones del trabajo docente han instituido y naturalizado ciertas prácticas de la enseñanza que es necesario reconocer, considerar, analizar y, por qué no, resignificar y modificar. Lo cierto es que en muchas instituciones educativas oficiales o privadas se da "clase" de Educación Tecnológica; en algunas se la denomina Tecnología, pero la realidad es que hay caminos iniciados. Y a esto no lo podemos obviar.

Mi preocupación por la enseñanza de este espacio escolar parte de esta diversidad, de esta heterogeneidad en las propuestas de enseñanza y de la urgente necesidad de encontrar algunos puntos de convergencia que ayuden a la identidad de este campo.

Desde este lugar va mi propuesta de enseñanza de la Educación Tecnológica: recuperar el pasado y presente e iniciar un camino que ayude a

cambiar, mejorar y consolidar su lugar como disciplina escolar, en la formación general de todos los alumnos.

La historia de la educación da sobradas cuentas de que una de sus mayores preocupaciones ha sido y es encontrar más y mejores modos de enseñar. El docente se pregunta siempre acerca de cómo hacer para enseñar mejor y busca esos caminos denodadamente. Transitamos por caminos sinuosos, por geografías y climas muy diferentes. Pero todos nos empeñamos en recorrerlos para buscar respuestas acerca de cuál es el camino más adecuado, la ruta más directa, los métodos para enseñar mejor y lograr que los alumnos aprendan. Históricamente ha sido la Didáctica quien se ha planteado el problema de la enseñanza, el problema del método. Aún hoy se lo sigue planteando.

La palabra didáctica, etimológicamente proviene del griego *didasteke-ne* que significa: *didás*-enseñar y *tékene*-arte, pero desde sus orígenes, se la definió de muchas maneras. Algunas de esas definiciones aluden:

- Al arte de enseñar;
- A una ciencia ya que investiga y experimenta nuevos modos de enseñar basando sus argumentos en otras ciencias como la biología, la sociología, la filosofía, la psicología, entre otras;
- A las diversas técnicas y formas de enseñar, las cuales se adaptan según las necesidades de los alumnos y las circunstancias;
- Al campo disciplinar de la pedagogía que se ocupa de la sistematización e integración de los aspectos teóricos metodológicos del proceso de enseñanza y aprendizaje;
- Al arte de saber explicar y enseñar con un mayor número de recursos para que el alumno entienda y aprenda.

En síntesis, es un campo de conocimiento que aporta a la comprensión y mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Y como la intención de este capítulo es comprender el proceso de enseñanza de la Educación Tecnológica para promover aprendizajes significativos, comencemos entonces por buscar elementos para su concreción.

En ese proceso de búsqueda, la historia siempre aporta. El problema acerca del método es muy antiguo. Comenio¹³ es conocido por sus contribuciones a las técnicas de enseñanza, que junto con sus principios educativos se desarrollan en la "Didáctica Magna", su gran obra. Por ella fue

13. Nació en 1592 en Moravia, la actual República Checa y falleció en Ámsterdam en 1670. Fue teólogo, filósofo y pedagogo.

considerado el padre de la didáctica y en ésta señala cuál es su concepto de enseñanza que se resume en esta frase: "enseña todo a todos". Su mayor preocupación era encontrar un camino posible para que no quede hombre sin llegar al saber erudito y era la escuela el vehículo por excelencia, en condiciones históricas, de transmitirlo. En la búsqueda de la sistematización de los procesos educativos plantea su método.

El método, desde sus orígenes apareció orientado a las propuestas de trabajo en el aula. Definiéndose como un conjunto de normas y principios para la práctica, es decir, como una disciplina normativa y prescriptiva, y aunque todavía existan estas concepciones tradicionales, hoy se concibe a la didáctica como una "teoría acerca de las prácticas de la enseñanza".¹⁴ Las prácticas de la enseñanza, específicamente de Educación Tecnológica, demandan hoy más que nunca propuestas alternativas situadas y contextualizadas en los complejos escenarios áulicos donde nos toca vivir. Las historias acerca del método y de la Educación Tecnológica se parecen.

Resulta interesante comprobar que la dificultad acerca del "cómo" enseñar no es un problema sólo de los docentes de hoy. La problemática del método ha sido, por excelencia, un problema de la didáctica, y ésta, a diferencia de otros campos de conocimiento, no se inicia con un claro objeto de estudio, sino que el suyo se ha ido construyendo históricamente. Igual sucede con la Educación Tecnológica.

Actualmente, ya no se concibe –al método– como una instancia separada y por encima del docente que lo hace operativo, sin relación al objeto que se enseña. Si fuera así, el método sería reducido a técnicas e instrumentos, con una mirada restringida para realizar el trabajo. Se entienden que "el docente no puede ser un mero técnico que aplica una secuencia de rutinas preespecificadas y experimentadas por otros" (Gloria Edelstein). Esto hace que la tarea docente pueda ser concebida y practicada con autonomía y profesionalismo.

Es también importante, reconocer los aportes que la Didáctica recibe de otras ciencias, tal el caso de la psicología. En el siglo XX existió una fuerte influencia de la psicología en la didáctica y no se puede desconocer que ésta como ciencia debe apoyarse en algunas teorías para argumentar sobre su objeto: la enseñanza. Desde la psicología, las teorías son en su

14. LITWIN, Edith. *Corrientes didácticas contemporáneas*. Buenos Aires: Editorial Paidós, Cuestiones de educación, 1993.

mayoría explicaciones que surgen de situaciones experimentales y pueden esclarecer, parcialmente algunas cuestiones que suceden en el aula, específicamente con relación al proceso de aprendizaje. De allí que no deban realizarse transferencias mecánicas a las prácticas de la enseñanza y del aprendizaje. No obstante ello, son pertinentes algunos aportes desde este campo, tal es el caso de Bruner, Ausubel o Vigotsky, quienes han ayudado a la comprensión de los procesos de aprendizaje y a la mejora en las propuestas de enseñanza. Cuando elegimos situaciones de aprendizaje, la selección de los contenidos, las estrategias de enseñanza y las actividades —resolver problemas, problematizar los contenidos, entre otras—, siempre tenemos una concepción sobre cómo enseñar y cómo aprender.

Actualmente, y continuando con la preocupación en torno al método, podemos rescatar los aportes de Alfredo Furlán¹⁵ y Eduardo Remedi¹⁶, quienes consideran que "... la separación con que se percibe el método del contenido crea la ilusión de la existencia a priori de una metodología basada en principios didácticos generales propios y autónomos, que posibilitan y resuelven el problema de la transmisión al margen de la diversidad del contenido". Los autores explican que el problema del método está íntimamente ligado al problema de los contenidos, mostrando que el contenido define de algún modo el camino del método.

En Educación Tecnológica, muchas veces, se confunde el contenido con el método para su enseñanza. La tecnología, en los diferentes procesos de producción utiliza lo que se denomina "Proyecto tecnológico" y para analizar sus producciones —objetos tecnológicos— realiza un "Análisis o lectura del objeto". Si éstos son parte de la tecnología, ambos son o deben ser, contenido de enseñanza de la Educación Tecnológica. Son los modos en que la tecnología, en contextos reales de producción, se manifiesta y por lo tanto, son parte de los contenidos de la Educación Tecnológica que deben ser enseñados. Pero no son los únicos modos de llevar su conocimiento a las escuelas. Si el objeto de estudio de esta disciplina escolar es la cultura tecnológica, el proyecto tecnológico y la lectura del objeto no son los únicos modos de enseñar o aprender esa cultura. La enseñanza de la Tecnología permite mucho más que conocer las etapas, para producir y analizar lo producido. La tecnología en la escuela es para educar, para formar, por ello

15. FURLÁN, Alfredo. *Metodología de la Enseñanza*. En Furlán A. y otros: *Aportaciones a la Didáctica de la Educación Superior*. México: INEPI. UNAM, 1989.
16. REMEDI, Eduardo. *Construcción de la estructura Metodológica*. En Furlán A. y otros. *Aportaciones a la Didáctica de la Educación Superior*. México: INEPI. UNAM, 1989.

coincido con la denominación "Educación Tecnológica". Y desde esta denominación buscar caminos posibles para su enseñanza.

Es en este sentido, que tomo los aportes de Edith Litwin quien sugiere encontrar para cada contenido la mejor manera de ser enseñado, y esto, por supuesto, implica una ardua tarea del docente en torno al campo disciplinar, a los diferentes enfoques que existen, asumiendo una postura y elaborando una propuesta de intervención, de enseñanza. La autora recupera también el concepto de "buena enseñanza" (Litwin 1997), entendiendo por tal aquella que reivindica, el valor de la "clase" como lugar de la enseñanza, aquella que tiene el poder de generar la habilidad para pensar y actuar con flexibilidad, pero reflexivamente en cada situación.

Encontrar caminos con relación a los contenidos a enseñar de la Educación Tecnológica es reconocer, en primera instancia, que es un campo de conocimiento escolar en constante construcción y por ende, su didáctica debe ser contextualizada y actualizada. Éste es uno de los objetivos al escribir este libro. Espero contribuir con algunos aportes.

¿Cómo encontrar caminos para la buena enseñanza de la Educación Tecnológica?

Será cuestión de comenzar por definir, en primer término qué es la enseñanza. Un primer acercamiento a su definición, es que la enseñanza tiene que girar en torno al conocimiento, favoreciendo el aprendizaje por parte del alumno. Si la enseñanza no tiene contenido, no hay aprendizaje.

Al intentar conceptualizar la enseñanza, nos encontramos con diferentes significaciones que se construyeron a través del tiempo. En ese recorrido histórico, fue entendida y definida de diversas maneras, dando como resultado una multiplicidad de conceptos. Asimismo, a pesar de la disparidad de criterios, podemos reconocer algunas características comunes.

Gloria Edelstein, refiriéndose a la enseñanza, dice que puede entenderse como "... actividad intencional (...) que pone en juego un complejo proceso de mediaciones orientado a imprimir explícita o implícitamente algún tipo de racionalidad a las prácticas que se generan al interior del aula".¹⁷

17. Cátedra Metodología, Observación y Práctica de la Enseñanza. Programa año 2001. Pág. 3.

José Contreras Domingo, desde el campo de la didáctica expresa que:

La enseñanza es una práctica humana que compromete moralmente a quien la realiza o a quien tiene iniciativas con respecto a ella...

La enseñanza es una práctica social, es decir, responde a necesidades, funciones y determinaciones que están más allá de las intenciones y previsiones individuales de los actores directos en la misma, necesitando atender a las estructuras sociales y a su funcionamiento para poder comprender su sentido total.¹⁸

Estas definiciones nos acercan a algunas cuestiones relativas a una mirada reflexiva sobre nuestras prácticas, nuestro rol docente, nuestra inserción en la institución, en el grupo de alumnos, en el manejo de las formaciones grupales y su relación con el poder y la autoridad. Asimismo, nos permite comprender que la práctica docente es una práctica social y compleja. Guiada por un compromiso moral.

Este compromiso moral supone, además, que las prácticas de la enseñanza "...demandan a los docentes decisiones éticas y políticas en las que inevitablemente tensan condiciones subjetivas y objetivas"¹⁹. La dimensión ética permanecerá constante en nuestras prácticas, si como dice Edith Litwin apostamos a la buena enseñanza. La palabra "...buena tiene tanto fuerza moral como epistemológica. Preguntar qué es buena enseñanza en el sentido epistemológico es preguntar si lo que se enseña es racionalmente justificable y, en última instancia, digno de que el estudiante lo conozca, lo crea o lo entienda". Preguntar qué es buena enseñanza en el sentido moral implica preguntarse si lo que se enseña es moralmente válido. Hablar de buena enseñanza requiere también que la enseñanza sea comprensiva. "...No se trata de métodos ajenos a los tratamientos de cada contenido, sino de reencontrar para cada contenido la mejor manera de enseñanza, entrelazando la buena enseñanza y la enseñanza comprensiva".²⁰

La buena enseñanza, la enseñanza para la comprensión nos "obliga" a pensar:

18. CONTRERAS DOMINGO, José. *Enseñanza, Currículum y Profesorado. Introducción crítica a la Didáctica*. España: Ed. Akal, 1990.

19. EDELSTEIN, Gloria; CORIA, Adela. *Imágenes e Imaginación. Iniciación a la docencia*. Editorial Kapelusz, 1994.

20. LITWIN, Edith. *Corrientes didácticas contemporáneas*. Buenos Aires: Editorial Paidós, 1996.

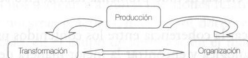
- qué sentido tiene la enseñanza de la Educación Tecnológica en la formación de los alumnos,
- que la escuela no resuelve los problemas de la sociedad, pero prepara a los alumnos para enfrentarlos;
- que hay que pensar el uso del proyecto tecnológico como una posibilidad de simulación de la producción tecnológica;
- que hay diferencias entre un proyecto áulico y un proyecto tecnológico;
- que no toda necesidad que se plantee desde la tecnología es una necesidad básica, ni todo problema tecnológico se aborda desde lo técnico.

En suma, es buscar la coherencia entre los contenidos propuestos para la Educación Tecnológica y encontrar la mejor manera de ser enseñados y lograr aprendizajes significativos individual y socialmente.

En este sentido es importante recalcar que nuestro objeto de enseñanza, la cultura tecnológica, es parte de nuestra cotidianidad, y la coherencia entre el contenido y el modo de apropiación, es hacer posible en la escuela que los modos de producción tecnológica sean una parte del camino metodológico para su enseñanza. Suele afirmarse que la tecnología surge a partir de necesidades y demandas de la comunidad, si bien la escuela no puede solucionar los problemas de la comunidad, sí puede tomar de ese contexto, lo cotidiano como una excelente oportunidad para enseñar tecnología. Esto incluye la reflexión sobre lo habitual que ha sido seleccionado para estudiar. Si bien la escuela no puede solucionar los problemas de la comunidad, forma a los ciudadanos para que asuman una actitud sensible y crítica ante esos problemas. Es en esta selección donde ponemos en juego diferentes conceptualizaciones de la enseñanza.

Como se puede advertir, no se trata sólo de buscar modos pertinentes para enseñar, sino también de saber "qué" enseñar. Esta es otra de las dificultades que se plantean a la Educación Tecnológica y es parte de la indefinición del campo. La "cultura tecnológica" objeto de nuestra enseñanza nos pone ante el desafío de desagregar qué contiene esa cultura. Pero es válido saber que la selección de los contenidos de enseñanza ha sido y es un problema tan viejo como la misma educación. La selección de los contenidos no es una cuestión solamente pedagógica; tiene condicionantes políticos, sociales, ideológicos y culturales. Y definir qué contiene la cultura tecnológica no escapa a ellos.

Como ya expresamos los contenidos de la Educación Tecnológica propician el conocimiento acerca de los procesos de creación, de producción de bienes y de servicios, de la fabricación de productos a partir de los materiales, transformándolos; del impacto tecnológico sobre el ambiente y las condiciones socioculturales y económicas de la comunidad. De esta enunciación podemos inferir tres conceptos básicos para seleccionar los contenidos de Educación Tecnológica: producción, transformación y organización. La *producción* es la transformación de ciertos insumos-materiales y ello requiere de una *organización*.



Estos conceptos propios de la tecnología deben “contextualizarse”, es decir, situarse en un contexto histórico, social, cultural y económico.

Comprender estos procesos al margen de su implicancia en la vida de las personas es una mirada sesgada de la tecnología y por lo tanto, una mirada sesgada en la selección de los contenidos de la Educación Tecnológica. Exige diferenciar claramente desde qué perspectiva se seleccionan los contenidos: o lo realizamos desde la Tecnología o los seleccionamos pensando en Educación Tecnológica. Esta decisión ayudará a optar cómo serán enseñados y aprendidos los contenidos.

Si al seleccionar los contenidos pensamos sólo en tecnología, los contenidos tendrán una fuerte tendencia a trabajar ciertas técnicas, mecanismos o procesos al margen de los contextos, la historia o el impacto que ellos producen en el hombre. Si lo que interesa es “hacer tecnología” aquí el proyecto tecnológico sería el método estructurante de la enseñanza y su objetivo el de formar tecnólogos. De igual modo, con respecto al método del análisis de productos, método que suelen utilizar los ingenieros o diseñadores industriales.

Si por el contrario, al seleccionar los contenidos pensamos en Educación Tecnológica como formación general, pensaremos en primer término en la cultura tecnológica cercana al alumno, porque en lo cotidiano, también hay técnicas, procedimientos, procesos; pero los abordaremos desde una visión integrada, como un sistema. Estudiaremos la técnica como una construcción social que permitió al hombre operar en y por la

realidad; es decir, que le posibilitó desarrollar la capacidad para intervenir. Empezaremos el estudio del accionar tecnológico y su impacto en el contexto socio-cultural cercano, esto permite al mismo tiempo, analizar y comprender las complejas relaciones del hombre con el hombre, la sociedad, el conocimiento, la ciencia y la cultura.

Si éste es nuestro posicionamiento, la selección de los contenidos debe ser en esa dirección. La palabra tecnología provoca casi inmediatamente la idea de “hacer”, de “saber hacer” despojada del saber; esta idea, debería ser desterrada del espacio de enseñanza porque no es posible “hacer sin saber”. Por ello, es importante al plantear los contenidos, hacer una propuesta que lleve a los alumnos a indagar, analizar, pensar, reflexionar, cuestionar, comparar, criticar; ello es posible si les presentamos la oportunidad.

Un docente comprometido con su tarea será capaz de pensar diferentes maneras de presentación de los contenidos, que provoquen en los alumnos la necesidad de averiguar, confrontar, plantear dudas, reflexionar, problematizar y hacer suya la situación. Es posible problematizar los contenidos a través de unas buenas preguntas después de una salida al campo, de un video, de una exposición del docente, del análisis de una noticia, de un artículo periodístico; estas estrategias pueden generar en los alumnos la posibilidad de “pensar” sobre el hecho, situación, producto o proceso. Queremos un alumno que piense, que reflexione sobre su hacer; no queremos que al final de la escolaridad, nos encontremos con Henry:

Henry terminó su trabajo en la cocina y fue a cubierta. Había un viejo marinero sentado en la escotilla trezando un largo ayuste. Cada uno de sus dedos parecía una inteligencia ágil mientras trabajaba, pues su dueño no los miraba. En vez de mirarlos, tenía los ojillos azules fijos, al estilo de los marineros, clavados más allá de los confines de las cosas.

—¿Así que quieres conocer el secreto de las cuerdas? —le dijo, sin apartar la mirada del horizonte—. Pues no tienes más que fijarte. Llevo haciéndolo tanto tiempo que mi vieja cabeza ha olvidado cómo se hace; sólo mis dedos lo recuerdan. Si pienso en lo que estoy haciendo me confundo.

*La taza de oro*²¹
JOHN STEINBECK

21. Citado en *Aprendices y maestros* de POZO MUNICIO, Juan I. Madrid: Editorial Alianza Psicología minor, 1996.

Unido a todas estas preocupaciones sobre los contenidos y su enseñanza debemos también tener en cuenta el aprendizaje. Muchas veces se les pregunta a los docentes qué es el aprendizaje y sus definiciones no alcanzan a dar cuenta de la complejidad de dicho proceso. Nuestras prácticas nunca son a-teóricas, podemos tomar diferentes aportes, pero siempre existe, aunque nosotros no lo visualicemos, un marco teórico desde donde se proponen los aprendizajes y se desarrolla la enseñanza.

El aprendizaje tal como se plantea aquí y en coherencia con el de enseñanza, apunta a un aprendizaje significativo, reflexivo y crítico. ¿Pero cómo lograr esto en la formación básica? ¿Y en una disciplina escolar como Educación Tecnológica? El enfoque de enseñanza de esta propuesta, intenta promover el desempeño capaz de los alumnos. Un alumno será capaz (competente) cuando pueda pensar sobre su mismo proceso de aprender, lo que hoy desde la psicología cognitiva se denomina la metacognición. La metacognición apunta a que los alumnos además de saber los contenidos propios de cada disciplina escolar, posean habilidades para saber cómo conocen lo que conocen. Toso, A. (2005) expresa que:

*Estas cuestiones han puesto en relieve que si un alumno es consciente acerca de su desempeño personal frente a la problematización, puede adquirir cierta autonomía al momento de enfrentar otro problema e incluso mejorar el comportamiento estratégico. Sus competencias, en términos metacognitivos, si bien agregan otro ingrediente más a la problemática de enseñar contenidos tecnológicos, deben tomarse como un valor agregado de aquello que se quiere fomentar en los alumnos, es decir: ¿queremos que aprendan sólo conceptos del campo de la técnica (muchos de los cuales caen rápidamente en obsolescencia) o que además de ello adquieran las habilidades para poder asumir de manera autónoma y crítica el aprendizaje cuando ya hayan cortado el cordón umbilical con el/la docente?*²²

La formación y el desarrollo de ciertas habilidades en los alumnos requieren del uso de variadas estrategias de enseñanza. El desarrollo de estas habilidades de conocer acerca de su proceso de conocer, metacognición, requiere del alumno la capacidad de interrogarse a sí mismo. Ale-

jandro Toso sugiere algunos interrogantes que debería formularse un alumno formado en términos metacognitivos.

Una primera característica es que pueda tener consigo mismo un diálogo reflexivo de autoobservación. En ese proceso de autoobservación, Toso identifica tres aspectos a considerar: el primero, refiere a si el alumno conoce sus habilidades, limitaciones y recurre a su experiencia; el segundo, si analiza el problema, sus causas y establece objetivos; y un tercer aspecto, si organiza, supervisa y evalúa la estrategia utilizada. En cada uno de estos tres aspectos, el alumno debería formularse, al menos, algunas de las siguientes preguntas:

- Las preguntas reflexivas respecto a que si el alumno conoce sus habilidades, limitaciones y recurre a su experiencia, serían:
 - ¿He realizado algo similar? ¿Cómo lo hice?
 - ¿Cómo me he sentido en otras ocasiones?
 - ¿Qué expectativas tengo frente a este nuevo problema?
 - ¿Cuáles son mis limitaciones al trabajar con materiales y herramientas?
 - ¿Me considero una persona creativa? ¿Por qué?
- Si el alumno analiza el problema, sus causas y establece objetivos, las preguntas pueden ser:
 - ¿Qué me solicitan que haga exactamente?
 - ¿Cuál es el problema en esta situación socio-técnica que me presentan?
 - ¿Lo percibo como muy complejo o simple?
 - ¿Qué restricciones debo tener en cuenta para el diseño?
 - ¿De qué recursos dispongo para la construcción del modelo?
 - ¿Qué conocimientos debería aplicar?
- Y si se organiza, supervisa y evalúa la estrategia utilizada, las preguntas posibles podrían ser:
 - ¿Cómo me organizo para alcanzar la meta?
 - ¿Qué pasa si...?
 - ¿De qué manera lo hago?
 - ¿Cómo sigo ahora?
 - ¿Qué materiales o herramientas son apropiados en este caso?
 - ¿Esto que hago está bien? ¿Cómo verifico?
 - ¿Cómo puedo mejorarlo?

22. Toso, Alejandro. "Problematización de contenidos: ¿es condición suficiente para adquirir una cultura tecnológica?" Disertación en el 2º encuentro Regional de Educación Tecnológica en la provincia de Salta, 2005.

¿Estoy manteniendo las restricciones técnicas dadas en la consigna?

Si esto no funciona así, ¿qué hago entonces?

Para que un alumno pueda formularse estas y otras preguntas acerca de su propio aprender, se requiere plantear diferentes tipos de actividades y estrategias de enseñanza que así lo promuevan.

La naturaleza práctica del conocimiento tecnológico requiere que el alumno desarrolle una capacidad para comprender e intervenir en el mundo en que vive y no únicamente para verbalizar sobre ese mundo o hacer en ese mundo sin pensar integralmente en ese hacer. Esto podría lograrse si buscamos desarrollar en ellos ciertas capacidades para buscar y proponer diferentes alternativas para solucionar problemas, para indagar, proyectar, diseñar. Es decir, promover el desarrollo de habilidades cognitivas y "habilidades metacognitivas"²³. Vale destacar que el desarrollo de estas habilidades metacognitivas posibilitará, también, formar un sujeto creativo y adquieran sentido social y cultural si se incluye un posicionamiento ético.

Todas estas habilidades en interacción con otros sujetos requieren de:

...habilidades de comunicación oral y escrita que son una característica distintiva de la interacción humana, en dos sentidos importantes, que corresponden a las dos funciones principales del lenguaje. El lenguaje permite la expresión de lo que está en las mentes de cada uno de nosotros, haciendo más sutil y compleja la interacción entre los hombres; en esta dimensión, el lenguaje cumple una función comunicativa. Por otra parte, el lenguaje es una herramienta de pensamiento, tiene una función cognitiva y es, por tanto, una evidencia externa de cuan compleja es la estructura cognitiva interna".²⁴

Es requisito, para que esto se produzca, que ante las diversas actividades que les proponemos se prevea un espacio para la reflexión, el análisis y la crítica. Esto lleva su tiempo y, en una propuesta de enseñanza, es necesario asignárselo; es parte de la planificación.

23. TOSO, Alejandro. "Problematicación de contenidos: ¿es condición suficiente para adquirir una cultura tecnológica?" Disertación en el 2º encuentro Regional de Educación Tecnológica en la provincia de Salta, 2005.

24. ANDRADE LONDONO, Edgar. "Ambientes de aprendizaje para la educación en Tecnología". Prof. Coordinador Maestría en Pedagogía de la Tecnología. Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá, 1999.

Si promovemos la formación de un alumno capaz, como contrapartida, el docente también debe serlo.

Contextos de actuación docente

*El que mira y no ve,
la tierra es tierra, no más...*

A. YUPANQUI

Al transitar por las escuelas y conectarme con docentes, alumnos y colegas, he logrado recoger experiencias, alegrías y tristezas, libros, cuentos, relatos, historias, imágenes y anécdotas.

En alguno de esos encuentros, tan sabrosos en la tarea de enseñar y hacer que otros aprendan, aprendí, escuché y guardé en mi memoria un interesante relato y que quiero compartir aquí.

Había una vez... una pareja recién casada. Ambos muy jóvenes. Uno de los primeros domingos de vida en común, la esposa decide agasajar a su esposo cocinando algo muy especial para él: peceto al horno con papas.

En el almuerzo él exclama:

—¡Qué rico! ¡Qué bueno que está esto!

Ella se sonroja muy feliz, pero pronto la sonrisa desaparece ante un requerimiento del esposo:

—¡Pero querida! ¿Por qué le has cortado la punta al peceto?

Ella asombrada le responde:

—...No sé... así lo hace mi mamá...

Pasan unos días y ambos van a visitar a la mamá de ella. Entonces aprovechan la oportunidad de preguntarle por qué al hornear el peceto le corta la punta. La señora muy segura y sin darle demasiada importancia responde:

—Así lo hace mi mamá.

La joven pareja se mira sorprendida.

Otro día deciden visitar a la mamá de la mamá de la joven esposa, la abuela. Ansiosos por conocer la respuesta le preguntan:

—Abuela ¿Por qué, al hornear el peceto, le corta la punta?

La abuela muy tranquila, responde:

—¡¡¡Hija...! le corto la punta porque si no... no me entra en la asadera!!!

Agradable el relato, ¿verdad? Lo escuché alguna vez y realmente creo que sirve, entre otras cosas, para demostrar que cada cosa tiene un porqué, un origen, una forma de hacer, de funcionar, de estar.

El relato nos lleva a pensar acerca de cuántas veces utilizamos algo o hacemos algo sin conocer las causas que le dieron origen, su justificación, su fundamentación. A veces, enseñamos contenidos a través de determinadas estrategias y nos proponemos una secuencia de actividades de aprendizaje, sin interrogarnos acerca de si son o no pertinentes para enseñar tal o cual contenido. Pensar acerca de lo que hacemos, por qué y desde qué lugar lo hacemos, es pensar desde la profesionalidad del ser docente. Desde la formación de un docente *reflexivo, crítico, competente, innovador y comprometido con el medio socio-cultural en el que se desempeña*.²⁵

En el campo de la enseñanza de la Educación Tecnológica, con una débil definición de su identidad epistemológica y metodológica, sostener las prácticas pedagógicas es una tarea compleja para los docentes. Este desempeño implica contar con conocimientos, habilidades y capacidades para enseñar Educación Tecnológica por que hay que conocer qué, cómo, dónde y a quiénes enseñar. Exige contar con un conjunto de herramientas que hagan posible su desempeño.

Enseñar Educación Tecnológica en los escenarios actuales

Toda institución de alguna manera educa al proyectar su accionar hacia la sociedad, aunque no sea ésa la finalidad de su misión.

Si toda institución puede educar, de manera directa o indirecta a los integrantes de su comunidad, entonces, es posible entender a la educación como un territorio que excede lo estrictamente escolar, que no se

deja apresar en lo organizacional, que no se limita a una propuesta de contenidos contemplados en prescripciones curriculares.

Cuando hablamos de accionar educativo, es preciso situarlo en el contexto social e histórico donde éste se produce, ya que los factores ideológicos propios de ese momento le imprimen características singulares. La dinámica histórica va conformando nuevas condiciones que van imprimiendo cambios en las prácticas educativas.

Un poco de historia

Durante el devenir del siglo XX y especialmente en los últimos 20 años se produjeron cambios importantes, permanentes y vertiginosos en lo económico, político, social y cultural.

Los cambios económicos que se viven en la actualidad en todos los confines de la tierra tienen su origen en los denominados procesos de globalización, que se verifican como resultado de la revolución científico-tecnológica; la apertura comercial y la desregulación financiera; la organización de la producción a escala mundial, por citar algunos de los principales rasgos que definen y configuran el nuevo orden económico mundial.

En este contexto, poco a poco la sociedad se va desagregando y conformando de otros modos. No existen códigos compartidos, pareciera que se ha perdido el sentido de la existencia de los hombres, del tiempo, de las utopías, de las certezas. El cambio vertiginoso y sin reflexión es la rutina. Un nuevo tiempo parece imponerse. A este nuevo modo de vida, algunos autores lo denominan posmodernidad, otros, globalización.

Ahora bien, ¿qué relaciones tienen estas consideraciones con la función de la escuela y con el desempeño docente?, ¿qué interesa plantear de esta cuestión en la enseñanza de la Educación Tecnológica?

Importa conocer acerca de este momento, pues una de sus características más importantes es el modo en que los procesos e innovaciones tecnológicas han impactado los modos de vida, las relaciones entre las personas, entre los países, y cómo se han generado nuevas necesidades y demandas. El mundo artificial que hoy tenemos, creado por el hombre, va más allá del uso cotidiano de determinados artefactos, es cultura tecnológica que ha modificado el mundo natural, social, cultural. Ese mundo artificial creado por y para el hombre, es contenido de enseñanza de la Educación Tecnológica. Por esto interesa.

25. La cursiva es de la autora.

El ritmo acelerado de los cambios obliga al hombre a adaptarse constantemente a los nuevos escenarios que va creando. Los avances tecnológicos aceleran aún más el cambio. Se crean aparatos que mejoran la calidad de vida humana, pero con un costado inquietante: la innovación que no se detiene, la sustitución de objetos que caducan sin haber envejecido y que provocan un movimiento vertiginoso que pareciera independizar-se de las metas humanas. Es la era del consumo, los objetos se vuelven obsoletos, ya nada es para siempre. El impacto del accionar tecnológico se hace sentir generando más accionar tecnológico.

El hombre posmoderno consume la formidable variedad de objetos que le presenta la vidriera, constantemente renovada, de la publicidad. No compra sólo objetos para satisfacer sus necesidades básicas, sino que es objeto de las nuevas necesidades creadas para el consumo. Es un tiempo, regido por las leyes del éxito, del dinero, del cuerpo, de lo light, donde prima la estética sobre la ética. Ya no se persigue con esfuerzo un ideal, sino el placer inmediato, se vive el presente exacerbando los sentidos. Las Tecnologías de la Información y Comunicación crearon un mundo mediático que permite estar permanentemente comunicado y conocer casi al instante los sucesos que acontecen al otro lado del mundo; las distancias se acortan cada vez más; sin embargo, cada vez el hombre está más solo.

El escenario de la globalización exige nuevas y constantes interacciones. Provocan cambios en las condiciones de trabajo demandando estilos de formación profesional también novedosos, poniendo en tensión la relación escuela-trabajo, escuela-oficio, escuela-formación técnica, escuela-formación general. Esta vieja discusión se hace nuevamente presente, pero es la que nos permite afirmar con total certeza la necesidad de enseñar, de poner a los alumnos formándose como ciudadanos en contacto con el mundo tecnológico. Este mundo es nuestro lugar de vida.

Ejercer el rol docente en estos escenarios, requiere determinadas competencias para entender que se trata de un proceso en donde los conocimientos que se adquieren como un saber necesario para la práctica docente deben vincularse, también, a su aplicación en el desempeño profesional concreto, en determinados contextos: áulicos, institucionales y sociales.

Impacto en las instituciones

El impacto de las transformaciones económicas no se reduce exclusivamente al ámbito de la producción. La revolución tecnológica, como lo fueron la primera y segunda revolución industrial, constituye un punto de inflexión y de rompimiento, sobre todo de tipo social y cultural que trastoca con fuerza valores, instituciones y creencias de la vida individual y social. El impacto de esta nueva revolución alcanza una profundidad tal que la humanidad no pudo ni puede aún medir su alcance y perspectivas. Se asiste al estallido de las certezas y a una multiplicación de las incertidumbres.

En este contexto, las instituciones y las organizaciones están de una forma u otra "descolocadas" por una razón muy simple: dependen, en buena parte, de la capacidad que tengan para resignificar sus funciones en relación a los cambios que se van operando en el entorno donde desarrollan su labor. No existen para sí mismas; sus funciones principales están siempre ligadas a dar respuesta a las demandas de la sociedad de la que forman parte.

Los permanentes cambios, cada vez más veloces, son más difíciles de controlar, así como de reducir la incertidumbre que provocan. Las organizaciones, las empresas, las organizaciones no gubernamentales, las instituciones culturales y de servicio, los aparatos estatales, los sindicatos de trabajadores, las iglesias, los organismos internacionales, se ven obligados a revisar tanto las finalidades que buscan desempeñar en la sociedad, como los modos de organizarse y funcionar para cumplir con ellas.

Estos grandes desafíos también le caben a la escuela. Pensemos en sus demandas y sus posibilidades, en la tensión que se produce entre la cultura académica que intenta brindar y la fuerte cultura experiencial de los alumnos que a ella asisten. Pensemos también, en el valor del conocimiento de la cultura en general y de la cultura tecnológica en particular.

La escuela necesita atender a estas tensiones, por un lado, históricas, pero por el otro tan nuevas que obligan a re-pensar las funciones asignadas, los contenidos que se brindan, las relaciones sociales internas que producen y re-producen el orden social existente; obligan a entender y atender la progresiva segmentación social que la globalización va provocando, manifestándose día a día en todos los órdenes de la vida.

Es necesario, entonces, ubicar y comprender el trabajo docente en este contexto socio-histórico como condicionante del sistema educativo y de

las prácticas de la enseñanza pero, especialmente, pensarlo en cada uno de nuestros contextos institucionales donde esta realidad se expresa de una manera singular.

Estas cuestiones requieren re-pensar y reflexionar acerca del lugar de la escuela, como institución que transmite conocimientos socialmente significativos para poder actuar concientemente y críticamente frente a las necesidades reales de los alumnos, y por qué no de los docentes que viven la actual condición llamada posmoderna.

Un mundo de imágenes generadas tecnológicamente, tanto a partir de la televisión, como de las computadoras, videojuegos, etcétera, constituye el medio ambiente icónico en el que crecen los niños y jóvenes. Este universo de imágenes atractivas, espectaculares, interactivas, envolventes, los va llevando a perder el interés por lo local y por las formas de desarrollo tradicionales, como los libros de texto, fichas de trabajo, etcétera.

Los docentes se ven obligados a competir con las nuevas tecnologías en el intento de atraer la atención de los jóvenes y a adquirir competencias sobre la cultura de la imagen tecnológicamente generada. El problema para los docentes es apropiarse de la nueva cultura audiovisual e informática sin dejar de lado el análisis cultural reflexivo y profundo.

En este contexto el docente desempeña su práctica, la cual requiere de nuevos análisis y de concienzudas reflexiones para elaborar propuestas de enseñanza.

La Educación Tecnológica y la práctica docente

La actuación del que educa en el contexto actual requiere "mirar", "adentrarnos" en el mundo del trabajo docente, específicamente del trabajo de enseñar Educación Tecnológica y definir conceptos que contribuyan a comprenderlo.

La identidad del trabajo docente se funda alrededor de la enseñanza que vincula al maestro/profesor y a los alumnos, a través del conocimiento, es decir de aquello que se enseña, que se transmite.

El trabajo docente se realiza en la institución escuela, pero se sustancia en el aula, mientras se imparte la clase. Elena L. Achilli²⁶ diferencia la práctica del aula, la práctica pedagógica de la práctica docente. Refiere a

la *práctica pedagógica*, como "...la práctica que se despliega en el contexto del aula y caracterizada por la relación docente, alumno y conocimientos". En tanto de la *práctica docente* nos dice que "...amén de constituirse desde la práctica pedagógica, la trasciende al implicar, además, un conjunto de actividades, interacciones, relaciones que configuran el campo laboral del sujeto maestro o profesor en determinadas condiciones institucionales y socio-históricas". Quiere decir entonces, que la práctica si bien tiene su núcleo fundante en la tarea de enseñar, está abierta a otras actividades más abarcativas y que tales actividades en su conjunto, están condicionadas por el contexto socio-histórico e institucional en donde se desarrolla.

Las respuestas desde la práctica docente no pueden darse sólo desde una receta técnica acerca de la aplicación de ciertas metodologías, ni desde las teorías desvinculadas de las realidades y contextos concretos. Por ello, es importante pensar que es una práctica compleja y que es allí donde se desarrolla la labor profesional de la enseñanza.

Por esta complejidad es que se entiende a la *práctica docente* como

*...una práctica social compleja configurada por dimensiones epistemológicas, axiológicas, antropológicas, didácticas, psicológicas, ideológicas e institucionales entre otras. Estas dimensiones, inciden en las diferentes situaciones -del aula, de la institución, del contexto socio-cultural- y determinan escenarios de actuación tanto implícitos como explícitos, de interacciones e intercambios materiales y simbólicos entre docentes y alumnos, entre enseñanza, aprendizaje y conocimiento.*²⁷

Desde esta concepción, la práctica docente implica una permanente interacción, una constante relación entre personas, entre el conocimiento general y el tecnológico en particular, con un conjunto de valores personales, sociales y con la vida humana en general.

Es una práctica social porque es parte de un todo más amplio, "la comunidad" donde se despliega, situada en un tiempo y espacio histórico determinado, cuyo objetivo es contribuir a construir desde su función

26. ACHILLI, Elena Libia. *Práctica docente y diversidad sociocultural*. Rosario: Homo Sapiens, 1996.

27. LEIWA, Susana; BECCARI, Analía; RODRÍGUEZ, Carola; BALLATORE, Lucía. "Reconstrucción y resignificación de la práctica docente". Curso de capacitación docente. "La formación docente: una tarea compartida". Instituto Superior del Profesorado Tecnológico. DEMES. Plan Global. Ministerio de Educación. Córdoba, 2004.

un estilo de vida que sea considerado valioso para los integrantes de esa comunidad.

Los alumnos de nuestras escuelas han nacido y crecido en un mundo con más productos tecnológicos que naturales. El mundo artificial "...algo hecho por el hombre, opuesto a lo natural" (Simon, H., 1973)²⁸ impregna la vida de los sujetos. Pero este mundo artificial creado por el hombre para mejorar las condiciones de vida de todos los hombres, aún no se ha logrado. Por el contrario, muchas veces, el acceso al mundo tecnológico —y sus ventajas— está vedado para amplios sectores de la sociedad, provocando mayor segmentación y discriminación social. Esta realidad que provoca el mundo tecnológico debería ser también objeto de nuestra enseñanza. Enseñar la cultura tecnológica, es posibilitar que los sujetos accedan al conocimiento de sus posibilidades y contradicciones para promover una vida mejor y utilizarlo críticamente en beneficio de sí mismos y de la sociedad en su conjunto.

Es obvio que esto no se logra sólo con la intención de enseñar Educación Tecnológica, sino que al decir de E. Averbug²⁹ "...estamos buscando una escuela que forme chicos inteligentes (...) que sepan que el mundo es terriblemente injusto, pero que puede ser transformado en uno totalmente diferente..." Para ello el conocimiento debe ser develador de las contradicciones mismas de la cultura tecnológica y permitir mirarse en ella. Esto es lo que posibilita construir un posicionamiento crítico y transformador de la realidad.

—La finalidad principal de una práctica social no es estática, sino que cambia con el tiempo; sin embargo, hay elementos estructurantes que se mantienen y hacen que se diferencien de otras prácticas sociales; tal es el caso de la enseñanza que independientemente de las formas que adquiere en los diferentes momentos históricos, siempre ha sido una tarea que implica transmitir un saber, un saber hacer y un saber pensar el mundo. Y hoy ese mundo está constituido, fundamentalmente, por una cultura tecnológica, que hay que conocer, indagar, producir, consumir, interpelar. El impacto de la tecnología en la calidad de nuestras vidas va más allá del uso de los artefactos tecnológicos. Para afrontar esta realidad en la escuela, precisamos herramientas que permitan desempeñarnos profesionalmente.

28. Citado en *Cuadernos de aula*, 2º Ciclo. EGB/Nivel Primario. Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología, 2007.

29. Expresado en diálogos personales con la autora.

Actuación docente en el contexto actual

La tarea de enseñar es una profesión que, en el contexto actual, requiere de docentes formados, abiertos, flexibles, críticos que puedan comprender la complejidad, la diversidad y el constante cambio del mundo actual y sus implicaciones en nuestra realidad para poder desplegar procesos de enseñanzas y aprendizajes, social y culturalmente significativos. Para este desenvolvimiento profesional, los docentes necesitan de saberes teóricos y prácticos, de capacidades, habilidades, destrezas y actitudes que le permitan desempeñarse conscientemente en este contexto; esto es contar con una serie de herramientas, es poseer ciertas competencias.

Hablar hoy de competencias en el terreno de la educación es provocar ciertos resquemores con su uso, porque es un término polisémico, utilizado e interpretado desde diferentes concepciones, lo que da lugar a imprecisiones y contradicciones. No obstante, intentaré un acercamiento conceptual desde la concepción que se asume en esta propuesta para comprender esas competencias en los actuales escenarios de desempeño profesional de los docentes de Educación Tecnológica.

Acordamos con la postura de P. Perrenoud (2007)³⁰, quien con este término se refiere a la formación profesional de los docentes. El autor plantea que los saberes racionales no bastan para hacer frente a la complejidad y a la diversidad de situaciones de trabajo docente y por ello apuesta a "...recuperar la razón práctica, es decir los saberes de la experiencia basada en un diálogo con lo real y la reflexión en la acción y sobre la acción". La práctica reflexiva tiene como objetivo hacer dialogar entre sí estos diversos saberes de la experiencia, de la ética y del trabajo.

Estas competencias remiten a los conocimientos que se adquieren como un saber necesario para la práctica docente, que deben vincularse a los determinados contextos, áulicos, institucionales y sociales del desempeño profesional. Pretendemos entonces, estimular y gestionar nuevos aprendizajes, teniendo en cuenta los desempeños que se puedan relevar en la práctica concreta.

Los desempeños docentes están sustentados en capacidades que se adquieren con la experiencia y el conocimiento. Estas capacidades son las que permiten seleccionar o crear las estrategias más adecuadas, las que se

30. PERRENOUD, Philippe. *Diez nuevas competencias para enseñar*. España: Ed. GRAO, 2007.

ponen en juego interrelacionadamente en las actividades de clase de Educación Tecnológica.

En esta línea de reflexiones es que proponemos el concepto de *competencias*, en el que se integran los saberes del campo de la enseñanza, los propios de la disciplina a enseñar y saberes que se construyen en y desde la experiencia social y cultural. Estos conocimientos que movilizan e integran las competencias, se resignifican, amplían y enriquecen en las distintas situaciones y contextos de actuación docente.

El oficio de enseñar, demanda de conocimientos teóricos referidos a diversas cuestiones del quehacer docente, como por ejemplo, teorías pedagógicas, sus perspectivas didácticas, conocimientos amplios del campo de la disciplina (en nuestro caso de la tecnología) y de los contenidos para enseñar, como también el debate actual de su enseñanza. Estos conocimientos le permitirán tomar las decisiones epistemológicas, axiológicas, antropológicas, didácticas, psicológicas, ideológicas e institucionales que se mencionan en los párrafos anteriores, que competen al accionar profesional docente. Estos saberes se constituyen en capacidades necesarias que requiere la formación de un docente como profesional, pero desde el punto de vista de la práctica, no son sólo de capacidades que se puedan exponer en lo teórico, sino que se hagan jugar con destreza y habilidad en el ejercicio de la función, en situaciones sociales, culturales e institucionales diversas. Este desenvolvimiento teórico-práctico, moviliza, de una manera compleja, una serie de capacidades adquiridas y necesarias en el ejercicio docente.

Competencias

Veamos ahora cómo las competencias se ponen en juego en situaciones reales de trabajo, específicamente, como docentes de Educación Tecnológica. Su enseñanza es una labor con altas exigencias, ya que es indispensable que el maestro/profesor comprenda que la Educación Tecnológica es:

...una disciplina enfrentada a resolver problemas débilmente estructurados y sin respuesta única, que requiere de conocimientos proporcionados por diversas disciplinas, de técnicas de análisis y de búsqueda de soluciones que le permitan proponer y ensayar solucio-

nes para encontrar la óptima en una situación determinada, en un contexto específico".³¹

En un intento de síntesis, tal vez riesgoso, enunciaré algunas competencias, que a mi criterio son sustantivas para el ejercicio de la tarea.

La *competencia disciplinar* refiere al saber *qué enseñar* (competencia disciplinar) y *cómo enseñar* (competencia didáctica) creativamente atendiendo a los nuevos contextos socio-culturales, a las nuevas conformaciones grupales y al avance del conocimiento.

Concebir la práctica profesional en contextos institucionales supone un trabajo con otros, en equipo. Recuperar los saberes *construidos* en otros contextos sociales y resignificarlos en la escuela, da cuenta de una *competencia institucional*.

Enseñar Educación Tecnológica implica operar³² con símbolos, representaciones, ideas, imágenes, conceptos u otras abstracciones. Es necesario, entonces, comprender el mundo en que vivimos y disponernos a buscar nuevos saberes, a actualizar nuestro saber. Esto es poseer una *competencia cognitiva*.

Otra *competencia* es la *comunicativa* y refiere a la capacidad de relacionarnos efectivamente con los otros pares, compañeros, colegas, niños, jóvenes, jefes; con organizaciones, instituciones.

La *competencia de ciudadanía*, implica la posibilidad de participar en la vida democrática reconociendo principios básicos para construir normas de convivencia junto con otros. Esto es, ampliar los ámbitos y niveles de participación, para promover el debate sobre cuestiones vinculadas al desarrollo tecnológico, su uso y su impacto en la vida de las personas.

La *competencia empática* alude a la posibilidad de las personas de ponerse en el lugar del otro. Empatía es la posibilidad de interactuar con tolerancia, respeto y comprensión hacia los otros sujetos para poder construir con ellos.

Las *competencias* para ejercer la tarea docente se ponen en juego en el momento mismo de pensar y ejecutar la acción de enseñar para un grupo concreto de aprendices-alumnos con intereses, necesidades y conocimientos particulares, así como de la institución donde se desarrollará tal

31. ANDRADE LONDOÑO, Edgar. "Ambientes de Aprendizaje para la Educación en Tecnología". Prof. Coordinador Maestría en Pedagogía de la Tecnología. Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá, 1999.

32. Operar: manejar, utilizar.

actividad. Para esta tarea, el docente toma una serie de decisiones según el momento de la acción que esté desarrollando. Para su desempeño en este campo de la enseñanza, es indispensable el desarrollo de capacidades más específicas, tales como el manejo de símbolos, signos, representaciones del mundo, de la cultura tecnológica.

Interrogarnos acerca del sentido del por qué, del cómo y para qué enseñar Educación Tecnológica es fundamental para organizar el "escenario", "el aula", "la clase". Es aquí donde pondremos en acción las competencias docentes a través del desarrollo de las siguientes actividades³³:

- Organizar y animar situaciones de aprendizaje.
- Gestionar la progresión de los aprendizajes.
- Implicar a los alumnos en sus aprendizajes y en el trabajo en equipo.
- Utilizar las nuevas tecnologías.
- Afrontar los deberes y dilemas éticos de la profesión.

Analicemos un poco más en qué consisten estas actividades, con la salvedad de que no constituyen un instructivo que deba llevarse a la práctica tal como se explican; en cada una de ellas, el docente pondrá en evidencia sus concepciones, ideas previas, formación, experiencia, decisiones y deseos acerca de cómo ponerlas en acto.

Una actividad tan cotidiana como *organizar y animar situaciones de aprendizaje*, requiere, fundamentalmente saber *qué vamos a enseñar y para qué enseñar*.

Esto incluye indagar los conocimientos previos de los alumnos para construir y planificar secuencias de aprendizajes pertinentes. Ante la ya mencionada heterogeneidad de enfoques sobre nuestra Educación Tecnológica, será preciso que el docente tome conciencia acerca de las determinaciones que tomará sobre la selección y organización de los contenidos así como de las decisiones metodológicas. Será conveniente preguntarse acerca de la problematización de los contenidos, la resolución de problemas, el construir o no un producto tecnológico, la simulación de los procesos, entre otras decisiones.

Gestionar la progresión de los aprendizajes implica observar y evaluar a los alumnos en diferentes situaciones de aprender, controlar cómo se va dando éste y tomar decisiones acerca de cómo continuar. Requiere la

construcción de instrumentos que posibiliten el seguimiento y evaluación de los logros alcanzados, como también de las dificultades que se producen en sus aprendizajes, indagando acerca de las causas probables que los provocan; esto incluye evaluar también las decisiones tomadas en lo metodológico. El valor del uso de distintos instrumentos está en que no nos quedemos sólo en evaluar las destrezas o habilidades técnicas.

Implicar a los alumnos en sus aprendizajes y en el trabajo en equipo es fomentar el deseo de aprender y explicitar la relación con el conocimiento. Elaborar proyectos en equipo; impulsar trabajos cooperativos; analizar situaciones y tomar decisiones en conjunto, enfrentar conflictos y crisis, posibilitar el aprendizaje del trabajo colectivo, cooperativo y organizativo. Estas actividades son congruentes con el enfoque acerca de que la producción tecnológica es fundamentalmente una producción social.

Las actividades escolares en los actuales escenarios requieren la utilización de las nuevas tecnologías. Se trata de incorporar los potenciales didácticos que ofrecen Internet, correo electrónico, los CD o DVD, entre otros en relación a los contenidos específicos de nuestra disciplina escolar. Las TICs ya son parte de la vida de muchos de nuestros alumnos, y su incorporación a la escuela se hace necesaria.

La capacidad de *afrentar los deberes y dilemas éticos de la profesión* alude al desarrollo del sentido de la responsabilidad, la solidaridad, el sentimiento de justicia; analizar en la relación pedagógica el poder y la comunicación; reflexionar sobre el valor de los conocimientos tecnológicos.

Fases de la acción docente

Organizar y animar situaciones de aprendizaje para gestionar su progresión e implicar a los alumnos en éstas y en su trabajo, plantea la necesidad de elaborar una propuesta de enseñanza, de planificar, de organizar las tareas académicas. Estas tareas transitan por fases, que si bien cada una se caracteriza por determinadas acciones, están imbricadas y cada una condiciona a la otra.

Ellas son: fase pre-activa, fase inter-activa, fase post-activa. Antes de explicar cada una quisiera puntualizar una idea que las atraviesa.

En la clase, donde se desarrollan los intercambios entre docente y alumnos en torno a los conocimientos, podemos considerar dos aspectos relevantes e indisolubles:

33. Adaptado de PERRENOUD, P. *Diez nuevas competencias para enseñar*. España: Ed. GRAO, 2007.

- La estructura de las tareas académicas que remite a las actividades de enseñanza y aprendizaje. A las acciones desarrolladas por los docentes para hacer posible que los alumnos aprendan.
- La estructura social de participación que refiere a los intercambios que se dan en el aula, como en cualquier grupo social relativamente estable. Alude al establecimiento de normas, dinámica de grupos, comportamientos y/o participación de los integrantes en el aula.

Fase pre-activa

Es la fase de la planificación, instrumento del trabajo docente.

Cuando se planifica o ignora la planificación, se está determinando una forma de concretar *el dar la clase*. Las decisiones que se tomen determinarán la estructura académica de las tareas (el contenido a enseñar) y la estructura social de participación (cómo se organizará al grupo para que aprenda).

Aún cuando el diseño de la planificación sea difuso o inconsistente, supone el marco de referencia desde donde el docente propondrá su propuesta de enseñanza.

Estos marcos de referencia ayudarán para analizar y evaluar mejoras en la propuesta de enseñanza.

La clase, la acción, se desarrolla de todos modos, con planificación o sin ella.

Fase inter-activa

Es el momento de mayor ingobernabilidad. Los intercambios entre docente-alumno, alumno-alumno, alumno-alumnos son difíciles de apreciar en su total magnitud. Sólo un docente con fuertes y claros conocimientos, con una estructura conceptual compleja y flexible puede recibir informaciones, acciones y comportamientos que no concuerden con sus categorías. Sólo así puede comprender que los alumnos utilicen una lógica diferente de apropiación de los conocimientos, que interpretan desde otra racionalidad. Este momento se caracteriza por: la inmediatez, la impredecibilidad, simultaneidad y complejidad.

Fase post-activa

Esta fase servirá para "pensar" acerca de la distancia entre lo previsto en

la fase pre-activa y los logros alcanzados en la inter-activa. Será el momento de la reflexión sobre lo realizado, la auto-evaluación para pensar caminos a seguir, caminos alternativos para promover más y mejores aprendizajes.

La evaluación o reflexión sobre la práctica permitirá pensar si los objetivos se alcanzaron; si las estrategias de enseñanza puestas en juego fueron adecuadas o hay que variar para que los aprendizajes se logren; si la secuencia de actividades propuestas a los alumnos fueron las más adecuadas para este contenido; si los instrumentos de evaluación y acreditación fueron pertinentes para "conocer" los logros propuestos.

Una propuesta de enseñanza para Educación Tecnológica

"... enseñar consiste en seguir generando el deseo del conocimiento".

P. JACKSON³⁴

Con el desarrollo de este capítulo espero que el lector pueda reflexionar acerca de la importancia de anticipar las acciones de una propuesta de enseñanza e identificar los elementos que la componen para elaborar propuestas contextualizadas en relación con las necesidades, demandas y posibilidades de los diferentes niveles de enseñanza de la Educación Tecnológica.

Pensar en la enseñanza es pensar en intervenir. Una propuesta de intervención implica siempre pensar en cómo se concretará esa actividad. Conlleva una toma de decisiones acerca de cómo hacer, qué estrategias de enseñanza utilizar y qué actividades de aprendizaje proponer para el logro de determinados objetivos. Requiere, entre otras cuestiones, anticipar, prever, planificar, evaluar.

En la actualidad suele utilizarse el término método como sinónimo de metodología, estrategias didácticas, recursos. Aquí utilizaré el término "construcción metodológica" como el conjunto de actividades que desplegará el docente durante las fases preactiva, interactiva y post-activa para ayudar al aprendizaje de un contenido.

Los componentes de una propuesta de enseñanza requieren de una sistematización lógica, un orden que les dé coherencia y permita organizar la tarea de enseñar. Como señala A. Furlán:

34. JACKSON, P. *La vida en las aulas*. Madrid: Ed. Morata, 1996.

*...la sistematización de la enseñanza requiere de la lógica de la planeación, por lo tanto, de la movilización de acciones, de construcción del plan, de ejecución y de evaluación.*³⁵

La sistematización de este proceso implica pensar concretamente el trabajo en la clase para desarrollar nuestra tarea de "enseñar", y considerar a la planificación como un instrumento necesario para desempeñarnos profesionalmente

La idea de sistematización nos introduce en la problemática de la planificación didáctica. Comenzamos a pensar en términos de *propuesta, planificar, enseñar, sistematizar*. Planificar según el diccionario significa: Trazar los planos para la ejecución de una obra; hacer plan o proyecto de una acción.

Nuestra tarea, previo al acto mismo de estar en clase, requiere hacer un plano, diseñar, modelar o elaborar un proyecto, para ejecutar una obra. Acciones propias de la tecnología. Pero... ¿Cuál es nuestra obra? Nuestra obra es lograr que los alumnos se apropien (aprendan) de los contenidos que les enseñamos, y recordar que hay muchos modos para lograrlo.

La planificación didáctica: una herramienta de trabajo

A la hora planificar la enseñanza, o sea nuestra intervención, vale tener en cuenta dos momentos, que se producen casi simultáneamente. Un primer momento de anticipación, de representación mental—qué queremos lograr— y el segundo, el diseño, cuando lo planificado se escribe con un cierto orden, comprensible para otros.

Ese primer momento de anticipación, de reflexión, en el que el docente proyecta su práctica de la enseñanza, prevé las acciones que emprenderá, considera los objetivos y los medios para lograrlos. Este momento está condicionado por las ideas, supuestos y experiencias previas del docente sobre el contenido a enseñar, sobre los formatos instruccionales que tomará la enseñanza y el aprendizaje de ese contenido, como también por las del contexto donde se implementará.

El segundo momento: implica escribir lo pensado, lo imaginado. Los

componentes de la planificación se organizan y se presentan con una sistematización lógica.

Si pensamos la planificación como una construcción, como una propuesta de intervención abierta que se define y redefine en un proceso situado, es necesario subrayar otras características importantes de ella: Por un lado, *no existe un único modo de planificar la enseñanza*. Es decir, no hay una técnica o serie de pasos a seguir rigidamente, ni una única manera de presentar por escrito lo pensado, no hay un método, sino que, a partir de ciertas orientaciones didácticas, cada docente concreta una planificación particular, adecuada a su situación, sus intenciones, su contexto y su historia. Por otro lado, *una planificación no es válida para cualquier momento y situación*; porque cuando planificamos lo hacemos pensando en la enseñanza de un contenido particular, con unos alumnos también particulares y en determinados contextos (institucional, social, cultural).

En síntesis, las características que hacen de la planificación una herramienta de trabajo son al menos las siguientes:

a) Ser flexible: esto es, tener la posibilidad de adecuarse a las circunstancias y prever alternativas; b) ser realista, adecuada a las condiciones concretas en las que se desarrolla la enseñanza (recursos, alumnos, contexto, entre otros); y c) ser precisa y clara, especificando una secuencia de contenidos, objetivos y actividades de docentes y alumnos.

Seguramente que el lector recordará cuáles son los componentes de una planificación, pero creo oportuno volverlos a pensar.

Componentes de la planificación

- Los objetivos;
- La selección, organización y secuenciación de los contenidos;
- Las estrategias de enseñanza;
- Las actividades de aprendizaje;
- La selección de los recursos y materiales;
- La organización del escenario;
- La evaluación de los aprendizajes.

• Los **objetivos** aluden a los aprendizajes que se esperan de los alumnos con la enseñanza de los contenidos. Los objetivos se interpretan como una guía que orienta el camino, y no como estados a los que hay que lle-

35. REMEDI, E.; FURLAN, A y otros: "Construcción de la estructura Metodológica". *Aportaciones a la Didáctica de la Educación Superior*. México: UNAM, 1989.

gar imperiosamente. Sí, es importante remarcar, el valor de éstos como orientadores de la tarea docente para la selección de actividades propias del contenido. En Educación Tecnológica, los objetivos deben referirse no sólo a construir, armar o producir, sino también a reflexionar, contrastar, inferir, valorar, entre otros.

• La **selección de los contenidos** es una tarea compleja para el docente. Es una dificultad tan vieja como la educación. Para que sea el docente quien seleccione los contenidos y no dependa de otros para hacerlo, es fundamental tener un conocimiento profundo de ellos. Es importante antes de seleccionarlos leer, investigar y profundizar los diferentes aspectos que implican cada uno de ellos. Esto es fundamental pues, en Educación Tecnológica, se puede cometer el error de no enseñar "contenidos tecnológicos", ayudando así a la indefinición del campo.

Quiero señalar aquí que la tipología de contenidos –conceptuales, procedimentales y actitudinales– que se ha instalado en las escuelas ha provocado cierta confusión y desorientación a la hora de seleccionar los contenidos, confundiendo muchas veces con los objetivos y con las actividades que ponen en acción tanto el docente como los alumnos. Como toda tipología o clasificación, integra, divide y deja de lado algunos componentes. En la enseñanza ha provocado cierta división ficticia entre los contenidos en cada campo disciplinar por un lado, y por el otro, ha colaborado en fragmentar los diferentes espacios curriculares entre sí. Por ejemplo, los contenidos de Ciencias Sociales en el nivel primario, o de Historia y Geografía en el nivel medio, se centran en los conceptuales, y los procedimentales están casi ausentes, confundiendo el *hacer* con lo que es "más propio" de otros espacios curriculares, léase Educación Tecnológica.

Más adelante se encuentra desarrollado con más detalles el tema de los contenidos de Educación Tecnológica.

• Las **estrategias de enseñanza** son los modos en que los docentes deciden cómo enseñar determinados contenidos. La enseñanza en Educación Tecnológica requiere del uso de diferentes modos de trabajarlos. Para ello utilizamos un conjunto de estrategias de enseñanza, o como lo expresan otros autores, estrategias didácticas. Ambos términos remiten al modo de enseñar en diferentes contextos para hacer posible que el alumno aprenda.

Este tema es tratado en extenso en otro capítulo.

• Las **actividades de aprendizaje**. Otra interesante tarea docente es "convertir los contenidos en actividades que constituyan verdaderas experiencias de aprendizaje" (Gvirtz Palamidessi, 1998).³⁶

La previsión y estructuración de actividades de aprendizaje que propone el docente para que los alumnos se apropien de ciertos contenidos, pone de manifiesto una concepción acerca del cómo se produce el mismo. Es deseable que ese proceso sea activo y que el alumno interactúe con el conocimiento poniendo en juego diferentes procesos cognitivos y conocimientos construidos en su experiencia vital dentro del medio social y cultural al que pertenece.

El tipo de actividades que se proponga deberá estar en relación con el contenido y con las estrategias de enseñanza seleccionadas. Serán diferentes si planteamos una Salida a Campo, una Resolución de Problemas o la Construcción de un Objeto Tecnológico.

• **Selección de los recursos y materiales** para la enseñanza de la Educación Tecnológica no es un tema menor.

Si bien en la enseñanza el recurso más usado es el lenguaje –hablado o escrito– es necesario reconocer que nuestro espacio curricular tiene una especificidad en el manejo del lenguaje y por ende de los soportes que necesitamos para promover aprendizajes.

La selección de los recursos dependerá del contenido y su contextualización, si por ejemplo, lo que interesa es que los alumnos diferencien "procesos de producción artesanal e industrial", la utilización de un video puede ser una interesante decisión. Si interesa que "comprueben la resistencia de algunos materiales" se les podrá solicitar a los mismos alumnos/as traer algunos materiales desde sus hogares.

Lo importante es utilizar variedad de recursos y materiales, la pluralidad de ellos genera otras estrategias cognitivas en los alumnos y ayuda al acercamiento de lo cotidiano a la escuela. En Educación Tecnológica esto forma parte de nuestros contenidos. Las llamadas nuevas tecnologías ayudan a acortar las distancias geográficas, a acercar la realidad; son

36. GVRTZ, S.; PALAMIDESSI, M. *El ABC de la tarea docente. Curriculum y Enseñanza*. Buenos Aires: Aique, 1998.

una puerta abierta a mundos posibles. No hay que escatimar su uso, pero sí cuidar los excesos.

• **La organización del escenario.** aquí es preciso considerar tres cuestiones: a) el tiempo, b) el espacio y c) el agrupamiento.

El tiempo no siempre es nuestro aliado. Por el contrario, muchas veces es un obstáculo importante para desarrollar actividades propias de la Educación Tecnológica. Por ello es necesario establecer con la debida anticipación los materiales para utilizar y el tiempo en que la actividad será desarrollada. Es necesario además, diferenciar si planificaremos para un año, para un mes o para una clase ya que la propuesta variará en cuanto a los niveles de especificación de cada uno de los componentes de ella.

El espacio depende de cada institución, de la cantidad de alumnos por grado/curso, de la disponibilidad de un aula-taller o un aula para Educación Tecnológica, lo que condicionará las decisiones acerca de las diversas actividades de enseñanza y aprendizaje.

El agrupamiento, es otra cuestión importante en la planificación de la tarea docente. También se pensará en función del contenido, de las actividades propuestas y del espacio disponible.

Es conveniente combinar actividades individuales y grupales, previendo que los agrupamientos flexibles favorecen el desarrollo de actitudes de respeto, tolerancia, solidaridad y colaboración.

• **La evaluación de los aprendizajes** remite al aprendizaje de los alumnos. Ésta opera como instrumento de control y de verificación de los aprendizajes, tanto del proceso como del momento de la acreditación. Las concepciones acerca de la enseñanza, y del aprendizaje de conocimientos, se ponen en juego a la hora de evaluar y elegir los instrumentos más adecuados para ello.

La evaluación no es sólo para el alumno, el docente también debe evaluar su desempeño acerca de las decisiones metodológicas asumidas y de cuáles son los resultados obtenidos.

Hasta aquí abordé cada uno de los componentes de la planificación; pero, como lo expresé anteriormente, pondré ahora, especial énfasis en el tema de los contenidos.

Los contenidos a enseñar en Educación Tecnológica

Definimos a los contenidos como el conjunto de saberes o formas culturales cuya asimilación y apropiación por los alumnos y alumnas se considera relevante para su desarrollo y socialización y su diferenciación en clases: conceptuales, actitudinales y procedimentales (Coll, 1992).³⁷

Pensar en llevar adelante una clase en un aula sin contenidos, sería una tarea imposible para cualquier docente. Hoy se habla de diferentes tipos de contenidos: conceptuales, procedimentales y actitudinales como una tipología. Si separamos así los contenidos significa que pensamos en un alumno también dividido en: pensar, hacer y sentir. Esta práctica de dividir los contenidos, lamentablemente está bastante extendida en nuestras escuelas. Podemos leer planificaciones en las que se distinguen por separado contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales. Este enfoque trajo más inconvenientes que soluciones a la hora de identificar qué contenidos enseñar.

Tradicionalmente se consideró contenidos, exclusivamente, a los que refieren a hechos y conceptos. La constatación del fracaso de este tipo de enseñanza y aprendizaje así como la aparición de nuevos marcos teóricos hicieron reflexionar sobre la necesidad de incorporar, de manera sistemática, los contenidos relativos a los procedimientos, habilidades o destrezas que forman parte del conocimiento y que son, a su vez, imprescindibles para construirlo. De igual modo, cuando nos referimos a los contenidos actitudinales tratamos sobre el desarrollo de capacidades y competencias que se considera necesario que los alumnos construyan, porque forman parte de la cultura y de su actuación como ciudadanos.

Como expresamos, con relación al alcance de la enseñanza de la Educación Tecnológica, si queremos que los futuros ciudadanos de este país sean capaces de analizar y valorar los diversos factores que conforman el funcionamiento de las sociedades contemporáneas y actuar consecuentemente en su actividad cotidiana, es evidente que el proceso de enseñanza y aprendizaje tendrá que ir dirigido a ello. Los alumnos podrán hacer suyos ciertos conceptos sobre el tema, pero será igual de imprescindible que aprendan a consultar fuentes bibliográficas o a contrastar conjeturas,

37. COLL, César. *Los contenidos de la reforma*. Buenos Aires: Ed. Santillana, 1992.

así como que revisen críticamente la información a la que van accediendo, para hacerse un juicio propio que les permita actuar con criterio en las situaciones que se les planteen.

Es el conjunto de los aprendizajes lo que forma personas capaces, ya que tan importante es entender los hechos sociales o tecnológicos, como utilizar ese entendimiento para ser una persona socialmente responsable y crítica.

Si el proceso educativo se centra exclusivamente en alguno de los aspectos del conocimiento conceptual, procedimental o actitudinal, olvidando los restantes, provocará un desarrollo incompleto y desarmónico e inarmónico de los alumnos. Indudablemente que el nivel de los contenidos tendrá una adecuación según sea para el primero, segundo ciclo de la escuela primaria o el primer ciclo del secundario. Es imprescindible atender a este enfoque integrador de los contenidos en la enseñanza de los que corresponden a Educación Tecnológica.

Incorporar explícitamente los contenidos procedimentales y actitudinales como objeto de enseñanza es un avance a la hora de proponerlos. Esta integración de contenidos es coherente con la propuesta de "saber para hacer" y "hacer sabiendo qué y cómo", propio del enfoque que propongo de nuestra disciplina escolar.

Esto adquiere una especial importancia en la enseñanza de la Educación Tecnológica porque tradicionalmente, en lo tecnológico y técnico, se ha puesto el énfasis en el "hacer" más que en propuestas que inscriban en un "saber hacer". Esto es, que en los conocimientos tecnológicos se integren aspectos que incluyan un análisis de cuestiones sociales, éticas, ambientales, económicas, culturales, históricas, políticas.

Un recaudo a tener en cuenta refiere a diferenciar los contenidos procedimentales de las estrategias de enseñanza y de aprendizaje. Los contenidos procedimentales no son eso. Los **procedimientos son contenidos** que refieren a la manera de hacer algo, al saber-hacer. Aprender y enseñar procedimientos implica que el alumno adquiera un conjunto de habilidades, estrategias, reglas o pautas de actuación, rutinas, tácticas y métodos, algoritmos, etcétera, los cuales lo convierten en práctico, competente y, quizás, experto —según el tipo y grado de aprendizaje propuesto— para afrontar significativamente su entorno. Por ejemplo, la aplicación de ciertas técnicas para el uso adecuado de las herramientas según los materiales, el diseño o construcción de un producto tecnológico. Otro ejemplo

de contenido procedimental es la lectura e interpretación de un "Instructivo de..." un aparato electrónico, de un producto agroquímico; un interesante contenido procedimental es también, el modo de producción del pan con el actual equipamiento, entre otros.

Con la sola intención de revisar a qué refiere esta distinción de contenidos y explicitar su alcance, analizaremos cada uno de ellos. En primer término, nos ocuparemos de los **contenidos conceptuales**. Ellos son las herramientas que nos hacen ver, analizar y comprender el mundo. Se refieren a hechos, conceptos, principios y teorías, conforman la estructura conceptual de una disciplina. Intentaremos ejemplificar cada uno de ellos.

- Los hechos aluden a ideas descriptivas de bajo nivel de abstracción. Son las ideas a partir de las cuales se forman los conceptos. Por ejemplo: "Producción artesanal del pan".
- Los conceptos son términos que expresan abstracciones referidas a grupos o clases de objetos o eventos que tienen características comunes. Los conceptos forman parte de una red o sistema conceptual. Ejemplo: "Sistema de control".
- Los principios implican nexos o relaciones entre dos o más conceptos. Son esenciales para la comprensión de nociones y conceptos. Pueden denominarse, según las disciplinas: postulados, leyes, normas, reglas, supuestos o axiomas. Ejemplo: "La interacción entre los elementos (de un sistema) y la organización de los mismos es lo que posibilita el funcionamiento del sistema" (Gay, A., 2000)
- Las teorías permiten agrupar en un sistema único los conocimientos. Ejemplo: "Teoría general de los sistemas".

Los contenidos procedimentales, "...conjuntos de acciones ordenadas y encaminadas a llegar a un fin" (Coll, 1987). Están referidos al saber hacer: un curso de acción, un camino, un proceso orientado hacia ciertos fines u objetivos. Designan un conjunto de acciones o formas de actuar para resolver tareas y llegar a una meta, implicando una serie de pasos secuenciados. Su valor formativo tiene relación con la formación de una persona hábil, práctica y competente. Es posible distinguir tipos de procedimientos, entre los que destacamos:

Algoritmos: conjunto ordenado y finito de operaciones que permiten hallar la solución de un problema. Son actividades de acción preestablecidas.

Heurísticos: manera de buscar la solución de un problema mediante

métodos no rigurosos, por tanteo, reglas empíricas, etcétera. Son actividades de elaboración o construcción.

Los contenidos que refieren a procedimientos tienen valor pedagógico cuando activan el aprendizaje de conceptos. Por ejemplo, identificar las etapas de producción del pan tanto artesanal como industrial. El contenido procedimental, requiere conceptualizar términos, como por ejemplo "transformación", "materia prima", "etapas o procesos", "organización", entre otros.

Los contenidos actitudinales refieren a aquellos valores, normas y actitudes que queremos que acaben presidiendo el comportamiento de nuestros alumnos y no solo de cómo conseguir un clima afectivo y social adecuado en la clase. Asimismo, es dable distinguir contenidos actitudinales que se refieren a valores éticos y que, como tales, no son específicos de ninguna disciplina y/o área, sino que están presentes en todas, ya que son responsabilidad de todo docente y del conjunto de la institución educativa (solidaridad, tolerancia...). Sin embargo, existe otro tipo de contenidos actitudinales que están vinculados a características propias de la Educación Tecnológica y que son necesarios para generar sus conocimientos, como es el caso de actitudes de "rigor y precisión en el uso de símbolos".

Las actitudes son los contenidos que orientan hacia el "saber ser", tienen relación con los valores y las normas que la escuela debe transmitir. A modo simplemente de ejemplificar, propongo los siguientes:

- Respetar los principios de orden y seguridad en el aula-taller.
- Ser responsables en el uso de las diferentes tecnologías de uso cotidiano.
- Mantener el orden y la limpieza en el aula y en el aula-taller.
- Analizar críticamente el accionar tecnológico.
- Reflexionar sobre el valor de uso de la tecnología.
- Valorar la tecnología como un medio que promueva mejora en la calidad de vida de las personas.

Los contenidos que conforman la Educación Tecnológica pueden ser enseñados de muy diversas maneras. Importa tener en cuenta el contenido en sí mismo, el grupo de alumnos y la disponibilidad de tiempo, espacio, soportes, así como las herramientas y materiales necesarios. Todas y cada una de las estrategias de enseñanza deben facilitar que los alumnos aprendan los contenidos.

Estrategias de enseñanza

"...conjunto de procedimientos y secuencias, medios predeterminados, decisiones orientadas a lograr un fin".

L. SANJURO³⁸

En la escuela la palabra enseñanza remite inmediatamente al cómo enseñar para lograr que los alumnos aprendan. En cada disciplina escolar los docentes proponen diferentes acciones para hacer posible ese proceso y, sabemos muy bien, que no hay una sola manera de articular los procesos de enseñanza y aprendizaje; especialmente en Educación Tecnológica.

Si nuestro objeto de enseñanza, la cultura tecnológica, está en la realidad circundante, en lo cotidiano, es esencial echar mano a variadas formas de enseñar. El campo de la tecnología es tan vasto que pensar en un solo camino para acceder a su conocimiento es una mirada simplista tanto del aprender como del enseñar.

Enseñar Educación Tecnológica solamente desde los procedimientos específicos de ésta –léase Proyecto Tecnológico o análisis de producto– es tener una mirada acotada y reducida de sus contenidos. Su enseñanza es mucho más que eso y en las clases es posible generar diferentes tipos de aprendizajes.

En cada una de nuestras clases se producen múltiples intercambios, singulares e imprevisibles alrededor de contenidos específicos. Las características del contexto nos exigen una alta cuota de creatividad y de coherencia entre el contenido a enseñar y el modo de proponer el aprendizaje de nuestros alumnos. Todo campo de conocimiento exige profesiona-

38. SANJURO, Liliana; RODRÍGUEZ, Xulio. *Volver a pensar la clase. Las formas básicas de enseñar*. Rosario (Santa Fe): Homo Sapiens Ediciones, 2003.

lidad en la toma de decisiones en el momento de definir qué enseñar, cómo y cuándo hacerlo.

Los caminos que puede afrontar la enseñanza de la Educación Tecnológica, tanto como otros campos del conocimiento, requieren del uso de diferentes estrategias de enseñanza o, como lo expresan otros autores, estrategias didácticas.

El término estrategia proviene del campo militar y refiere al arte de dirigir las operaciones militares; dirimir o dirigir un asunto; conjunto de las reglas que aseguran una decisión óptima en cada momento. Por extensión, entendemos:

...estrategia a la coordinación de acciones para alcanzar un objetivo, un proceso regulable, el conjunto de reglas que aseguran una decisión óptima en cada momento, el diseño de pasos y procedimientos para lograr un propósito, conjunto de procedimientos y secuencias, medios predefinidos, decisiones orientadas a lograr un fin. (Sanjurjo, 2003,36)

Específicamente en el campo de la educación, de la escuela y del aula, interactúan y se imbrican otros componentes. Stenhouse, L. (1994) lo expresa de este modo:

*... la estrategia de enseñanza constituye un importante aspecto del currículum. Yo prefiero –dice Stenhouse– el término “estrategia de enseñanza” al de “métodos de enseñanza”, que incluye tradicionalmente el significado de entrenar al profesor en ciertas destrezas. “Estrategia de enseñanza” parece aludir más a la planificación de la enseñanza y el aprendizaje a base de principios y conceder más importancia al juicio del profesor. Implica el desarrollo y puesta en práctica de una línea de conducta.*³⁹

Desde esta perspectiva las estrategias de enseñanza no aluden solamente al momento concreto de enseñar, sino que incluye pensarlas desde el momento mismo de seleccionar y organizar los contenidos, de fijar los logros u objetivos a alcanzar, de promover determinados aprendizajes a partir de ciertas actividades. También anticipar cómo serán evaluados esos logros.

39. STENHOUSE, L. *Investigación y desarrollo del currículum*. Madrid: Ed. Morata, 1984. pág. 53.

Asimismo, la elección de las estrategias está condicionada no sólo por el conocimiento que tiene el docente acerca de qué enseñar, de su formación profesional, sino, sobre el conocimiento acerca de cómo aprenden los alumnos. Seleccionarlas implica una fuerte decisión personal y profesional en el contexto de la práctica pedagógica, en condiciones realmente complejas, en lo multidimensional de la práctica docente.

Las estrategias “...no constituyen una mera sumatoria de tareas o la elaboración de instrumentos como resultados de conocimientos particulares, sino una reconstrucción compleja teórico-práctica que se efectúa con el objeto de que los alumnos aprendan”⁴⁰, estrechamente vinculadas con el contenido que se intenta enseñar. La idea de estrategia permite ver que la enseñanza –más que una técnica de aplicación– es un arte complejo no exento de decisiones políticas respecto del cómo, el por qué y el para qué enseñar⁴¹. Para los docentes, las estrategias se constituyen en un protocolo de trabajo y pueden expresarse en un escrito breve que sirva de guía, de orientación. En él se apuntan los pasos a seguir, colaborando, ayudando a tomar decisiones acerca de cómo enseñar.

En la clase se van concretando cada una de las estrategias. Ésta es un ámbito donde se producen ciertos intercambios ya que, como actividad social, tiene una organización, una estructura de funcionamiento que se construye y modifica permanentemente. Se inicia con el esfuerzo del docente, creando un foco de interés común para los alumnos. No hay un solo modo o criterio para darle inicio. Básicamente en su desarrollo hay un proceso de comunicación constante, docente-alumnos-conocimiento, generalmente basado en el lenguaje oral. El lenguaje es un sistema de recursos muy rico para construir significados, que precisamente, son los que estructuran la clase, le dan organicidad a través de diálogos que adquieren diferentes formatos⁴². Estos pueden expresarse de modos muy diferentes según las estrategias de enseñanza que ejecutemos en la clase.

Los aportes de las teorías del aprendizaje que provienen del enfoque histórico-cultural de L. S. Vigotsky y la teoría instruccional de D. Ausubel, tienen también, una gran repercusión en las decisiones que tomamos

40. LITWIN, Edith. *Las Configuraciones Didácticas. Una nueva agenda para la enseñanza superior*. Buenos Aires: Paidós Educador, 1997. Pág. 65.

41. GVIRTZ, S. PALAMIDESSI, M. *El ABC de la tarea docente: currículum y enseñanza*. Buenos Aires: Ed. Aique, 1998.

42. LELIWA, Susana. “Módulo 5”. *Práctica Docente 1. Trayecto de Formación Pedagógica*. Instituto Superior del Profesorado Tecnológico. DEMES. Córdoba, 2004.

con relación a las actividades áulicas porque explican el aprendizaje como un proceso de construcción y reconstrucción de conocimientos por parte del alumno.

Vigotsky distingue dos niveles de desarrollo del individuo; el nivel actual, lo ya aprendido, y lo que se encuentra en proceso de formación, lo que el individuo sería capaz de aprender con la ayuda de otras personas más capaces. Esto significa que quien enseña no puede limitarse solamente a transmitir los conocimientos, sino que debe estimular el desarrollo de las potencialidades del alumno, identificando lo que éste ya sabe y, sobre esa base, plantear situaciones de aprendizaje para que el alumno construya su propio conocimiento. El carácter de la actividad del alumno y la manera en que es dirigida por el docente, determinan la calidad de la asimilación y el efecto desarrollador de la enseñanza.

Si uno de los objetivos de la enseñanza de la Educación Tecnológica es que los alumnos tomen contacto con el mundo tecnológico, es posible pensar en un conjunto de estrategias específicas. Por ejemplo, con un tema como la producción artesanal del pan, podremos armonizar el desarrollo de los contenidos con la puesta en escena de una dramatización, una simulación, una exposición, una descripción, el análisis de un caso o la Resolución de Problemas, entre otros, dependiendo de la edad de los alumnos.

En la propuesta de diferentes actividades también podemos recurrir a soportes tecnológicos diversos para su realización, así una exposición, puede realizarse a partir de la proyección de filmas o diapositivas, la proyección de un video, etcétera. Del mismo modo, la tecnología informática brinda una variedad de recursos y posibilidades para el diseño de actividades; ya sea incluyendo productos desarrollados como softwares educativos (programas tutoriales, de simulación, enciclopedias), acceso a Internet, o el uso de programas que sirven de soporte para la producción de trabajos y gráficos, la sistematización de información, la resolución de cálculos, la elaboración de presentaciones, entre otros. El uso de estas tecnologías deberá evaluarse en cada caso con detenimiento, no sólo por ser recursos costosos –no siempre– sino porque su inclusión en una propuesta didáctica no debe sustentarse en la sola intención de captar el interés o la atención de los alumnos, gracias a la novedad del recurso.

Es bueno recordar aquí que cada estrategia implica un conjunto de actividades con coherencia interna; esto indica que pueden utilizarse

varias al mismo tiempo, o como complemento unas de otras. Estas estrategias válidas para la enseñanza de otras disciplinas escolares, son también útiles para enseñar Educación Tecnológica. Serán más o menos potentes según el modo en que se organicen, se presenten y los objetivos que se quieran lograr. Algunas son novedosas, otras no; muchas son sencillas, pero cada lector podrá mejorarlas y utilizarlas como le resulten más significativas.

El objetivo es “enseñar” y que los alumnos “aprendan” en el aula, en el taller o en el aula-taller.

El aula y el taller en Educación Tecnológica

Cuando decimos la palabra aula, inmediatamente se nos presenta una habitación, que por lo general, es amplia, con ventanas, un pizarrón y bancos. Si la imaginamos con computadoras, nos remite a la Sala o Gabinete de Computación o Informática. Si decimos Aula-Taller, el paisaje es diferente. Se nos presenta un pañol con herramientas, mesadas con tornos, maquetas, tableros eléctricos, tal vez una computadora, cajas con diferentes materiales, objetos a veces no identificados, a veces, objetos de la escuela que no funcionan. ¿En cuál de todas estas imágenes o representaciones pensamos la clase de Educación Tecnológica? La respuesta será diferente si en la escuela hay un aula para “tecnología”, si la escuela es una escuela técnica, si hay computación, si la responde un docente con formación en Educación Tecnológica o sin ella, si la responde alguien que da sus clases en las clásicas aulas con bancos, un pizarrón, un cuadro tan derruido y olvidado como la imagen del prócer que ostenta y, tal vez... con suerte, un armario abarrotado de papeles, cartones, lápices, gomas y cintas de pegar.

El aula es el lugar físico o sala donde se desarrollan las clases en las instituciones educativas. Es el lugar donde docentes y alumnos, mediados por el conocimiento, interactúan. El tipo de interacción variará según el tipo de conocimiento que se imparta y la concepción de enseñanza y aprendizaje que se ponga en juego. La relación entre los tres componentes –docente, alumno, conocimiento– puede concretarse y de hecho es así, en otros espacios no convencionales. Estos espacios pueden ser diferentes y la clase se desarrolla sin dificultades, por ejemplo, la clase de Educación Física.

Cuando se dice la palabra taller, casi inmediatamente se piensa en un lugar donde se arreglan, reparan o hacen cosas. Se arreglan bicicletas, se reparan electrodomésticos o se fabrican escobas. Todas estas imágenes remiten a un trabajo, a un hacer. El taller es un lugar en el que el hombre desarrolla una actividad de producción. El trabajo es la acción del hombre, la acción u operación de la máquina, pieza, herramienta o utensilio que se emplea para algún fin; es el esfuerzo humano aplicado a la producción de riqueza. Estas definiciones nos indican que hay muchos modos de trabajar y que también, hay muchos tipos de trabajo que se producen por la acción del hombre y de las máquinas.

Las representaciones respecto de qué es un taller en la escuela difieren sustancialmente. En general, la palabra taller también remite a un hacer. A un hacer científico, intelectual, literario, tecnológico, hay que comprender un texto, hay que ensamblar las partes de la motocicleta, hay que... y ...siempre está presente la acción del hombre. En la escuela cuando pensamos o nos interrogamos acerca del mundo artificial, ese mundo creado por el hombre, también estamos haciendo, construyendo "pensamientos", "conocimientos", "acciones". En el aula de Educación Tecnológica no es necesario aprender a limar, pero reconocer la técnica, su uso, las herramientas para realizar el trabajo y su relación con los materiales que deben ser limados, es comprender su desarrollo a través del tiempo en mejora de los productos tecnológicos, es conocer la cultura tecnológica.

La palabra taller deriva del francés *atelier* y su raíz refiere a *astilla de madera*. Está vinculada con el lugar para el hacer, tallar, construir barcos, trabajar sobre la materia prima para lograr un producto o una obra artística. El significado mismo de la palabra taller nos dice de un trabajo manual. Ya en el medioevo los artesanos trabajaban en un taller y éste era pensado como una modalidad para la formación en un oficio.

En el taller medieval, el artesano transmite su oficio como conjunto de destrezas y habilidades –hoy diríamos de “saber hacer”– a los aprendices, y hay un conjunto de reglas por las cuales en un momento dado se pasa de la categoría de aprendiz a la de artesano.

El taller en el ámbito de la escuela para Souto, Marta (2006) es

... un espacio de enseñanza donde hay una producción (se hacen cosas) y donde el foco está puesto en el saber-hacer (y no tanto en aprendizajes intelectuales). El taller, para ser tal, tiene que estar

centrado en la producción de un objeto con sentido social; esa producción requiere aprender un saber-hacer; hay una materia prima con la que se trabaja; las relaciones grupales se dan de un modo particular. El alumno va aprendiendo mientras produce. En ese proceso de producción, va tratando de resolver situaciones que se le presentan y, en función de éstas, demanda al docente lo que necesita para poder avanzar.⁴³

Este es un saber hacer que nace de conocimientos construidos y adquiridos con anterioridad, pero necesarios para abordar estos nuevos. Si el hacer sólo implica una respuesta mecánica o rutinaria, no hay adquisición de nuevos saberes significativos. Hay sí, un ejercicio o aprendizaje mecánico de alguna técnica a través de secuencias para el desarrollo de habilidades o destrezas.

En el taller, el aprendizaje se refiere tanto a un trabajo creativo como a uno técnico, donde hay, concretamente, una construcción o producción de tipo material. Y la materia prima con la que se trabaja se impone de igual modo que en la lógica del trabajo. Los talleres en las escuelas “...aparecen en el cruce de dos lógicas: la de la producción y el trabajo por un lado y la escolar por otro”.⁴⁴

En Educación Tecnológica nos interesa que las lógicas del trabajo y la producción sean contenido de enseñanza, que se conozcan, el objetivo no es la producción en sí misma; de allí que nuestras clases sean un espacio de simulación. Es cierto que hay algo que se produce,

...pero la producción se da como una práctica simulada. Uso la palabra simulada en un buen sentido, de creación de espacios parecidos a los externos a la escuela, pero con diferencias claras de aquéllos. Se realizan estas simulaciones para que el alumno pueda luego resolver situaciones afuera. Hay un saber hacer, hay un aprendizaje que los alumnos realizan, pero la situación en sí misma dista mucho de aquella que respondía a esa lógica del trabajo.⁴⁵

El taller debería ser, un espacio más para enseñar donde el contenido que se enseña, el tipo de trabajo que se realiza y la lógica social propia de ese

43. SOUTO, Marta. Entrevista en Revista *Novedades Educativas*. N° 102 (2006).

44. Ibid. 43

45. Ibid. 43

trabajo se enlaza con el placer de conocer otros ámbitos de producción, de creación humana.

Al comenzar el libro expresé que me interesa recuperar el sentido de "dar clase" es decir, reposicionar al docente en el lugar del enseñante y al alumno en el del aprendiente, relación siempre mediada por el conocimiento. Es necesario olvidar la clásica concepción de dar clase: un docente explicando al frente del aula y un grupo de alumnos, sentados, alineados uno tras otro escuchando pasiva y atentamente. La clase que imagino es exactamente lo contrario. Es una clase donde el movimiento es constante, tanto del docente como de los alumnos, pero no me refiero a un movimiento corporal solamente, me refiero al movimiento que produce el pensamiento, el conocimiento, el conflicto, el consenso, el discutir alternativas de búsqueda, encontrar una solución, definir la organización, en fin, para todas las actividades que puedan dar cuenta de que en la "clase" hay un docente que enseña y que fundamentalmente promueve que el alumno aprenda. Esta clase que se sostiene por el esfuerzo de todos los integrantes, con los diferentes soportes (libros, Internet, videos, afiches, herramientas, etcétera) para adentrarse en el conocimiento del mundo artificial que nos rodea, es decir, de la cultura tecnológica.

Esta clase que imagino, la imagino en una escuela que promueva el desarrollo del pensamiento, el análisis, la reflexión, la crítica, la pregunta constante, una escuela que motive a la reflexión ética sobre nuestras acciones.

Nuestras clases pueden concretarse en el aula, ya que no se espera formar a los alumnos en oficios, en el manejo del martillo o del torno. Sí se espera, que a partir del conocimiento de la cultura tecnológica—objeto de enseñanza de la Educación Tecnológica—los alumnos desarrollen ciertas habilidades como comparar, relacionar, diferenciar, establecer analogías, tomar decisiones, describir, explicar. Aprendan a ser creativos, a tomar decisiones, a presentar sus opiniones y defenderlas, que tomen conciencia de su accionar y de los resultados de éste; en síntesis, que puedan desempeñarse como ciudadanos críticos y reflexivos. Estas habilidades no necesitan un taller como espacio físico para poder ser enseñadas.

Para el nivel inicial, primario o los primeros años de la secundaria, con diferentes niveles de complejidad, la clase de Educación Tecnológica puede desarrollarse en la clásica aula. No obstante, para preservar algu-

nas de las actividades que realicen los alumnos, es bueno tener un lugar apropiado, le llamemos taller, aula-taller, o simplemente "aula".

Lo importante es que en este espacio, en estas clases, el saber se comprende con el hacer y el hacer sólo es posible si hay un saber que lo sostiene. No es intención de este espacio provocar una brecha aún mayor de la existente, entre trabajo intelectual y trabajo manual.

Desde esta concepción de integración del trabajo intelectual y el manual, del saber con el saber hacer en Educación Tecnológica, se impone un determinado posicionamiento docente respecto a cómo enseñar esta disciplina escolar, qué estrategias utilizar. Una posible es el aula-taller.

El aula-taller en Educación Tecnológica

El aula-taller es un espacio material y simbólico en el que es posible la integración de saberes (saber y saber hacer). Es viable el despliegue de varias estrategias de enseñanza recreándolas con total libertad.

El aula-taller implica una relación diferente, no sólo entre docente y alumnos, sino fundamentalmente con el conocimiento. Ésta se basa en la reflexión acerca del saber y del saber hacer. Es el lugar donde los alumnos, conjuntamente con el docente, aprenden a pensar, a interrogarse, a reflexionar, a tomar decisiones, a debatir o analizar el contenido de enseñanza. Enseñar desde el aula-taller comporta un replanteo total en la dinámica de la propuesta de la enseñanza. El alumno se transforma en sujeto activo de su propio aprendizaje, del mismo modo, el docente se transforma también, en sujeto de aprendizaje. El docente acompaña, coordina las actividades de los alumnos, pero su tarea es fundamentalmente, la de proponer conocimientos para desencadenar interrogantes, pensamientos y reflexiones. Las buenas preguntas, las preguntas críticas, el diálogo y el debate, serán aliados insustituibles para el desarrollo de alumnos pensantes. En el aula-taller, el docente, además de dar respuestas propondrá preguntas, a fin de que la respuesta sea producto de sus propios alumnos.

En el aula-taller se pueden articular las diferentes estrategias de enseñanza, según el contenido a enseñar. En un momento puede ser una Salida a Campo y en otro, la Resolución de un problema. La que no puede estar ausente en todas y cada una de las estrategias es la pregunta, el interrogatorio. La pregunta del docente es indispensable, pero es deseable tam-

bién que instale en los alumnos, el hábito de preguntar acerca del qué, para qué, cómo, por qué suceden las cosas, los hechos, los acontecimientos.

El aula taller es un lugar de encuentro entre saberes, experiencias, necesidades; es un lugar de intercambios entre los diferentes participantes, con la intención de aprender, de compartir el conocimiento, de construir nuevos saberes. Es un buen lugar para promover la integración, la síntesis, el diálogo, la reflexión, la confrontación; para generar nuevas preguntas, nuevas hipótesis, tomar decisiones, resignificar conocimientos aprendidos, entre otros.

La conformación de los grupos

Una constante preocupación del docente de Educación Tecnológica refiere a cómo organizar la clase con los alumnos de un grado/curso a la hora de trabajar en equipo, y con relación a los contenidos y las actividades.

Ciertas disposiciones grupales en los trabajos de equipo pueden favorecer el aprendizaje; justamente por ser una de las situaciones donde cada uno de los participantes puede exponer sus ideas, sus pensamientos. El trabajo con el otro, con los otros es una opción pedagógico-didáctica coherente con lo que vengo proponiendo.

Existen muchas definiciones de grupo y, de hecho, el aula puede considerarse un grupo, el grupo clase. Dentro del grupo clase se pueden generar agrupaciones más pequeñas o subgrupos. En este aspecto resulta interesante rescatar la definición que nos aporta uno de los referentes más destacados sobre el tema, E. Pichon Riviere según el cual un grupo es "...el conjunto restringido de personas ligadas entre sí por constantes de tiempo y espacio y articuladas por su mutua representación interna, que se propone en forma explícita o implícita una tarea que constituye su finalidad". Interesa retomar aquí la definición de grupo como un conjunto de personas, pequeño o grande, homogéneo o heterogéneo que se reúne alrededor de un objetivo común; en nuestro caso, el conocimiento de la cultura tecnológica.

Con frecuencia suele usarse el término dinámica de grupos, técnicas grupales o trabajo en equipo, refiriéndose a las actividades que se organizan en el aula para enseñar y aprender.

Aquí, nos limitaremos a proponer algunas ideas acerca de cómo conformar equipos de trabajo para las actividades de enseñanza y aprendiza-

je. Es una propuesta didáctica coherente con los contenidos específicos de la Educación Tecnológica porque la tecnología es acción del hombre con otros hombres, para mejorar las condiciones de vida, debatirlas, confrontarlas o proponer otras.

Es probable que el modo de organizar o conformar los grupos de alumnos no sea nada nuevo, pero, aquí van algunas sugerencias. Ellas son:

- Grupos vecinos
- Grupos voluntarios
- Grupos por similitud
- Rompecabezas de tarjetas postales
- Rompecabezas de nombres
- Animales ruidosos

Veamos entonces en qué consiste cada uno de ellos.

• **Grupos vecinos:** El docente indica que va a trabajar en grupos de tres. Con un gesto claro indica: "Ustedes tres, ustedes tres..."

• **Grupos voluntarios:** Los alumnos conforman los grupos por voluntad propia, utilizando criterios de intereses comunes. El docente puede dar un límite o hacer algunas sugerencias para su conformación.

• **Grupos por similitud:** Según el grupo de alumnos, pueden dividirse por sexo, edad, temática o elegir otro criterio, por ejemplo: color de cabello, de ojos, signo del zodiaco.

• **Rompecabezas de tarjetas postales:** Si necesitamos formar grupos definidos de alumnos, por ejemplo, cinco grupos de cinco participantes cada uno, precisamos cinco tarjetas postales diferentes (por ejemplo con imágenes que tengan que ver con el tema), cortar cada una en cinco pedazos. El docente entrega a cada alumno una parte de la postal (rompecabezas) y los alumnos deben buscar las partes restantes de modo de formar la imagen completa. Los cinco alumnos que completan la imagen de la tarjeta forman un grupo.

• **Rompecabezas de nombres:** Si necesitamos formar grupos definidos de alumnos, precisamos tarjetas con nombres conocidos, por ejemplo de cinco grupos musicales, cinco artistas de televisión, cinco jugadores de

fútbol o cinco artefactos electrónicos. Cada participante elige una tarjeta y busca su grupo (grupos musicales, artistas de televisión, jugadores de fútbol, artefactos electrónicos). Se necesitan tarjetas, marcadores, papel, tijeras. Igual al anterior pero las tarjetas con nombres conocidos.

• **Animales ruidosos:** Por cada grupo se elige un animal que tenga un sonido muy conocido, por ejemplo el gato, la vaca, el perro, gallina. Cada alumno recibe una tarjeta con el nombre del animal. Cada participante busca su grupo por los sonidos. Requerimos de tarjetas, marcadores, papel.

Son modos muy sencillos de organizar al grupo clase, pero que dan alternativas para que los alumnos se conozcan entre ellos, compartan o analicen ideas, pensamientos, decisiones. Es un modo de hacer que todos los alumnos, alternadamente, conozcan al resto de los compañeros de la clase. Éste es un criterio más para decidir la organización de la estructura de participación que existe en el aula.

La organización de los espacios

En el aula o en el aula-taller la organización de los espacios no es una cuestión menor; es indispensable para el desarrollo de las actividades propias de la Educación Tecnológica.

Las actividades como leer, buscar información, trabajar en grupo, dibujar, redactar informes, requieren de cierto mobiliario y de su adecuada ubicación. Para ello sólo hacen falta bancos o mesas y espacio para desplazarse de un lugar a otro.

Pero también es imprescindible ubicar, con algún criterio organizativo, las herramientas⁴⁶ y los otros tipos de soportes⁴⁷ como libros, relatos orales, afiches, videos, CD, páginas de Internet etc. Se puede sugerir que cada alumno cuente con una caja de herramientas, o una por grupo.

Las actividades de armado, construcción o de diseño requieren también un espacio determinado. Lo mismo que disponer espacio para guardar y resguardar las distintas producciones, a los fines de que puedan ser utilizadas con otros objetivos posteriormente.

Proveer de materiales al aula o aula-taller de Educación Tecnológica

46. Núcleos de Aprendizajes Prioritarios. 1° Ciclo. Según modificaciones noviembre, 2007.
47. Ibid.

es una actividad relativamente sencilla de llevar a cabo. Pero una cuestión primordial a tener en cuenta, es que no se conviertan en un depósito de cosas viejas donde se apilan y amontonan objetos o artefactos de la escuela o el hogar, con los que no se sabe qué hacer. Para que esto no suceda habrá que establecer algún criterio, no sólo para su armado, sino también su recolección, organización y mantenimiento.

En el aula, el taller o aula-taller, se podrán poner en marcha las diferentes estrategias de enseñanza. A modo de presentación las he organizado en dos grandes grupos. No es intención presentar una clasificación o tipología de estrategias, pero sí que sean comprendidas en toda su dimensión, amplitud y significación. Esta presentación no prescribe ninguna selección, organización o exclusión. Tiene un solo objetivo: presentarlas con algún orden.

Es en este sentido que las reúno en dos grupos. En un primer grupo, las estrategias se caracterizan por que el docente tiene una mayor intervención en el desarrollo de las actividades que se proponen en clase. En el segundo, la participación del alumno es más constante y relevante durante todo el proceso de adquisición del conocimiento.

¿Qué contiene este primer grupo?

Este grupo está compuesto por:

- Las buenas preguntas
- La exposición
- El mapa conceptual
- Lluvia de ideas
- La demostración y la experimentación
- Las analogías y las metáforas
- La descripción, la ejemplificación, la explicación y la simulación
- Las narraciones y los relatos

¿Qué contiene el segundo grupo?

Este grupo lo componen:

- El análisis de casos
- La salida a campo
- La resolución de problemas
- El proyecto tecnológico
- El análisis del objeto/lectura del objeto

Bien, comencemos a conocerlas...

Primer grupo de extrategias

En este grupo nos referimos a aquellas estrategias en las que el docente tiene una mayor intervención y predominio sobre las actividades del alumno. Conduce los diálogos, orienta la actividad, expone; controla los tiempos de ejecución, el manejo de los materiales, entre otras.

Este grupo de estrategias, como dijimos, está integrado por:

- Las buenas preguntas
- La exposición
- El mapa conceptual
- La lluvia de ideas
- La demostración y la experimentación
- Las analogías y las metáforas
- La descripción, la ejemplificación, la explicación y la simulación
- Las narraciones y los relatos

Las buenas preguntas

Una estrategia muy usada, y por cierto muy antigua, es la metodología que se basa en formular *preguntas*. Sócrates empleaba la Mayéutica para promover y estimular la actividad reflexiva del alumno.

Esta estrategia consiste en formular preguntas a los alumnos para llevarlos a la discusión y análisis de cierta información pertinente de la materia. Estimula el pensamiento crítico y permite desarrollar habilidades para el análisis y síntesis de la información. Se puede utilizar para iniciar o guiar la discusión de un tema, o para promover la participación de los alumnos y generar controversia creativa en el grupo, también para cerrar, integrar un tema o para evaluar la comprensión de los alumnos.

Hay preguntas que apuntan a la búsqueda de información, de datos, fechas, clasificaciones y que, generalmente, tienen que ver con contenidos ya aprendidos. Exigen el recuerdo de datos necesarios para la comprensión y aplicación. Para responder a otras, en cambio, es necesario buscar información, relacionar, deducir, inferir, comparar, describir o definir.

El riesgo de esta estrategia está dado por las características de las preguntas. En este sentido podemos identificar "buenas preguntas" y otras que no lo son tanto. La buena pregunta, que al decir de Sanjurjo, L. (2003) se formula "...con el objetivo de promover el pensamiento, es una invitación al diálogo, a la participación, al cuestionamiento, a la compren-

sión". Es aquella que estimula el pensamiento crítico y reflexivo, que se le asigna un tiempo para ser respondida, que busca algo más que la mera repetición textual de lo que dicen los libros o el profesor. Es aquella que posibilita construir los conocimientos, desde el sentido común a uno científico, tecnológico o conceptual.

Las preguntas pueden ser de diferentes tipos, con funciones también diferentes. Pueden articularse durante el desarrollo de la clase según el formato instruccional que se adopte. Lo relevante será que las preguntas generen más preguntas.

Un buen interrogatorio puede servir para:

- Indagar y recordar conocimientos previos, necesarios para comprender un tema nuevo
- Despertar la atención y el interés por el tema nuevo
- Estimular la reflexión y guiar el razonamiento de los alumnos
- Plantear contradicciones
- Diferenciar los conocimientos del sentido común de los tecnológicos, científicos
- Comprobar el aprendizaje
- Identificar deficiencias e incomprendiones de los alumnos en su aprendizaje
- Recapitular e integrar contenidos
- Generar y dirimir conflictos
- Promover el establecimiento de relaciones de semejanzas y diferencias
- Facilitar la diferenciación progresiva de los conceptos
- Conectar los nuevos conocimientos con los viejos
- Promover la aplicación significativa de los aprendizajes nuevos

Al utilizar preguntas o interrogantes como estrategia de enseñanza es conveniente tener en cuenta algunas consideraciones.

Éstas deben ser:

- Claras, simples y bien definidas
- Adaptadas a los niveles de conocimiento de los alumnos
- Expresadas en términos accesibles
- Interesantes, atractivas, estimulantes, inquietantes
- Formuladas con habilidad
- Constructivas, con cierta lógica y conducentes a conclusiones
- Estimulantes para buscar y dar variedad de respuestas

Las preguntas en las clases de Educación Tecnológica, están presentes, por ejemplo, al plantear un problema y buscar alternativas de solución; con el análisis de un caso, para colaborar en el análisis de las consecuencias de los actos humanos; durante una demostración sobre el funcionamiento de un artefacto de alta complejidad, para evaluar su impacto en la vida de las personas, entre otras ayudas.

Por ejemplo, algunas preguntas relativas a la producción artesanal de vasijas de arcilla⁴⁸, pueden ser las siguientes: ¿en qué momento el hombre comenzó a fabricar vasijas?, ¿por qué?, ¿qué utilidad le asignaban?, ¿siempre se fabricaron con arcilla?, su elaboración ¿cómo impactó en las costumbres de las personas?, ¿cómo se las fabrica ahora?, ¿qué secuencias de pasos se realizan para su fabricación?, ¿qué herramientas se utilizan?, ¿siempre se usaron las mismas?, ¿se fabricaron siempre de este modo?, en la actualidad ¿para qué se las usa?, ¿por qué se las fabrica aún con arcilla?, la arcilla ¿se encuentra fácilmente en la zona?, ¿por qué?, ¿para qué se comercializan?, ¿cuándo?, ¿por qué?, en la actualidad ¿qué valor comercial tiene su elaboración?

Son infinitas las preguntas que podemos realizar. Su extensión, complejidad y tiempo para las respuestas será una decisión docente de acuerdo con los contenidos que proponga, los objetivos que quiera alcanzar y el grado/curso donde implemente su propuesta de enseñanza.

Otra serie de preguntas relativas al análisis funcional de las herramientas utilizadas para la fabricación de las vasijas, podrían formularse, por ejemplo, de este modo: ¿para qué sirve la gubia?, ¿y el rodillo?, ¿el punzón?, ¿puede remplazarse por otras?, ¿con qué otros elementos puede fabricarse?, ¿cómo se los utiliza?, ¿por qué tienen esa forma? Las respuestas permitirán a los alumnos reconocer las formas de las herramientas con relación a la función. Así como relacionar el uso de la arcilla y el barro y su impacto o perjuicio en el ambiente. Diferente será en el caso que se utilicen arcillas poliméricas o plastilinas para horno.

Saber preguntar cómo, qué y cuándo preguntar es fundamental. La pregunta esencial para saber qué y cómo sabe lo que sabe el alumno y es el complemento esencial para cualquier otra estrategia.

Una buena pregunta nos ayuda a pensar, a desarrollar diferentes habi-

lidades cognitivas para formar un sujeto crítico y reflexivo ante el uso y producción de la cultura tecnológica propia de nuestro siglo.

La exposición

Una de las estrategias de enseñanza más utilizadas que podemos mencionar es la *exposición*. Se la conoce desde tiempos remotos y se la suele asociar a la enseñanza tradicional; sin embargo, es una estrategia que no debemos dejar de lado. Exponer un tema y explicarlo puede permitir entrar en una nueva estructura de contenidos.

La exposición puede ser dialogada con los alumnos, con preguntas e inquietudes; no necesariamente debe ser una clase "magistral" para que el docente demuestre toda su sabiduría, sino que debe perseguir, como toda intervención pedagógica, el aprendizaje genuino de los alumnos.

El objetivo de esta estrategia consiste en presentar de manera organizada la información a un grupo. Por lo general es el docente quien expone, en algunos casos también pueden exponer los alumnos, pero hay que tener ciertos recaudos y saber bien cuándo y para qué hacer que los alumnos expongan.

Esta estrategia tiene la ventaja de que se puede trabajar con grupos de diferentes tamaños. Se puede usar cuando introducimos un tema nuevo, para la revisión de contenidos, para una clase informativa, o bien para exponer resultados o conclusiones de una actividad. Es recomendable estimular la interacción entre los integrantes del grupo y manejar el grupo clase para convocar con un discurso que motive a los alumnos.

Se debe cuidar el protagonismo de los alumnos; de lo contrario, corre-mos el riesgo de que se conviertan en alumnos receptores y pasivos. Para ello es imprescindible marcar enfáticamente lo esencial del tema, sintetizando o resumiendo constantemente, lo que facilitará la comprensión de su exposición por parte de los alumnos.

El docente se mantendrá en un lugar visible, dirigirá la vista y la voz hacia todo el grupo, utilizando un lenguaje claro y con un volumen adecuado, apelando a ejemplos conocidos y significativos para los alumnos.

¿Cómo se expone? El desarrollo de la exposición debe guardar ciertos recaudos para que realmente atrape la atención de los alumnos y no los aburra. En la introducción, el docente presenta la información básica, el eje estructurante del tema objeto de la exposición. Puede ser interesante iniciarla con un esquema sobre los contenidos que abarcará la exposición,

48. Es imprescindible no olvidar la contextualización de los contenidos. Si esto se obvia, los aprendizajes no serán relevantes ni significativos para el alumno.

la especificación de los objetivos que se pretende alcanzar, relación con temas anteriores o la presentación a través de un problema.

Luego el desarrollo o cuerpo, momento en el que el docente introduce la información con todos los detalles. Puede acompañarse de láminas, esquemas, mapas conceptuales, cadena de relaciones o tal vez, con la demostración de algún proceso de producción de procesos, por ejemplo. Si el tema fue iniciado como un problema, se pueden presentar posibles alternativas de solución y sus consecuencias. Pueden incluirse datos y hechos relacionados con los conceptos principales. Posteriormente, la síntesis final, cierre o conclusiones. Este momento pone especial énfasis en los aspectos sobresalientes del tema de la cuestión abordada. Debe ser el momento de la integración. Si el tema fue planteado como problema, el análisis de la solución adoptada puede ser un buen cierre.

Un tema interesante en Educación Tecnológica, para desarrollar con la exposición, puede ser la Historia de la Tecnología y su impacto en el desarrollo social y cultural de los pueblos; las revoluciones en el ámbito tecnológico que promovieron cambios sustanciales en la organización política y social de los pueblos, etcétera. Una buena exposición pondría a los alumnos en contacto con la evolución del accionar tecnológico en el tiempo y su impacto en la vida de los pueblos.

Sin lugar a dudas no debe utilizarse siempre una misma y sola estrategia, ya que puede resultar insuficiente y es conveniente poder combinarla o complementarla con otras. Es así que una buena exposición puede iniciarse con una Lluvia de ideas, o Relámpago y acompañarse por actividades de experimentación y demostración, según el tema y con un nivel de participación diferente de los alumnos.

Por ejemplo: un recorrido conceptual sobre el término "tecnología". Antes de iniciar nuestra exposición, se les propone a los alumnos definir el concepto. Pondrán aquí sus representaciones, ideas, conceptos; sus conocimientos previos. La definición sólo puede constar, en este momento, de la simple enunciación de palabras sueltas, pero con relación a las que se van nombrando. Ayuda a hacer foco en el tema.

Otra opción, después de contextualizar, presentar o desarrollar el tema, es solicitar a los alumnos que elaboren una definición de "tecnología". Esta elaboración tiene algunas restricciones. La consigna expresa lo siguiente:

Elabore una definición de tecnología utilizando los siguientes con-

ceptos y no otros: mundo, hombre, necesidad, historia, técnica, demanda.

Otra interesante alternativa, y en este caso, por ejemplo, para cerrar una clase y verificar los aprendizajes, es proponer la siguiente consigna:

Elabore una definición de 'tecnología' sin utilizar los siguientes términos: hombre, necesidad, historia, técnica, demanda, mundo, conocimiento, bienes, servicios, cultura, desarrollo, máquinas, satisfacer, objeto, estudio, disciplina, alcance, saber, artificial, evolución, duro, blando, invisible, intangible, tangible, producción, desarrollo.

Parece poco probable de concretar esta consigna, pero es viable ya que la búsqueda de palabras alternativas para armar la definición, amplía el horizonte de conocimientos y abre puertas a otros sentidos. Requiere de confrontar opiniones, aceptar las diferencias, buscar información en distintas fuentes, tomar decisiones, argumentar, etcétera.

Otra posibilidad más para trabajar conceptos es *La cadena de relaciones*. Es un modo interesante para profundizar algunas explicaciones, recoger ideas, conceptos o conocimientos previos de los alumnos. Puede utilizarse conjuntamente con la exposición.

1. El objetivo de esta cadena es promover la abstracción y la relación entre conceptos.

Permite analizar las diferentes interpretaciones que hay sobre un término a partir de las experiencias o conocimientos previos de los alumnos.

2. Desarrollo:

Se escogen unas cuantas palabras claves de interés para el grupo y/o el tema. Es aconsejable utilizar conceptos. Si elegimos definir *tecnología*, podemos proponer: sociedad, bienes, servicios, saber, artificial, cultura. (Ver gráfico).

En plenario se solicita a los alumnos que expresen otras palabras que para ellos tengan algún tipo de relación. En orden, uno a uno va diciendo con qué las relaciona.

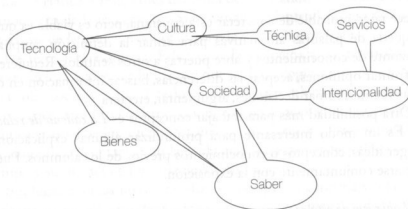
El docente va anotando las diferentes relaciones que los participantes han dado y luego, a partir de ellas, se discute por qué hemos relacionado

esos conceptos (palabras) con la otra palabra clave. Al final se hace una síntesis de lo que el grupo entiende por esa palabra.

3. Utilización:

Se puede utilizar al iniciar un tema, ya que permite conocer qué sabe el grupo sobre cada palabra o al finalizar un tema o unidad didáctica para sintetizar o sacar conclusiones sobre un concepto.

Independientemente del momento en que se la utilice, la pregunta es indispensable para lograr la cadena de relaciones.



Mapa conceptual

En general, en cualquier disciplina escolar, es frecuente que los alumnos memoricen mecánicamente los conceptos sin relacionarlos con las ideas que ellos ya conocen y comprenden. La dificultad que muestran los alumnos a la hora de establecer relaciones y diferenciaciones entre los conceptos aprendidos con anterioridad y los nuevos es un problema que se nos plantea a los docentes cuando intentamos evaluar el aprendizaje. Desde la psicología cognitiva, autores como David Ausubel plantean la idea del aprendizaje significativo en contraposición con el aprendizaje memorístico y muestran un instrumento que ha demostrado gran utilidad para lograr el aprendizaje significativo: el mapa conceptual.

Ausubel propone distinguir el aprendizaje por repetición de lo que él denominó aprendizaje significativo. El aprendizaje significativo se produce cuando los nuevos conocimientos son relacionados de modo no

arbitrario, sino sustancial, por quien aprende, con lo que ya sabe. Para que esto se produzca la propuesta de enseñanza debe brindar la posibilidad de la interacción del nuevo material con la estructura cognitiva y los conocimientos previos de los alumnos.

A partir del modelo de Ausubel, J. Novak (Novak, 1991), propone la construcción del mapa conceptual, que considera una estrategia sencilla, pero poderosa para ayudar a los estudiantes a aprender y a organizar los materiales de aprendizaje.

Los mapas conceptuales contienen tres elementos fundamentales: concepto, proposición y palabras de enlace o conectores. Los conceptos son palabras o signos con los que se expresan regularidades; las proposiciones son dos o más términos conceptuales unidos por palabras de enlace para formar una unidad semántica; y las palabras de enlace, por tanto, sirven para relacionar los conceptos. Estos mapas se caracterizan por la jerarquización de los conceptos, ya que los conceptos más inclusivos ocupan los lugares superiores de la estructura gráfica; por la selección de los términos que van a ser centro de atención, por el impacto visual, que permiten observar las relaciones entre las ideas principales de un modo sencillo y rápido.

Si tenemos en cuenta los aportes de Vigotsky en la enseñanza es posible revelar el contenido del concepto a formar y representarlo en forma de modelos de tipo material, gráfico o verbal. En Educación Tecnológica los modelos son otra herramienta didáctica importante. Entonces, los mapas conceptuales, como una forma de representación de los conceptos y sus relaciones, son instrumentos también potentes para utilizar en las clases.

Los mapas conceptuales en las clases de Educación Tecnológica

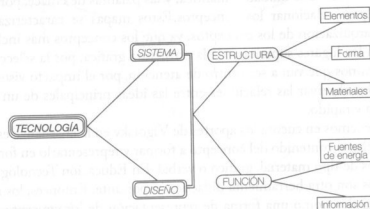
Los mapas conceptuales como estrategia de enseñanza brindan a los alumnos una orientación completa y generalizada sobre el tema a tratar. Ayudan a una mayor organización del conocimiento. Pueden utilizarse también como estrategia de control del aprendizaje porque revelan la forma en que los conocimientos se encuentran organizados en la estructura cognitiva del alumno. Se complementan muy bien con otras estrategias en diferentes momentos del proceso de enseñanza y de aprendizaje.

Los mapas conceptuales tanto como otros modos de representación —diagrama de bloques, gráfico de árbol o tablas— pueden requerir de la explicación docente.

Su manejo puede ayudar a los alumnos a:

- Clasificar los conceptos por niveles de abstracción e inclusividad, para luego establecer niveles de relación de supraordenación, coordinación y subordinación existentes entre ellos
- Identificar el concepto de mayor abstracción y ubicarlo en la parte superior del mapa, o destacarlo con color
- Construir un primer mapa conceptual, con una organización jerárquica y con los conectores
- Reconstruir el mapa conjuntamente con los alumnos para identificar nuevas posibles relaciones

Veamos un ejemplo de Mapa conceptual⁴⁹ de la Tecnología, entendida como el campo que estudia los sistemas diseñados por el hombre.

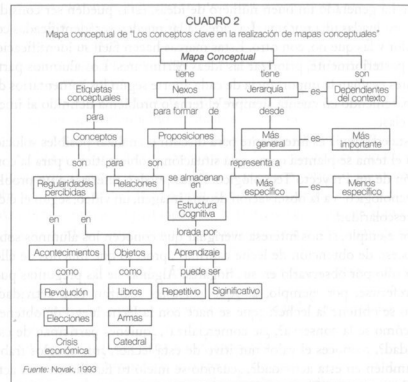


En el mapa conceptual de la página 101, se explica cómo construirlo.

La lluvia de ideas

Seguramente muchos docentes podrán expresar que este modo de dar clase es muy conocido y utilizado. Muchas veces hacemos algo sin saber por qué lo hacemos o desde qué concepción lo usamos.

La lluvia de ideas refiere a una actividad que puede realizarse con todos los alumnos o por pequeños grupos en el aula, donde en conjunto, van creando ideas, definiendo conceptos, identificando situaciones, pro-



cedimientos, procesos, técnicas. Esta estrategia fortalece la producción colectiva y enriquece los aprendizajes.

¿Cómo la utilizamos? Aquí sugerimos un modo de implementarla pero, seguramente, puede ser enriquecida con la experiencia y formación del lector.

En primera instancia, se selecciona el tema o tópico a desarrollar en la clase. Se lo define o contextualiza de modo tal, que los alumnos puedan hacer anclaje desde sus conocimientos anteriores al nuevo tema. Luego, se solicita a cada alumno, que aporte sus ideas, conocimientos, representaciones, sin explicitar o aclarar la pertinencia o no de sus aportes. Los aportes se anotan en el pizarrón o rotafolio.

La Lluvia de Ideas se promueve a partir de preguntas y si existiera alguna dificultad para que el grupo proporcione ideas, el docente puede animar la actividad con preguntas como: ¿Qué?, ¿Quién?, ¿Dónde?, ¿Cómo?, ¿Cuándo?, ¿Por qué?

Estas preguntas facilitarán identificar las ideas pertinentes. Una vez

49. ANDRADE LONDONO, E. "El Papel de la Educación en Tecnología en el Desarrollo Nacional de los Países del Tercer Mundo". CIUP, Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá, 1994.

que se ha generado un buen número de ideas, éstas pueden ser consideradas, evaluadas una por una. Las adecuadas pueden ser identificadas con un color y las que no, con otro. Estas marcas hacen fácil su identificación para, posteriormente, priorizar las ideas pertinentes. Los alumnos participantes evalúan la importancia de cada aporte según los comentarios del grupo, teniendo en cuenta siempre el tema o problema definido al inicio de la clase.

Esta estrategia es interesante para discutir o analizar posibles soluciones si el tema se plantea como una situación problemática o para la concreción de un Proyecto Tecnológico. Éstas pueden referirse a un problema tecnológico o a la observación de una imagen, un video, según el ciclo de la escolaridad.

Por ejemplo, si nos interesa averiguar qué conocen los alumnos sobre el proceso de obtención de leche caprina⁵⁰, proceso que muchos de ellos saben sólo por observarlo en sus hogares. Algunas de las preguntas pueden referirse, por ejemplo, a: ¿qué personas realizan esta actividad?, ¿cómo se obtiene la leche?, ¿qué se hace con la leche luego de obtenerse?, ¿cómo se la conserva?, ¿se comercializa?, ¿quiénes participan de esta actividad?, ¿conoces el valor nutritivo de esta leche?, ¿tus abuelos trabajan también en esta actividad?, ¿cuándo se inició tu familia en esta actividad?, entre otras preguntas.

La lluvia de ideas puede realizarse con el uso de carteles con palabras claves sobre el tema. Cada alumno toma un cartel con una palabra y da su opinión, su definición o expresa si es o no pertinente para el tema que se aborda en ese momento. Para su confección podemos utilizar materiales como marcadores, tijera, cinta adhesiva. También, para los más pequeños, pueden utilizarse tarjetas con imágenes, confeccionadas por el docente.

Esta estrategia puede ser utilizada:

- Si necesitamos activar los conocimientos previos de los alumnos frente a un tema nuevo.
- Cuando un tema produjo dificultades en la comprensión y se quiere comprobar qué se aprendió y cómo se aprendió.
- Si deseamos obtener una conclusión grupal en relación a un problema que involucra a todo un grupo.

50. Aportes de docentes de escuelas de Pampa de Achala, Provincia de Córdoba, en una capacitación sobre: "Elementos de epidemiología y control de la salud Animal y su incidencia en la salud humana". Proyecto Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Dpto. de Producción Animal. Córdoba, 2006-2007.

- Para movilizar al grupo frente a una determinada tarea o frente a un conflicto en las decisiones tomadas ante un problema técnico o de interacción entre los alumnos.
- Para estimular la creatividad y la capacidad para relacionar, asociar, recuperar ideas.
- Si nos interesa captar el mayor número de ideas relacionadas con un tema, posibilitando su análisis y discusión.
- Para estructurar el tema basándose en los aportes del grupo.
- Para recabar información acerca de los aprendizajes logrados.

Esta actividad requiere que el docente posea un amplio conocimiento sobre el tema –para facilitar las preguntas y las ideas– como también capacidad para controlar la participación de la mayor cantidad de alumnos.

Para coordinar esta actividad es conveniente que el docente considere que es necesario:

- Presentar el tema, de forma oral o escrita, y/o a través de una imagen que lo represente.
- Invitar a los alumnos a pensar en todo aquello que se relacione con el tema.
- Que todo aporte deba ser considerado.
- Escribir las ideas en el pizarrón.
- Que el alumno también pueda hacerlo, o escribirlo en una tarjeta y pegarla en el pizarrón.
- Leer los aportes y ordenar las ideas, formando conjuntamente, los núcleos conceptuales necesarios y subtítulos.
- Se pueden agregar otros si es necesario.

Seguramente que este modo de averiguar los conocimientos previos puede ser enriquecido con otras ideas. Hay una posibilidad más para indagar esos conocimientos o instalar un nuevo tema o resolver una situación problemática, que se denomina *El relámpago*.

Con *El relámpago*, se forma un círculo y cada alumno dice un par de frases, comunicando al docente y al grupo sus ideas, conocimientos, inquietudes, inseguridades en relación a la situación por tratar.

Los objetivos que se pueden lograr con esta estrategia son, entre otros:

- Comunicar brevemente todo tipo de pensamientos y expectativas frente a la situación de aprendizaje
- Lograr un nivel de aceptación y confianza en el grupo
- Comentar observaciones

• Formular críticas u observaciones al docente y a sus pares

Es importante considerar durante su utilización cuál es el rol que asume el docente. El docente organiza al grupo en un círculo y cada participante formula alguna frase breve en relación con el tema. Tener la precaución de considerar todos los aportes, aún los erróneos. Para un mejor aprovechamiento de ellos, es recomendable utilizar mesas en círculo, para que en esta actividad pueda participar toda la clase.

Durante el desarrollo de la clase, hay momentos más oportunos para utilizar esta estrategia. Por ejemplo para la iniciación de un tema, o cuando recién se inician las clases. También es importante su uso, cuando el docente detecta alguna anomalía en el funcionamiento del grupo. Puede también ser utilizada para recoger ideas o aprendizajes al finalizar con un tema o hecho determinado y para elaborar algunas conclusiones.

Es aconsejable que el tiempo de ejecución de esta estrategia no supere los treinta minutos según el tamaño del grupo clase.

El relámpago es también útil para discutir o analizar, por ejemplo, a nivel de la clase, una decisión o una solución respecto de un problema técnico. Tal es el caso de qué tipo de herramientas son necesarias para cortar una determinada madera (pino o algarrobo).

Tanto *la lluvia de ideas* como *el relámpago* son posibles de integrarse con otras estrategias como la expositiva, discusión en pequeños grupos, o Resolución de problemas.

Como ambas facilitan indagar los conocimientos previos de los alumnos, podemos organizar la información, registrando las respuestas en un cuadro, del siguiente modo:

Qué sabemos (1)	Qué queremos saber (2)	Qué aprenderemos (3)

En la columna 1 y 2, escribimos las respuestas que dan los alumnos, en la 3 les presentamos con detalles lo que les enseñaremos. Así podremos conocer qué y cómo saben el tema los alumnos. El mismo cuadro puede utilizarse para comprobar si hubo cambios en las concepciones, conceptos o conocimientos previos, luego de nuestra "enseñanza". Es también un instrumento de evaluación del aprendizaje y de la enseñanza. En la ter-

cera columna, podríamos exponer la estructura del tema mediante un mapa conceptual.

Entre *La lluvia de ideas* y *El relámpago* no hay diferencias sustantivas, son diferentes modos de activar conocimientos previos, contrastarlos, reforzarlos, reformularlos o para sintetizar los trabajados con anterioridad y posibilitar, si esa es la decisión, la de dar pie al inicio de nuevos temas.

La demostración

La demostración como estrategia de enseñanza en Educación Tecnológica es muy utilizada en clase, pero pocas veces la preparamos anticipadamente. Otras, la relegamos a un plano que casi llega al olvido. Sin embargo, ella nos da interesantes posibilidades porque permite traer la realidad a la clase escolar.

La demostración es una ejemplificación o exhibición práctica de cómo se debe dirigir un proceso, una técnica o procedimiento, conducir una experiencia, utilizar o manipular un instrumento o aparato, realizar una operación o resolver un problema. Se puede usar para demostrar las propiedades de ciertos materiales peligrosos, el funcionamiento de un interruptor o de un sistema de control automático, para comprobar procesos operativos, pero también para comprobar razonamientos de cierto nivel de abstracción y manejo de símbolos.

Para ello es necesario considerar algunas sugerencias para su utilización. La demostración no actúa aislada, supone una explicación previa o posterior a ella, así como verificar si los alumnos comprendieron la explicación de lo demostrado. No constituye un momento único, de aplicación práctica, sino que es un buen complemento de una exposición, de unas "buenas preguntas"; puede acompañarse también de esquemas, mapas conceptuales, redes conceptuales o una presentación en PowerPoint.

Para un mejor aprovechamiento, es pertinente tener en cuenta lo siguiente:

- Preparar previamente los materiales y equipos necesarios
- Disponer los materiales y equipos de modo que todos puedan observar adecuadamente
- Presentar los materiales más novedosos al momento de utilizarlos
- Realizar la demostración destacando y respetando las normas de seguridad adecuadas

- Ensayar previamente cada etapa de la demostración para evitar sobresaltos
- Proporcionar información relativa a la demostración
- Observar las reacciones de los alumnos para comprobar si comprenden o si existen dificultades
- Prever la posibilidad de acompañar la demostración con gráficos, maquetas, modelos, PowerPoint, entre otros
- Mantener hábitos de seguridad mientras se realiza la demostración. Si los alumnos realizan ellos mismos la demostración—dependiendo del contenido de la misma—sería un buen momento para explicar las medidas de seguridad
- Si el tema de la demostración lo posibilita, solicitar de inmediato que los alumnos puedan aplicar los conocimientos desarrollados mediante la demostración

Analicemos ahora la posibilidad de utilizar la demostración para enseñar el tema *Mecanismos* que puede trabajarse en todos los niveles de escolaridad. Esta es una oportunidad interesante.

Los mecanismos

El docente explica, mediante una demostración, que las máquinas simples que componen los mecanismos permiten obtener distintos productos que se desea fabricar.

Durante el desarrollo de la demostración, el docente define a los mecanismos como conjuntos organizados de piezas que se mueven, impulsados por energía, que cumplen un trabajo determinado. La definición puede acompañarse con ejemplificación de poleas y manivelas, cadenas, platos y pedales, engranajes, tornillos, bielas. La muestra de imágenes de mecanismos como grúas, ascensores, bicicletas, es siempre un buen complemento de la demostración y de la ejemplificación.

Posterior a la demostración y según el modelo propuesto por el docente, es interesante plantear al alumno, una actividad de reconocimiento. Esta consiste en dibujar y registrar, por ejemplo, los materiales con los que está fabricado, las medidas (usar los instrumentos correctos), nombrar sus partes y utilidades, dibujar también el mecanismo de movimiento ampliado y explicar cómo funciona.

Se pueden proponer otras actividades a partir del modelo observado para comprender cómo funciona un mecanismo. Ellas pueden ser:

- Pensar en las actividades que se realizan en el hogar y enumerar qué mecanismos se pueden identificar
- Elegir uno de ellos y dibujarlo en forma sencilla y lineal
- Indagar sus partes y funcionamiento
- Con la información obtenida, diseñar cómo realizarlo y armarlo junto con un compañero (pensar y anotar qué materiales usaron para hacerlo)
- Construir el mecanismo diseñado

Una vez finalizada esta secuencia, se pueden mostrar las construcciones y explicar el mecanismo elaborado.

Como se puede apreciar, la demostración realizada por el docente propicia en el alumno la posibilidad de dibujar, diseñar, analizar, construir, identificar. Un contenido como *Mecanismos* abre múltiples opciones para enseñar y aprender Educación Tecnológica.

Otra estrategia de enseñanza poco valorada en nuestras clases de Educación Tecnológica es la experimentación. Es una estrategia que se lleva muy bien con otras factibles de utilizar en nuestras clases.

La experimentación

La *experimentación* es la acción de experimentar, es un método de indagación basado en la provocación y estudio de los fenómenos.

Esta estrategia consiste en darle al alumno la posibilidad de experimentar algunas situaciones, ya sea en la clase, en el laboratorio o en el aula-taller de tecnología; propiciando luego la reconstrucción de la experiencia y la reflexión sobre ella.

La experimentación permite:

- Aprender conceptos, procedimientos y actitudes propias del campo científico/tecnológico
- Observar, formular hipótesis, registrar datos, realizar inferencias, conclusiones, entre otros
- Adquirir hábitos de orden, exactitud, precisión
- Adquirir habilidades para elaborar informes, comunicar con claridad y precisión los resultados obtenidos en la tarea
- Objetivar, flexibilizar el pensamiento, reflexionar, ser creativos

Al hablar de actividades experimentales no se hace referencia a una perspectiva didáctica particular, pero sí a un conjunto variado de actividades que tienen los siguientes aspectos en común:

- Son realizadas por los alumnos con diferente grado de participación, en su diseño y ejecución.
- Implican el uso de procedimientos ligados al trabajo científico (observación, formulación de hipótesis, realización de experimentos, etcétera).
- Requieren el uso de materiales específicos que en general no se encuentran en las aulas.
- Habitualmente se realizan en espacios diferentes a los del aula.
- Implican algunos riesgos por lo que exigen adoptar ciertas medidas de seguridad.
- Deben ser planificadas con suficiente anticipación.
- Y por todo ello, son más complejas para planear e implementar.

La demostración, la exposición y la interrogación son estrategias de enseñanza que pueden combinarse en la enseñanza de un tema y pueden también, complementarse con el uso de mapas conceptuales.

Analogías y metáforas

Las *analogías* y *metáforas* para explicar o desarrollar determinados conceptos son bien conocidas, pero con propósito de enseñanza es poco frecuente su uso. Una estrategia muy interesante en las clases de Educación Tecnológica, para la que es importante tener en cuenta algunas consideraciones en su implementación.

Posner y col. (1982) señalan que las analogías y las metáforas constituyen instrumentos "...para sugerir nuevas ideas y hacerlas inteligibles"⁵¹. En la misma línea, Osborne y Freyberg (1985) sugirieron que "las analogías son una herramienta que los profesores podrían usar, además de la experimentación y la demostración, para acrecentar la inteligibilidad y plausibilidad de las explicaciones"⁵².

La utilización de analogías en contexto de enseñanza y de aprendizaje de la tecnología es posible. Y es bueno reconocer ciertas dificultades que se le plantean tanto al profesor para seleccionar las más adecuadas

para la enseñanza, como para el alumno en su aprendizaje. Hay que distinguir las analogías presentadas por el profesor o por los libros de texto, que requieren de la comprensión del alumno, de las analogías que el alumno genera por sí mismo.

Para María Rita Otero⁵³,

La utilidad de las analogías depende de la habilidad que el alumno tenga para establecer relaciones y ajustarla en procesos cognitivos abstractos, porque se necesita: a) descartar las características superficiales disímiles y b) centrarse en las estructuras conceptuales comunes. Todo el proceso analógico requiere de un componente importante de capacidad de abstracción y de habilidades propias del pensamiento formal, al mismo tiempo hace falta una toma de conciencia por parte del alumno sobre cuáles son los límites y alcances de la analogía presentada. Parece claro que si no se toman los recaudos adecuados, existen bastantes posibilidades de que el pensamiento analógico derive en la formación de concepciones erróneas o las refuerce".

Una *analogía* es una relación de semejanza entre cosas distintas. Supone dos situaciones y el establecimiento de una relación entre ellas, pero además, necesita que se aclaren los límites de la relación analógica a los fines de no cometer errores por simplificación. Supone también, una correspondencia no idéntica entre dos configuraciones. Es un indicador de la complejidad del pensamiento.

En el aula:

...el uso de buenas analogías, al igual que de los ejemplos y las metáforas, facilita la comunicación, proporciona experiencias concretas que ayudan a comprender las más abstractas y complejas, mejora el aprendizaje de contenidos complejos. La construcción de nuevas analogías a cargo de los alumnos puede permitirnos reunir información acerca de los aprendizajes realizados y genera la aplicación significativa de los nuevos conocimientos. (Sanjurjo, L. 2003)⁵⁴

51. FERNÁNDEZ GONZÁLEZ, J.; GONZÁLEZ G, M B; JIMÉNEZ, T M. *Las analogías en la enseñanza de las ciencias*. Tenerife (España): Grupo Blas Cabrera Felipe. GITEP. Dpto. de Didácticas Especiales. Centro Superior de Educación. Universidad de La Laguna, 1998.

52. Osborne, R y Freyberg, P. *Learning in Science: The Implications of Children's Science*. Auckland, Heinemann. 1985.

53. OTERO, María Rita. *¿Cómo usar analogías en las clases de Física?* Argentina: Departamento de Formación Docente, Facultad de Ciencias Exactas Universidad Nacional del Centro, 2003.

54. SANJURO, Liliانا; RODRÍGUEZ, Xulio. *Volver a pensar la clase. Las formas básicas de enseñar*. Rosario (Santa Fe): Homo Sapiens Ediciones, 2003.

Ogborn y Martins (1996)⁵⁵ afirman que:

Las metáforas y analogías constituyen un aspecto esencial en el proceso de formación mental de las representaciones del mundo que nos rodea y de las inferencias que se pueden establecer entre ellas. Una metáfora es efectiva cuando existe una interacción entre los componentes término y análogo. Por ejemplo, en la metáfora "un virus es un intruso invisible", el término "virus" no debe ser similar, pero tampoco demasiado diferente, del análogo "intruso invisible" para que la metáfora sea efectiva.

Sería una buena elección enseñar Educación Tecnológica a través de analogías o metáforas con los recaudos que éstas imponen. ¿Cuáles son algunos ejemplos de analogías posibles en la enseñanza? Si la computadora es análoga en su funcionamiento al funcionamiento del cerebro humano, podría imaginar otras analogías. Por ejemplo, para comprender el concepto de "sistema" y específicamente "sistema de control". ¿Cuántos sistemas de control no tecnológicos podemos mencionar? El parpadeo de los ojos –abrir y cerrar– para mantenerlos libres de polvo; el Registro de asistencia de los alumnos en la escuela –control de asistencia: presentes y ausentes–; el sistema digestivo como sistema, y así se podrían enunciar otros. Posteriormente incursionar en los sistemas tecnológicos propiamente dichos: sistema eléctrico, hidráulico o mecánico.

En otros campos del conocimiento, por ejemplo:

...la Física nuclear proporciona ejemplos sumamente fructíferos del uso de modelos analógicos, por ejemplo Bohr fue el primero en imaginar al núcleo atómico como una gota esférica de una sustancia nuclear específica que se asemeja a un líquido." (Otero, M. R.2003)

La analogía promueve el establecimiento de diferencias y similitudes entre dos conocimientos, pero en esa relación se puede construir un concepto. Por cierto que ese proceso de construcción del conocimiento da cuenta de su complejidad. Sin embargo, en nuestra vida cotidiana la usamos habitualmente.

55. FERNÁNDEZ GONZÁLEZ, J; GONZÁLEZ G, M B; JIMÉNEZ, T M. *Las analogías en la enseñanza de las ciencias*. Tenerife (España): Grupo Blas Cabrera Felipe. GITEP. Dpto. de Didácticas Especiales. Centro Superior de Educación. Universidad de La Laguna, 1998.

La analogía es un modo de conocer que se completa y complementa muy bien con la ejemplificación y la metáfora. Liliana Sanjurjo⁵⁶ (2003) dice que "...las metáforas nos enseñan a ver el mundo" y desde aquí propongo "ver el mundo desde la cultura tecnológica", objeto de nuestra disciplina escolar.

Y una metáfora... ¿qué es una metáfora?

Una metáfora supone la construcción de una analogía. Es la traslación del sentido de una palabra a otro figurado, a través de una comparación tácita. Utilizamos una palabra como vehículo para la comprensión de un concepto con el cual dicha palabra se asocia directamente.

En una metáfora hay posibles figuras que se asocian o ponen en contacto dos mundos, dos objetos o dos partes de éstos, para lograr un efecto: divertir, definir, dar a entender, sorprender, cautivar.

Es un amplificador cognitivo que permite acrecentar las posibilidades de construcción y apropiación de conocimientos. Tiene un valor heurístico. Lo heurístico refiere a un método de ensayo y error para acercarse a la solución de un problema, aunque no garantiza llegar a la solución, pero puede provocar el proceso de hallarla.

El uso de la metáfora en la enseñanza nos brinda múltiples posibilidades para la construcción del conocimiento; puede convertirse en un puente entre los conocimientos previos y los nuevos.

Los docentes pueden ayudar a sus alumnos a aprender a través de metáforas, sin explicar en qué consisten las metáforas; directamente plantean una y luego formulan buenas preguntas, como herramientas para aprender. El pensamiento metafórico se construye a partir del aprendizaje de ciertas habilidades, como por ejemplo, relacionar, comparar, deducir, inferir, entre otras.

Las metáforas en el aula producen, además, otro efecto beneficioso: se fomenta la formulación de preguntas, tanto por parte del profesor como de los alumnos. Las respuestas a tales preguntas generan también la discusión y el debate entre los mismos alumnos. Las metáforas sugieren preguntas tales como: si este componente cumple tal función ¿también la hace éste?, ¿es como éste en ese aspecto?, ¿qué otros aspectos comparte con el anterior?, ¿puede funcionar igual?

Para usar en la clase las metáforas debemos tener claro qué queremos

56. SANJURO, Liliana; RODRÍGUEZ, Xulio. *Volver a pensar la clase. Las formas básicas de enseñar*. Rosario (Santa Fe): Homo Sapiens Ediciones, 2003.

enseñar y qué deben aprender los alumnos. También debe existir claridad acerca de cómo evaluar lo potencial que pueda provocar las diferentes metáforas, y preparar cuáles serán las preguntas más pertinentes para generar en los alumnos un pensamiento metafórico y que ellos imaginen, produzcan otras nuevas, por cierto sin errores o simplificaciones.

Por ejemplo pensemos en las siguientes metáforas:

- La caja negra de mi habitación
- Internet es una biblioteca.

Si las redactáramos del modo siguiente, serían una comparación:

- El sistema eléctrico es como un engranaje.
- Mi habitación es como una caja negra.
- Internet se parece a una biblioteca.

Ante cada una de las analogías o metáforas... ¿cuántas preguntas se podrían formular?, ¿qué contenidos de Educación Tecnológica enseñar?, ¿qué diseño podrían realizar los alumnos?, ¿un esquema o un diagrama de bloques? Estas y otras preguntas posibilitarían el aprendizaje de analogías y metáforas como un proceso de producción —no tecnológico— para la construcción de nuevos conocimientos de cierta complejidad.

Algunas consideraciones para tener en cuenta en su aplicación

El uso de las analogías y metáforas en el proceso de enseñanza y de aprendizaje posibilita:

- Relacionar los conceptos de mayor nivel de abstracción con la realidad concreta
- Sugerir nuevas ideas y hacerlas inteligibles
- Que los docentes las puedan utilizar conjuntamente con la experimentación y la demostración, para acrecentar la comprensión de las explicaciones
- Reforzar los contenidos aprendidos con anterioridad
- Potenciar la capacidad de representar, imaginar, crear, innovar
- Acrecentar las habilidades de los alumnos para resolver problemas

Para usar analogías y metáforas en la enseñanza es preciso tener en cuenta no sólo el contenido a enseñar, sino también, la etapa del desarrollo cognitivo de los alumnos.

Las narraciones o relatos como estrategias

La *narración* es una forma histórica de socialización, es un modo de

comunicarse, de encontrarse. Alude a un tipo de discurso en el que se refieren los hechos. La narrativa pone en juego hechos, sucesos, temores, sueños, proyectos y esperanzas. Posibilita la construcción de sentidos.

La vida no esta constituida sólo por hechos sino por los textos que se construyen a su alrededor. La construcción de la narrativa de la realidad es como un modo de ordenar la experiencia y construir la experiencia. (Bruner, 1997)

Para trabajar temas con algunas dificultades o poco atractivos, sería una buena elección el uso de narraciones o relatos. Son unas estrategias potentes por lo que pueden generar en el alumno, pues su utilización puede ser una herramienta disparadora de conceptos, ideas, relaciones que surgen a partir del referente de la narración. En realidad siempre el docente está utilizando textos, pero la sugerencia radica en la selección pertinente y elocuente a partir de la cual los alumnos puedan establecer analogías, metáforas o bien nuevas conceptualizaciones.

A veces no es fácil encontrar relatos o narraciones con contenidos de Educación Tecnológica y es el docente quien debe elaborarlos. Asimismo, es poco frecuente que los docentes se animen a redactar y a mostrar su producción.

Para utilizar la narración en clase, es pertinente considerar que requiere del uso adecuado de códigos relacionados con las vivencias de los escuela (los alumnos) en su contexto socio-cultural.

A continuación presento un relato realizado por un docente para promover el tema "Sistema de control".⁵⁷

Cuando el auto del papá de Rodolfo comenzó a desplazarse hacia la ruta, ya hacía 40 minutos que su hermana miraba el reloj y corría atrás de los padres. "Mami, falta media hora", "papi, salimos en cinco minutos".

La mamá no había olvidado nada. Una cuidadosa lista, que creció durante los siete días anteriores a la salida, mostraba una crucecita en cada renglón: carpa, crucecita; lona, crucecita; pedirle a Tía Alicia que alimente a Pupi, crucecita...

El papá miró atentamente el tablero del auto donde ninguna luz

57. GORIN, José Luis. Cruz Grande (Córdoba): Redactado en el contexto del curso "Una aproximación didáctica de la Tecnología". Capacitación centrada en la escuela. REFEPEC. Ministerio de Educación Córdoba. A cargo de Lic. Susana Leliwa.

roja permanecía encendida, a último momento, decidió sacarse la campera. Si Pato, la hermanita de Rodolfo hubiese estado más atenta, habría hecho lo mismo, pero sólo pensaba en el viaje por lo que su mamá la desabrigo cuando vio que traspiraba.

Rodolfo corrió hasta la pecera y se despidió de su peccito, de paso admiró su última adquisición, un aparato que mantenía la temperatura del agua en el valor adecuado; por las dudas, un termómetro brillante le permitía saber si funcionaba bien. A Rodolfo le pareció que el agua estaba un poco caliente, pero el termómetro indicaba medio grado menos que lo que había dicho el veterinario.

En el camino hacia la ruta, un semáforo nuevo hacia sus primeros intentos de dominar el tránsito. Un patrullero, media cuadra más adelante, lo ayudaba.

Pararon en la estación de servicio: "tanque lleno", dijo el papá. Tres veces el playero debió apretar la palanca del surtidor: "se aboga muy fácil", explicó. Después revisó el agua, el aceite y por último el billete con el que le pagaron.

Mamá cargó el termo. Le encantaba usar ese aparato que ofrecía el agua a la temperatura justa. Se sirvió de las góndolas unos cuantos paquetes de galletas, unas golosinas y de la heladera dos botellas y una bolsa de hielo. En la caja, un cartel informaba que tenía el derecho y la obligación de llevarse una factura por su compra y otro solicitaba que mostrase a la cajera el contenido de su bolso. Al parecer, la camarita de video que funcionaba las veinticuatro horas no era suficiente.

Después del puesto de peaje, que pasaron por el carril automático pues eran viejos clientes, los detuvo un policía: "disculpe la molestia, pero hay muchos accidentes, me permite el carnet y por favor, accione el freno..., la luz de giro... ¿lleva balizas?... no se detenga sobre la ruta..., muchas gracias, buen viaje".

El lucero dejó de verse con las primeras luces del sol. Las de la ruta se apagaron solas y a las del auto las apagó papá un rato después.

Máxima 120 fue lo último que vio Rodolfo antes de dormirse y soñó con banderitas de colores: rojo, peligro; celeste, mar en calma.

La mamá ya cebaba mate y charlaba con papá: "no tenés sueño ¿no?" Miró para atrás y al ver a los chicos dormidos les puso una almohadita a cada uno y los tapó con una mantita.

Posterior al relato, nuevamente es conveniente apelar a las "buenas preguntas", o, según la edad de los alumnos, solicitar el diseño de algunos de los sistemas de control encontrados, o un dibujo o por que no, alguna definición de los sistemas encontrados.

Se puede considerar también la posibilidad de tener en cuenta las imágenes o viñetas con la intención de que los alumnos desarrollen la imaginación y la interpretación de un relato o secuencias.

Es poco frecuente pensar que para enseñar Educación Tecnológica pueda ser útil un texto. Sin embargo, a mi criterio, no interesa formar un hábil tornero, sino un hábil pensador. Y qué mejor oportunidad que la de generar esta posibilidad a partir de la lectura de un texto que ayude a los alumnos a pensar, analizar, reflexionar y contrastar.

Los textos tienen diferentes funciones, unos transmiten datos, noticias, artículos de divulgación, de estudio, ideas; otros, sentimientos, sensaciones, por ejemplo a través de cuento, novela o poema; algunos otros se proponen convencer o influir en el receptor.

Hay textos literarios interesantes que pueden utilizarse porque brindan valiosas oportunidades para pensar la tecnología desde la ciencia ficción.

La tecnología no es sólo artefactos sino también, las cuestiones que esos artefactos generan y que les dan origen. A veces producen bienestar y otras, ciertos malestares. Interesa entonces dar al alumno la posibilidad de "pensar" la tecnología desde diferentes lugares.

El siguiente texto aborda una situación relacionada a los acondicionadores de aire y las consecuencias de su uso. Estos artefactos están generando ciertas dificultades en la vida de las personas y promoviendo otras, que de algún modo desconciertan. Refiere a una cuestión que puede ser analizada desde el impacto del accionar tecnológico.

De la Redacción de LANACION.com

"Polémica por el relevamiento de acondicionadores de aire"

Jueves 10 de enero de 2008

Ricardo Quesada

La medida dispone que los porteros informen sobre el uso de esos artefactos; el presidente de la Liga de Consorcistas dijo a LANACION.com que es inconstitucional; Suterb afirmó que mañana empezarian a recolectar datos.

Indignación. Eso es lo que causó entre consorcistas el pedido que el

Gobierno realizó a los encargados de edificios para que informen sobre el uso de equipos acondicionadores de aire en los hogares.

"Esta medida es un disparate. Violenta la Constitución Nacional en lo que se refiere a los datos personales y el derecho a la intimidad. ¿Cómo va el encargado a espiar a los vecinos?", dijo a LANACION.com el presidente de la Liga de Consorcionistas, Osvaldo Loisi. En su opinión, el pedido realizado por el secretario de Comercio Interior, Guillermo Moreno, no sólo es inconstitucional, sino que, además, es arbitrario. Loisi consideró que "antes de violar la intimidad de los ciudadanos, el Estado debería controlar el derroche de energía en la administración pública".

Derroche estatal. "Cuando uno va a realizar un trámite lo puede ver. Hay muchos más aparatos de aire acondicionado de lo que se necesita, computadoras prendidas sin necesidad, oficinas iluminadas durante toda la noche. El usuario paga lo que consume, pero es el contribuyente con sus impuestos el que financia el derroche en el Estado", agregó. La Liga de Consorcionistas aconsejó a los copropietarios que se nieguen a dar información y que se amparen en el artículo 42 de la Constitución.

En el mismo sentido, se manifestó el abogado Eduardo Abad, especialista en consorcios: "Es una medida que va más allá de aquello para lo que intenta implementarla el Gobierno. Es utilizar a los encargados como entregadores de información. Hoy empiezan con los aire acondicionado, mañana los televisores, después nuestra cuenta bancaria..."

Relevamiento. En tanto, el titular del Sindicato Único de Trabajadores de Edificios de Renta y Horizontal (Suterb), Víctor Santamaría, confirmó que los trabajadores del sector intentarán realizar un relevamiento de la cantidad de aparatos acondicionadores de aire que hay en cada edificio de la ciudad.

Según indicó, a partir de mañana llegarían a los edificios formularios que los encargados deberán completar para informar sobre la cantidad de equipos de aire que hay en cada propiedad horizontal.

Además de leer el texto, actividad que puede ser individual o grupal, y de destacar la idea central, ¿qué otra actividad se puede proponer?

El texto es interesante ya que plantea no sólo la cuestión del uso de

un artefacto, sino fundamentalmente, la cuestión que "los porteros (de los edificios) informen sobre el uso de esos artefactos".

Una opción posible en esta ocasión es plantear un debate. Algunas buenas preguntas movilizarían a buscar información y debatir una cuestión tecnológica y ética.

Podría interrogarse acerca de:

- ¿Cuál es la causa que genera el control en el uso de equipos acondicionadores de aire en los hogares?
- ¿De qué manera afecta a la sociedad el uso de los acondicionadores de aire?
- ¿Afecta de la misma manera en los distintos contextos de uso?
- ¿Cuál es la incumbencia del Estado en el problema?
- Las autoridades ¿pueden demandar esa información?

El modo de plantear la lectura del texto, las preguntas que se formulen, el debate sobre las respuestas posibilitarán un análisis crítico sobre el impacto social que provocan ciertos artefactos tecnológicos.

La simulación

Pensar en cómo lograr aprendizajes significativos, relevantes, potentes, es una preocupación constante de los docentes en todos los niveles de enseñanza. El docente siempre busca cómo acercar la realidad a la escuela, cómo hacer posible que lo cotidiano sea objeto de aprendizaje en las aulas.

En la escuela no es posible reproducir todos los fenómenos, hechos o productos tal cual se dan en la realidad. Si la intención es reproducir fenómenos o problemáticas de la vida cotidiana y así lograr un mejor aprendizaje, una mayor comprensión sobre algunas cuestiones específicas de los contenidos, se puede utilizar una estrategia didáctica interesante: la simulación.

Edith Litwin (2007)⁵⁸ se refiere a la simulación como

...estrategia que se organiza para que las y los estudiantes aprendan mediante la participación en una situación similar a la real. Concientes de que es una participación ficcional, más de una vez, se le asigna un sentido lúdico que estimula la actividad. Se trata de replicar una situación o construir un modelo para que los estudiantes participen en una experiencia de aprendizaje fructífera.

58. LITWIN, Edith. Portal EducaRed Argentina. <http://www.educared.org.ar>. 2007.

Se trata de situaciones en las que los alumnos participan efectivamente desarrollando diferentes tipos de tareas como la de buscar información, asumir las diferentes alternativas de soluciones, debatir los pro y contra de una u otra alternativa o decisión, reflexión, análisis o crítica. Ofrece al alumno la oportunidad de realizar una práctica análoga a la que realizará en su interacción con la realidad. Autores como Salas Perea, Ramón S y Ardanza Zulueta (1995) expresan que "El atractivo de las estrategias de simulación es la posibilidad de aprender actuando en situaciones similares a las reales sin los riesgos que esas actuaciones podrían implicar."⁵⁹

Utilizar la simulación como estrategia didáctica promueve en los alumnos:

- Tomar decisiones
- Participar en la toma de decisiones
- Asumir roles y tareas
- Analizar y debatir las decisiones tomadas
- Evaluar los riesgos de las decisiones tomadas
- Analizar las consecuencias
- Construir y analizar hipótesis
- Relacionar con temas ya abordados
- Anticipar acciones
- Aceptar compromisos
- Adquirir conciencia del valor del trabajo con los otros
- Comprender la complejidad de las situaciones cotidianas
- Evaluar y autoevaluarse

Algunas consideraciones al momento de utilizar la simulación como estrategia didáctica son las siguientes:

- La simulación imita, pero no reproduce exactamente la vida.
- No todo puede ser simulado.
- Es conveniente especificar con claridad en que consistirá la simulación.
- Es importante que la simulación sea utilizada conjuntamente con otras estrategias, por ejemplo, la resolución de problema tecnológico.

Y como expresa E. Litwin (2007), "en todos los casos, las experiencias de

simulación se constituyen en una invitación interesante para el análisis posterior que así se transforma en una nueva propuesta de aprendizaje."⁶⁰

En Educación Tecnológica se pueden proponer diferentes situaciones de aprendizaje ya sea frente al análisis de un proceso de producción, la construcción de un objeto o el debate sobre un hecho real, una situación actual.

La potencia de las computadoras permite hoy realizar actividades de simulación de gran envergadura y complejidad. Existen muy buenos simuladores para trabajar procesos, sistemas hidráulicos, mecánicos, muchos de estos simuladores están en las Unidades de Cultura Tecnológica (UCT).

Todas las tecnologías pueden ser utilizadas en el aula porque son herramientas didácticas sumamente interesantes. En el caso de los soportes informáticos, es indispensable su uso inteligente y crítico, no sólo de los aparatos sino de la información que puedan contener y no dejarse tentar por las bondades de ciertos programas enlatados para el desarrollo de los contenidos escolares.

La simulación como estrategia didáctica se realiza no solamente con el uso de los recursos informáticos. Es posible que muchos docentes no cuenten en sus aulas con estos recursos. La simulación también se puede realizar utilizando textos, algo más concreto de conseguir. Se podrían abordar algunas de las problemáticas actuales que son producto y/o consecuencia del avance tecnológico y su impacto en la vida social: El calentamiento global, la falta de agua, la escasez en la energía eléctrica, el exceso en el consumo...y así podría seguir enumerando otras.

Segundo grupo de extrategias

Es ahora el momento de desarrollar el segundo grupo de estrategias de enseñanza. En estas, el alumno tiene una intervención diferente; tiene una mayor participación con relación a las anteriores.

En este grupo abordaremos a:

- El análisis de casos
- La salida a campo
- La resolución de problemas
- El proyecto tecnológico
- El análisis del objeto/lectura del objeto

59. SALAS PEREA, Ramón S.; ARDANZA ZULUETA, Plácido. "La simulación como método de enseñanza y aprendizaje". Rev. Cubana Educ. Med. Super. Ene.-dic., 1995. Vol.9, nº1. ISSN 0864-2141. Versión online. Págs.3-4.

60. LITWIN, Edith. Portal EducaRed Argentina. <http://www.educared.org.ar>. 2007.

Análisis de casos

"Un buen caso es el vehículo por medio del cual se lleva al aula un trozo de realidad..."⁶¹

El docente al utilizar las diferentes estrategias de enseñanza posibilita el aprendizaje de muchos contenidos, a la vez que procura hacer interesante el aprendizaje.

En primer término presento una interesante estrategia de enseñanza. Me refiero al *Análisis de casos*. Esta estrategia poco utilizada en clase consiste en acercar la realidad cotidiana al ambiente escolar por medio de un caso real o diseñado especialmente. En las clases de Educación Tecnológica es posible trabajar con situaciones reales factibles o, situaciones creadas por el docente (ficticias) para abordar algunos contenidos.

En la clase escolar, la presentación de una situación de la realidad como base para la reflexión y el aprendizaje es una oportunidad excelente para promover distintos tipos de aprendizaje. El planteamiento de un "caso" posibilita el aprendizaje significativo y potente en la medida en que, quienes participan en su análisis logran involucrarse y comprometerse tanto en la discusión como en el proceso grupal para la reflexión.

Esta estrategia, como todas, no funciona ni es exitosa por sí misma, sino que es el docente quien debe hacerla funcionar.

Los casos son situaciones, hechos que se presentan de una forma narrativa e incluyen información y datos. Estos últimos pueden referirse a información o hechos de tipo económico, social, histórico, entre otros, referidos siempre en nuestro caso a lo tecnológico o técnico. Al final de la narración es posible presentar preguntas críticas que lleven al alumno a una reflexión inteligente, a cuestionar y comprender más profundamente la información para arribar a una conclusión sobre los problemas planteados.

Las preguntas críticas son cuestionamientos que obligan a los alumnos a examinar ideas importantes, nociones y problemas relacionados con el caso. Por su forma de redacción estas preguntas sitúan a los alumnos en el lugar de una reflexión inteligente. Éstas no son preguntas cualesquiera, sino que se diferencian de las que obligan al alumno a recordar información sobre los hechos y producir respuestas específicas. La redacción de los

casos así como la elaboración de las preguntas críticas es un arte, ya que con estas últimas no se pretende que los alumnos lleguen a conocer fragmentos de la información sobre los hechos, sino que apliquen lo que saben cuando analicen datos y cuando propongan soluciones.

El estudio de casos pretende tender puentes entre teoría y práctica, situando a los alumnos ante representaciones creíbles de la realidad o haciendo que ellos mismos las elaboren con el fin de analizar dicha realidad. Esta estrategia nos permite, también, acercarnos a la comprensión de fenómenos complejos que exigen el despliegue de conocimientos, de habilidades, creatividad y pensamiento estratégico. Asimismo, facilita el trabajo en pequeños grupos, posibilitando que cada uno de los integrantes ponga a prueba sus respuestas, argumentos y reflexiones. Para que una discusión sea productiva, el grupo debe crear un ambiente en el que se pueda explicitar ideas, comentar vivencias y experiencias, proponer actividades, y encausar la discusión sobre conocimientos técnicos/tecnológicos. Los análisis y discusiones grupales posibilitarán el enriquecimiento en la respuesta obtenida.

Un buen caso es el vehículo por medio del cual se lleva al aula un trozo de realidad a fin de que los alumnos y el profesor lo examinen minuciosamente. Un buen caso mantiene centrada la discusión en alguno de los hechos obstinado con los que uno debe enfrentarse en ciertas situaciones de la vida real. (Wassermann, S., 1994:20)

Preparación del caso

Cualquier caso que se utilice en clase, debe tener coherencia y pertinencia con los contenidos expresados en el curriculum (Proyectos curriculares institucionales; las propuestas curriculares provinciales; NAP). Deben ser claros los objetivos que se pretende alcanzar, para que el docente seleccione o elabore el caso que será motivo de análisis y debate.

Redactar un caso exige algunas consideraciones especiales. Se deberá acudir a todas las fuentes bibliográficas, documentales necesarias, artículos, experiencias, relatos que faciliten la descripción de sucesos, hechos o problemas tecnológicos, según el caso seleccionado. Hay que redactarlo de modo tal que sea comprensible para los alumnos, que genere asombro, inquietud, curiosidad, decisión por indagar, encontrar soluciones, deseos de analizarlo, etcétera.

El relato del caso tiene que atrapar al alumno, generalmente, se pre-

61. LAWRENCE. Citado por Wasserman, Selma. (1999). *El estudio de casos como método de enseñanza*. Amorrortu, 1953. Pág. 20.

senta como un problema o situación con final abierto. Lo importante del caso es que sea potente, provoque el debate y la discusión. Cada caso debe presentar algunos elementos para promover el análisis y la discusión así como contener preguntas interesantes para que eso ocurra. Las buenas preguntas no deben requerir de respuesta que puedan fácilmente encontrarse en los textos, documentos o bibliografía que sirve como material de consulta. Además, no siempre es necesario que el caso se resuelva totalmente; es tan o más importante que su solución, la posibilidad de que genere nuevos interrogantes.

Para utilizar correctamente un caso hay que tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Tener claros los objetivos que se quiere lograr
- Delimitar la información. Que sea accesible a la edad de los alumnos
- Ser claro y conciso
- Utilizar una terminología adecuada al nivel de los alumnos
- No abusar de detalles inútiles para no desviar la atención o el foco del caso
- Recordar que es fundamentalmente una narración
- Que se puede, si el caso así lo requiera, hacer hablar a los personajes para parecer más vivo y real
- Despertar el interés comenzando el relato de modo atractivo para el lector
- Provocar cierta tensión entre puntos de vista conflictivos
- Centrarse en sucesos importantes
- Finalizar el caso formulando preguntas críticas que ayuden a centrar su análisis y reflexión
- Cuidar la presentación (giros gramaticales, espacio, estilo)
- La narración deberá dar cuenta de una situación real, auténtica
- Determinar el tiempo (clases) que llevará el análisis

Un buen caso se caracteriza por:

- Una lectura fácil
- Una rápida comprensión de la situación descrita
- Promover en el alumno preguntas, interrogantes, interpretaciones, soluciones
- Posibilitar el debate
- Enseñar al alumno a actuar, a pensar, a innovar, a ser creativo

- Permitir identificar relaciones de lo nuevo con experiencias de situaciones anteriores
- Reflexionar ante situaciones nuevas
- Facilitar llegar a conclusiones lógicas que le permitan tomar decisiones acertadas
- Atraer el interés de los alumnos

Momentos o pasos en el análisis de un caso:

1. Conformar los subgrupos de trabajo
2. Presentar de modo escrito el caso en los subgrupos
3. Leer detenidamente el caso. Discutir en grupos pequeños
4. Analizar los hechos presentados identificando cuál es la situación, problema relevante o central que se plantea. Es importante que puedan identificarse claramente los hechos o datos que influyen en el tema/problema central
5. Trabajar con las preguntas claves
6. Enunciar varias alternativas de solución. Se debe tener especial cuidado con la elección de las alternativas para que sean efectivamente soluciones
7. Trabajar con el grupo total en un gran círculo. El docente realiza preguntas en forma individual con todo el grupo como oyente. Las preguntas tienen por propósitos ahondar más en la consideración individual del alumno sobre los problemas planteados
8. Elegir la solución, la mejor o la posible
9. Determinar cómo se implementaría la/las soluciones
10. Promover el debate y discusión y algunas conclusiones
11. El docente deberá tener previsto cómo registrar el seguimiento del caso para todo el grupo o para cada subgrupo en forma diferenciada
12. Evaluar los aprendizajes logrados

No siempre ésta es la lógica de trabajo, pues puede ocurrir que un alumno encuentre la solución rápidamente y el grupo la acepte argumentadamente. Será conveniente, en este caso, pedir al grupo que justifique la solución aceptada.

Con la aplicación del Análisis de casos, es importante identificar los roles que docente y alumnos asumirán para que sea más potente y significativo el aprendizaje.

Roles y responsabilidades de docentes y alumnos⁶²

Del docente

Antes	Durante	Después
• Elaborar el caso. • Tener una actitud honesta y científico-tecnológica. • Determinar con claridad el problema o los problemas que pueda plantear el caso. • Analizar posibles consecuencias en el uso del caso.	• Formular buenas preguntas. • Conceder la palabra a los alumnos motivando la participación. • Evitar las inhibiciones entre los alumnos. • Evitar exponer sus opiniones. • Registrar las respuestas de los alumnos. • Administrar el tiempo	• Sintetizar las respuestas del grupo. • Reformular las buenas intervenciones. • Promover la reflexión grupal sobre los aprendizajes logrados. • Evaluar los aprendizajes, rescatando aciertos y dificultades.
• Llevar al grupo de una fase a otra. • Mantener con los alumnos una relación afable, informal y democrática.		

Del alumno

Antes	Durante	Después
• Comprender la metodología del análisis del caso. • Tener conocimientos previos para abordar el tema. • Trabajar individualmente y en equipo. • Formular preguntas relevantes con relación al caso.	• Participar con opiniones, juicios y posibles soluciones. • Escuchar con atención y respeto las opiniones de los demás. • Colaborar con todas las actividades que el caso requiera.	• Llegar a un consenso aceptando las diferencias. • Reflexionar sobre los aprendizajes logrados.

¿Todo puede ser enseñado mediante esta estrategia?

Los docentes sabemos que una sola estrategia no es válida para enseñar todos los contenidos que se plantean en un currículum. No todos los contenidos pueden enseñarse para analizar y debatir alternativas de solución y adquirir el tono narrativo y atractivo que requiere el Análisis de casos. A veces hay necesidad de explicar, de mostrar o demostrar por el docente; otras, es el alumno el que debe buscar la información y resolver por sí mismo la situación.

Por eso, aunque fuera posible organizar en la escuela todos los temas en forma de casos no sería recomendable, porque la cobertura del currículo no sería resguardada. Por otra parte, los docentes sabemos que no todos los temas pueden ser transformados en verdaderos dilemas ni vale la pena hacerlo. (Litwin, E. 1998)

A continuación presento un caso que puede servir de ejemplo:

Juan, cartones y papeles

Juan vive en un asentamiento del cordón verde de la ciudad, muy próximo a una empresa de bolsas de papel. La ruta que pasa al frente de su casa, conecta varias localidades que prestan servicios turísticos.

Hay un continuo trajinar de bus con turistas, camiones que traen los insumos para la empresa y carros que venden papeles y cartones, recolectados de las localidades cercanas.

Los restos de papeles y cartones se van acumulando a los costados de la ruta. En la pequeña buerta que tiene en el patio de su casa, también. Preocupado por esto, Juan decide comentar el caso a sus compañeros de escuela.

En el recreo los reúne para exponerles su preocupación. Ana y Carlos lo escuchan atentamente, Pedro, Luis y María parecen no prestarle atención. Rodolfo directamente se retira del grupo sin escuchar a Juan.

De pronto... María comenta:

—¿Será por eso que mi patio siempre está sucio?

—¡Claro! —continúa Pedro— ¡debemos hacer algo urgente!

Luis que aún se mantenía en silencio dice:

—¡Un momento! Y ¿si lo planteamos en clase?

62. Adaptado de la Dirección de Investigación y Desarrollo Educativo. Vicerectoría Académica, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.

—¡Buena idea! —acota Juan, y acuerdan que lo harán en clase de Educación Tecnológica.

Al día siguiente, el encargado de comentar el hecho es Juan y la maestra escucha atenta y preocupada el relato.

—Y bien...—responde la maestra—, ¿qué creen ustedes que podríamos realizar desde aquí?

El debate no se hace esperar. Algunos muy eufóricos plantean realizar una denuncia en la Secretaría del Medio Ambiente para que se encarguen de multar a los infractores.

Un alumno, desde el fondo de la clase grita:

—¡Están locos!!!! ¡La empresa dejará sin trabajo a mi papá!

—¡No! responde Juan, ¡a la empresa puede interesarle no desperdiciar materiales! Y si les pedimos que nos cuenten qué hacen con lo que le llevan los carros y camiones?

—Y nosotros desde aquí, dice María, podríamos realizar una campaña para no ensuciar nuestro paisaje.

—Recuerden chicos —expresa la maestra—, que la empresa produce importante cantidad de bolsas, las comercializa y además, requiere de ciertos insumos para su producción. Aquí estamos observando cómo la tecnología, genera fuentes de trabajo por un lado, y por otro, produce un fuerte impacto en todos nosotros.

Después de un largo debate se decide hablar con el papá que trabaja en la empresa para que los ponga en contacto con el responsable de ésta.

Luego de proponer una atenta lectura, formular las preguntas críticas o buenas preguntas. Algunas de esas preguntas podrían ser las siguientes:

- En opinión del grupo ¿cuáles son las cuestiones más difíciles que plantea este caso?
- Basándose en sus conocimientos sobre los diferentes procesos de producción ¿cuáles serían los aspectos para considerar con el responsable de la empresa?
- Juan y sus amigos deciden ponerse en contacto con un responsable de la empresa. ¿Qué opinión le merece al grupo esta decisión?
- ¿Qué otras alternativas se pueden proponer?
- Según el grupo ¿cuál sería la mejor forma de solucionar el caso?

Cuando el grupo ha finalizado de responder argumentadamente las pre-

guntas planteadas, se propone un debate sobre éstas. Se podrían registrar o anotar en el pizarrón las respuestas de los diferentes grupos y analizar los pro y los contra de cada alternativa.

También es posible, teniendo en cuenta las soluciones aportadas por los alumnos, hacer que se proponga un plan para concretar una de ellas, evaluar los resultados y el impacto que la solución genera.

Salida a campo

La *salida a campo* es una estrategia que implica fundamentalmente la observación de determinados aspectos y el registro de éstos para su posterior análisis. Generalmente este tipo de estrategia es utilizada en el campo de las Ciencias Naturales y Sociales, pero bien puede ser utilizado para acercarnos al conocimiento de nuestra cultura tecnológica, con algunos resguardos.

A través de esta estrategia el alumno podrá tomar contacto con la cultura tecnológica que lo rodea, aprender a observar y acercarse al conocimiento de algunos procesos de producción y de diferentes objetos o productos tecnológicos.

En una salida a campo (a una panadería, una huerta, un museo o fábrica de zapatos) es importante que los alumnos tengan claro los objetivos para los cuales se la realiza, evitando improvisaciones que puedan obstaculizar la salida y su utilidad. Asimismo, es importante que la salida promueva el placer y gusto por la observación como paso previo al análisis y la interpretación. Es necesario pensar sobre el significado de cada uno de los elementos para observar y relacionarlos con los conocimientos previos, mediante la ampliación de éstos con un buen diálogo anterior, interrogantes o lecturas, entre otras posibilidades.

Una de las modalidades más frecuentemente utilizada en la Salida a Campo, es cuando el docente acompaña a sus alumnos a una zona más o menos amplia, casi siempre elegida y conocida por él, donde, a modo de una visita turística y como si de un guía se tratase, muestra a sus alumnos los diversos objetos y aspectos del "lugar". Con esta modalidad el docente guía a los alumnos respecto de lo que debe ser observado, explica, compara, muestra y saca sus conclusiones, adoptando los alumnos un rol de espectadores pasivos ante los objetos a observar.

Un riesgo con el uso de esta modalidad de trabajo es que sólo un

número reducido de alumnos escuchen las explicaciones del docente y otros acaben distrayéndose o perdiéndose en algún lugar.

Otra modalidad de la Salida a Campo es la utilización de ciertos itinerarios que puedan estar prescritos por alguna empresa o las autoridades educativas y que cuentan con guías especializadas que informan sobre lo que existe en esos lugares. Hay lugares que son muy importantes de visitar (según las comunidades, ciudades, barrios, etcétera) que posibilitan aprendizajes socialmente significativos.

Aspectos a considerar para diseñar una Salida a campo

Para diseñar una Salida a campo como estrategia de enseñanza es necesario contemplar algunos aspectos.

La planificación de la Salida a campo incluye actividades que:

- Se llevarán a cabo antes, durante y después de la salida.
- Se especificará el lugar, la fecha, la hora de partida y regreso, la ubicación, y se explicitarán los objetivos a los alumnos y a los otros participantes (padres, preceptores, ayudantes de aula).
- Indicar las técnicas de observación, de recolección de información, de entrevista y los recursos que permitirán el registro de la salida (máquina de fotos, de video, grabadores).
- Designar cuáles serán los alumnos que asistirán a la Salida a campo (esto en el caso, que no sea todo el grado/curso) mencionando las funciones que cumplirá cada uno de ellos.

Las actividades de campo: observar, entrevistar, recolectar la información "in situ" y su registro en los instrumentos indicados.

Al finalizar la salida, en la clase: redactar individual o grupalmente las conclusiones y organizar la presentación de la información recabada. Puede ser útil también, realizar una devolución oral de la información con la finalidad de socializarla, encontrar puntos de encuentro y posibles soluciones, si la Salida a campo se planteó como un problema.

Este es el momento en el que se pueden integrar los datos registrados, analizarlos y arribar a alguna conclusión. Vale recordar aquí que ésta no es una salida de campo con fines etnográficos, sino que su principal objetivo es que los alumnos puedan contactarse con los contextos reales de producción, de fabricación, de creación o de uso de los productos tecnológicos.

Esta estrategia puede utilizarse, por ejemplo, para que los alumnos

observen una fábrica de ropa o de zapatos, para visualizar los pasos en el proceso de producción, los materiales, las máquinas o herramientas. Es una interesante opción dado que, como ya lo expresamos, no es posible que podamos reproducir en el aula lo que efectivamente sucede en una fábrica. También este contenido puede complementarse con otro tipo de recursos como el análisis de folletería, una charla, entrevista con un responsable de la fábrica o un video.

En la Salida a campo, independientemente de la modalidad adoptada, la observación es el elemento fundamental para que ella tenga provecho, tanto para la enseñanza de algún contenido como para un aprendizaje significativo.

Por medio de la observación las personas reconocen las características de las cosas, se informan de las transformaciones ocurridas, se conocen costumbres, etcétera.

Observar no es solamente un acto visual sino que es un acto en el que intervienen todos los sentidos y supone también un proceso mental.

Con esta estrategia pondremos en alerta la observación, pero no una observación asistemática, una observación por la observación misma o simplemente como un paseo en el que vamos "viendo". La observación es intencional y será registrado aquello que es objeto de nuestra Salida a campo. Es fundamental saber cómo observar.

La observación

Es una técnica que consiste en observar atentamente un fenómeno, hecho o caso, tomar información y registrarla para su posterior análisis.

El mirar debe ser superior al nivel de las explicaciones espontáneas y evidentes y ver cosas distintas en lo igual, desarrollando un espíritu de búsqueda. Por medio de la observación, los alumnos pueden determinar las características de ciertos procesos e informarse de las transformaciones que ocurren en él.

Las observaciones nos permiten realizar descripciones. En la descripción no debe confundirse la observación de un proceso o un producto con su análisis. A las observaciones las obtenemos a través de nuestros sentidos, de lo que directamente vemos, oímos, tocamos. Las interpretaciones, en cambio, son elaboraciones mentales que hacemos a partir de las observaciones. La observación debe realizarse con un propósito definido, ser hábilmente dirigida y cuidadosamente registrada.

La observación con fines educativos requiere tener en cuenta algunos pasos o momentos:

- Determinar el objeto, producto, situación, caso, proceso, etc. que se desea observar
- Determinar los objetivos de la observación (para qué se va a observar)
- Determinar la forma en que se van a registrar los datos
- Observar cuidadosa y críticamente
- Registrar los datos observados
- Analizar e interpretar los datos
- Elaborar conclusiones
- Elaborar el informe

Según el lugar de la Salida a campo o el objeto a ser observado, la observación adopta diferentes modalidades.

Modalidades de observación

Observación directa o de campo: es el recurso principal de la observación descriptiva. Se realiza en los lugares donde ocurren los procesos, hechos o fenómenos.

Observación indirecta: cuando la persona toma conocimiento del objeto tecnológico, producto, situación, caso, proceso o hechos a través de las observaciones realizadas anteriormente por otra persona. Tal es el caso cuando nos valemos de imágenes, libros, revistas, informes, diapositivas, dibujos, grabaciones, fotografías, casos, relacionados con lo que estamos observando.

Observación dirigida: las observaciones se centran en determinados aspectos, en lo esencial y no en lo accesorio. Se realiza con la ayuda de elementos técnicos apropiados, tales como: fichajes, tablas, etc. Es más recomendada para alumnos con algún tipo de experiencia en observar o con claridad sobre lo que significa esta actividad.

La observación en una Salida a campo puede ser individual, cuando la realiza una sola persona; o en equipo, cuando es realizada por un grupo de alumnos en torno a un mismo proceso, objeto o problema. Puede realizarse de varias maneras:

- Todos observan lo mismo para cotejar luego sus registros (esto permite superar las operaciones subjetivas de cada uno).
- Todos asisten, pero algunos sólo observan una parte.

Si bien la observación es una capacidad muy importante para desarrollar en los alumnos, independientemente de la edad o nivel de enseñanza que transcurre, existen algunos instrumentos o recursos que ayudan a "recordar" lo observado, a "registrar" aquello que es objeto de nuestra observación en la Salida a campo.

Recursos auxiliares de la observación

Las observaciones pueden estar acompañadas de recursos auxiliares tales como: fichajes, grabaciones, filmaciones, fotografías, dibujos, escalas, listas de control o cotejo, etc.

El Fichaje: es una técnica auxiliar que consiste en registrar datos que se van obteniendo en los instrumentos llamados fichas, las cuales debidamente elaboradas y ordenadas contienen la mayor información que se recoge. Ahorra tiempo, espacio y dinero.

A continuación se presenta un modelo de ficha que puede completarse con lo que el observador considere necesario:

Lugar:

Hora:

Observadores:

Observador	Lugar	Problemas detectados	Interpretaciones
Pedro	Depósito de materias primas	Ubicación de los diferentes productos	Se podría producir contaminación por la falta de limpieza.
Hugo	Horno eléctrico	Enchufes deteriorados	Posibles cortocircuitos que pueden producir incendios.

Escalas nominales: las escalas nominales expresan una valoración en términos cualitativos del estado actual en el cual se encuentra una determinada situación, hecho, lugar, datos, etcétera.

Institución:

Hora:

Observadores:

Estado	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular
Panadería			X	

Referencia: (se elaboran según las normas de seguridad estipuladas)

- Excelente: se encuentra en perfecto estado. Cumple con todos los requisitos de seguridad.
- Muy Bueno:...
- Bueno:...
- Regular:...

Otro instrumento importante para registrar lo observado es la Lista de cotejo.

Lista de control o cotejo: consiste en listas de frases o palabras que indican la presencia o ausencia de características o atributos de un determinada proceso, hecho, lugar, etcétera. Ejemplo:

Lugar:

Hora:

Observadores:

Rasgos observados	SI	NO
Están correctamente ubicadas las materias primas		X
Es adecuada la ubicación de los estantes	X	

Posterior a la Salida a campo, en la clase, interesa revisar qué fue observado, cómo se completaron los instrumentos asignados y realizar una síntesis en conjunto con los alumnos como un modo de recuperar algunas cosas que tal vez, por la índole de ellas no pudieron ser registradas. Tal vez éstos son los aspectos que podrían colaborar con la presentación de los informes que deben redactarse al finalizar este tipo de actividad.

La entrevista en la Salida a campo

Una actividad complementaria a la observación en una Salida a campo es la entrevista. La observación está orientada primordialmente hacia la descripción y registro de los hechos tal como ocurren, como se ven. La entrevista, en cambio, posibilita conectarse personalmente con quienes están realizando una actividad, o tienen información que ayuda a comprender lo que se observa. Es una relación con los informantes claves

para comprender, de modo más integral, los aspectos que se observan en la salida.

La Entrevista es la interacción verbal entre dos o más personas dentro de un proceso de acción recíproca, en la cual el entrevistado es la persona que tiene alguna idea, conocimiento o experiencia importante que transmitir. El o los entrevistadores –alumnos– son los que dirigen la entrevista, se presentan al entrevistado, hacen preguntas y cierran la entrevista.

Estas personas dialogan con arreglo a ciertos esquemas o pautas de un problema o cuestión determinada, teniendo claro el propósito. Es fundamental no perder de vista que quienes realizarán la entrevista son alumnos y que el objetivo no es ejercitarse en ser entrevistadores sino buscar información y contactarse con quien la tiene. Por cierto que no estaría nada mal, que los alumnos aprendiesen a formular preguntas y desarrollar ciertas capacidades para realizar entrevistas.

Como técnica de recolección de información, va desde la interrogación estandarizada hasta la conversación libre; en ambos casos se recurre a una guía que puede ser un formulario o esquema de cuestiones que han de orientar la conversación. Lo importante es tener claro lo que se pretende buscar; esto permite moverse con flexibilidad en la conversación y poder preguntar también en relación a lo que va diciendo el entrevistado, sin desviarse de la cuestión eje que se quiere indagar.

La entrevista en una Salida a Campo facilita la recolección de información sobre personas, hechos, objetos, artefactos o procesos a través de individuos y/o grupos.

Es una herramienta flexible, capaz de adaptarse a cualquier condición, situación, personas, permitiendo la posibilidad de aclarar preguntas y orientar la observación.

Ventajas:

- La entrevista es una técnica eficaz para obtener datos relevantes y significativos.
- La información que el entrevistador obtiene a través de la entrevista es superior a una respuesta escrita.
- Su condición de oral y verbal ayuda a repreguntar.
- Se pueden captar los gestos, los tonos de voz, actitudes que aportan una importante información sobre el tema y las personas entrevistadas.

Desventajas:

- Limitaciones en la expresión oral por parte del entrevistador y entrevistado.
- Muchas personas se inhiben ante un entrevistador y les cuesta mucho responder con seguridad y fluidez una serie de preguntas.

Tipos de Entrevista

Entrevista estructurada: llamada también formal o estandarizada. Se caracteriza por estar rigidamente estandarizada, se plantean idénticas preguntas y en el mismo orden a cada uno de los participantes, quienes deben escoger la respuesta entre dos, tres o más alternativas que se les ofrecen.

Para orientar mejor la entrevista se elabora un cuestionario, que contiene todas las preguntas.

Entre las *ventajas* podemos mencionar:

- La información es más fácil de procesar, simplificando el análisis comparativo.
- El entrevistador no necesita estar entrenado en la técnica.
- Hay uniformidad en la información obtenida.

Entre las *desventajas* se tienen:

- Es difícil obtener información confidencial.
- Se limita la posibilidad de profundizar en un tema.

Entrevista no estructurada: es más flexible y abierta. El contenido, orden, profundidad y formulación de la pregunta se encuentran por entero en manos del alumno-entrevistador. Si bien se pueden anticipar las preguntas, el modo de formularlas o de encauzarlas requiere de cierto entrenamiento.

Las *ventajas* son:

- Es adaptable y susceptible de aplicarse a toda clase de sujetos en situaciones diversas.
- Permite profundizar en temas de interés.

Las *desventajas* son:

- Se requiere de mayor tiempo.
- Se dificulta el análisis de los datos.
- Se requiere mucha habilidad para formular preguntas y obtener información.

En la entrevista la mayor parte de la fiabilidad descansa en la información verbal del sujeto para obtener los datos. La entrevista nos permite vincular personalmente las actitudes, percepciones y conductas de las personas en situaciones de trabajo.

Para que este instrumento sea útil en una salida a campo, tenemos que estar siempre atentos, mantener una actitud de "vigilancia", aprender a escuchar y a preguntar. Si es necesario, volver a preguntar cuantas veces sea necesario, y de este modo chequear la información ya registrada con la obtenida.

Una salida a campo: "Centro de cultura tecnológica". Contacto con artefactos tecnológicos

En este apartado, exponemos una salida muy particular. El lugar que se propone como Salida a Campo es un sitio que para algunos puede ser conocido, para otros no tanto y para algunos otros, imposible de conocer (por las distancias geográficas), pero que vale tener en cuenta y pensar para proponer en otros lugares.

Esta es una experiencia interesante para conectarse con la realidad, con lo cotidiano, con lo cercano y lo lejano, en el tiempo. Una Salida a Campo interesante: el museo. Estos lugares posibilitan poner en acción los instrumentos de observación enunciados y un buen ejercicio para realizar una entrevista.

Aquí en la ciudad de Córdoba, donde desarrollo mi actividad docente, tenemos la suerte de contar con un "Centro de Cultura Tecnológica". El ingeniero Aquiles Gay, es el fundador y sostenedor de este museo, y promotor de la inclusión de la Educación Tecnológica en el sistema educativo argentino.

Es un lugar donde nos podemos conectar con un pasado, con productos que nuestros antepasados utilizaban para las actividades cotidianas y para sus labores productivas. Desde uno de los primeros modelos de la olla a presión, un "enrulado de cabello" hasta los modelos más modernos de planchas o sacacorchos. Todo está allí esperando ser "visto" "mirado" "leído", todos como productos tecnológicos que son parte de nuestra cultura, nuestra cultura tecnológica.

Es una actividad realmente atractiva e interesante. Se pueden conocer y descubrir cosas maravillosas y sobre todo, poner en contacto a los alumnos, a través de la visita y observación, con la gran cantidad de objetos

tecnológicos que el hombre produce y la fuerza incomparable de un hombre, para coleccionar, guardar, ordenar y compartir tantas producciones: el ingeniero A. Gay.

El diario *La Mañana de Córdoba* en su edición del 11 de febrero de 2007, realizó una entrevista al ingeniero Gay sobre su creación, que tituló: "Centro de Cultura Tecnológica: un museo único en el país".

A continuación transcribo parte de esa entrevista, como un documento válido para acercarse al conocimiento del Centro de Cultura Tecnológica, a algunos de sus objetos y a su sostenedor.

"La colección atesora más de cuatro mil objetos que dan cuenta de la historia tecnológica de la humanidad. Su fundador quiere donarlo, pero no encuentra un organismo que acepte hacerse cargo de la institución.

...Un teléfono alemán, de madera y bronce, de 1870; una rueca de madera del siglo XIX; una máquina de coser de acero estadounidense, de fines de 1800; un enorme y amarillento libro italiano de 1609; un antiguo juguete ruso de madera; una batidora manual del XIX, otra, de 1930 y una tercera eléctrica, contemporánea; una pava sueca, de cobre, del siglo XVIII; la primera beladiera eléctrica; un viejo sifón de soda francés... Como en aquella enciclopedia china de Borges, en la que conviven extrañamente objetos y categorías de lo más distímiles, Aquiles Gay (81) exhibe, en su Centro de Cultura Tecnológica, toneladas de maravillas exóticas que fue atesorando durante su larga vida. Seis años atrás, decidió construir un espacio común para los fabulosos artefactos que recolectó a lo largo de décadas de viajes, estudio y docencia. Así nació el Centro de Cultura Tecnológica de Córdoba".

...En sus instalaciones, se exponen unas cuatro mil piezas, el 7% de la colección. El resto está ordenado en los anaqueles de un depósito en donde el coleccionista guarda, prolíja y celosamente, miles de reliquias. A Gay le interesa entender la tecnología en relación con su producción y su consumo. "Me importa lo que el objeto puede decirnos del pasado y del futuro de una sociedad. Ubico cada cosa que muestro en el contexto de su uso y explico cuál es el problema social que vino a solucionar. Los museos tienen que servir para incentivar la observación y el razonamiento. El análisis de la tecnología presente en las cosas con las que convivimos cotidianamente puede ayu-

darnos a entender mejor este mundo. Es importante que los conocimientos no queden sólo en manos de expertos, sino que puedan estar en manos de toda la sociedad", explica a LA MAÑANA.

...El Centro clasifica los artefactos exhibidos en cuatro categorías: "alimentación, vestimenta, higiene y salud". Un lugar importante ocupa la historia de la Revolución Industrial, época fundamental en la que se inventaron máquinas que permitieron la mecanización de actividades que, hasta ese momento, se realizaban manualmente. Gay —que no ha perdido su espíritu pedagógico— comenta, frente a un palo de trillar a mano francés, de 1800: "Ya hacía 6.000 años que se trillaba así. Con la Revolución Industrial —el segundo gran cambio cualitativo en la vida del hombre—, esa práctica se perdió totalmente. El primer gran cambio había sido la sedentarización y, hoy, asistimos al tercero: la digitalización de la información. Todavía no imaginamos las consecuencias de las transformaciones de las que somos contemporáneos".

"Cuando uno junta cosas, después le gusta mostrarlas", asegura, y confiesa que el Museo es la concreción del sueño de toda su vida. A medida que va enumerando las rarezas expuestas en las vitrinas, el entusiasmo va en aumento. Aquí, unos juguetes antiguos de madera. Allí, el segundo tomo de un diccionario de Comercio, un original de 1779. "Al primer tomo lo compré en Ginebra. Al segundo, lo encontré años después, en una librería de viejos de Buenos Aires. ¡Increíble!", exclama, visiblemente emocionado. Más allá, en una cocina de fines del siglo XVIII, con sus latas de metal y su máquina italiana de hacer fideos por extrusión, muestra un tarro de yerba mate, marca Napoleón. Cuenta que era la misma que tomaba Salvador Dalí en su infancia, gracias a unos argentinos que vivían en su casa. "Dalí escribe en sus memorias que, a los siete años, tomaba mate y decía que estaba bebiendo "el líquido de Napoleón". Miraba ese tarro —el mismo modelo que hoy estamos viendo acá, en el museo— y soñaba con ser Napoleón". Fiel a su vocación de coleccionista, cada detalle lo exalta, cada coincidencia lo perturba, cada hallazgo lo fascina.

¿Qué hacer en un museo como éste? ¿Qué contenidos trabajar? ¿Qué actividades proponer a los alumnos? Claro que si en cada ciudad tenemos

un Aquiles Gay no hace falta anticipar nada, pues con sólo escucharlo ya podemos comenzar a registrar cada cosa, cada dato o cada gesto cuando nos cuenta la historia de cada uno de esos objetos.

Los contenidos que brinda esta visita pueden ser, desde el análisis de los objetos o artefactos a lo largo de la historia; la evolución de un mismo artefacto en el tiempo; ver los instrumentos, herramientas o máquinas que se utilizaron en diferentes etapas de la producción del pan, por ejemplo. Estos y muchos otros contenidos son posibles de aprender en un lugar como éste.



Es posible que en otros lugares encontremos centros o museos que tengan otro tipo de productos tecnológicos, tales como museos de la Industria, Museo del Automóvil, Museo del Tractor o de la Máquina Agrícola, entre otros. En estos lugares sí será necesario anticipar, organizar la visita para definir qué observar y cuáles los instrumentos para registrar. La imagen que acompaña este texto es el Museo de la Industria en la ciudad de Córdoba.

Diseñar una visita al museo podría requerir, algunas de estas actividades:

- Reconocer con anterioridad el lugar
- Fijar la fecha, hora y lugar de encuentro para la partida
- Explicitar los objetivos a los alumnos
- Definir con precisión qué será objeto de "observación y qué de registro"
- Decidir si se lleva otro soporte para registrar, como cámara fotográfica, grabador o filmadora

- Si el centro o museo es muy amplio, convendrá que la observación sea realizada en subgrupos. Y determinar si todos o sólo algunos registrarán. En el caso del Centro de Cultura Tecnológica, amerita que todos observen lo mismo para cotejar luego sus registros.

Para una visita de estas características uno de los posibles recursos para realizar la observación sería elaborar una ficha apropiada y que cada grupo observe lo mismo. Veamos un posible ejemplo, para uno de los grupos de observadores.

Esta *ficha* permitiría registrar las secciones que hay en el centro y qué objetos encontramos en cada una de ellas.

Lugar: Centro de Cultura Tecnológica.

Bv. Las Heras. Córdoba.

Hora: 15hs.

Observadores: Pedro, Hugo, Luisa, Carlos y Juan

Observadores	Sector a observar	Objetos tecnológicos	Tipos de objetos
Pedro			
Hugo			
Luisa			
Carlos			
Juan			

Es posible que puedan observarse, y en este Centro sí lo es, utensilios o instrumentos para la elaboración de algunos productos.

En esta imagen se pueden observar un mortero, una batea para trans-



portar el pan sin elaborar, un atizador. Estos objetos son útiles para comparar con los que actualmente se utilizan.

En este centro se pueden reconocer también, otros objetos de uso cotidiano que casi permanecen intactos al modelo con el que se originó.

En la imagen, una pava construida en Suecia en el Siglo XVIII. La función es igual, pero hoy se puede observar que hay pavas realizadas con otros materiales, así como se ha modificado el sistema para su funcionamiento, pero se le asigna el mismo uso. Es posible ver el avance tecnológico en la construcción de estos objetos.



A modo de síntesis, con una Salida a campo, como a un museo o un Centro de Cultura Tecnológica, se pueden abordar, entre otros, los siguientes contenidos:

- El avance en la producción de los objetos o artefactos de uso cotidiano.
- El tiempo histórico en el que se originaron y cómo se construyeron.
- Los diferentes modelos en la producción de un mismo objeto con el paso del tiempo.
- Las características de las partes (forma o materiales que las constituyen) con las características de las tareas que realizan (funciones que cumplen).⁶³

63. Núcleos de Aprendizajes Prioritarios. Consejo Federal de Educación. Ministerio de Educación. Argentina. 2007.

La resolución de problemas

"La formulación apropiada de un problema es, en la mayoría de los casos, más importante que la solución"

ALBERT EINSTEIN

Todos los días tomamos decisiones de diferentes tipos: la vestimenta que utilizaremos al levantarnos, cómo llevar el auto al mecánico, cómo enseñar sistemas de producción en una escuela sin recursos o, la incidencia de los basurales a cielo abierto en la salud humana, entre otros. A veces tomamos una decisión y no siempre sopesamos si hay otras alternativas, otros caminos para arribar a la solución, si hemos necesitado de alguien o de algo que nos ayude a tomarla. No siempre esta presenta en nuestras vidas el interrogarnos acerca de cómo llegamos a las decisiones tomadas o cuáles fueron los caminos posibles. No siempre reflexionamos acerca de los modos en que tomamos decisiones.

Promover en la clase escolar la reflexión ante las diversas situaciones de aprendizaje, es hoy por hoy, un aprendizaje indispensable para vivir en una sociedad compleja. La estrategia de enseñar y aprender a enfrentar y resolver problemas de la vida cotidiana, del mundo artificial, del mundo tecnológico en clase, no puede ser dejada de lado.

Pensar la "clase" escolar desde esta estrategia nos exige pensar y preocuparnos acerca de cómo proponer problemas para que los alumnos aprendan y cómo pensar y elaborar situaciones de aprendizaje que problematizan al alumno.

A la hora de redactar un problema para enseñar, nos preguntamos qué es un problema, cuándo una situación de enseñanza o de aprendizaje es un problema, cuándo denominar que una estrategia de enseñanza es una Resolución de Problemas, un ABP (Aprendizaje Basado en Problemas) o EBP (Enseñanza Basada en Problemas). Todas estas enunciaciones apuntan a que el sujeto sea consciente de su aprendizaje a partir de un conjunto de estrategias que pone en juego para resolver problemas.

Un problema ¿es también un ejercicio?

Resolver problemas o realizar ejercicios ¿cuál es la diferencia? En ambas situaciones requiere del alumno apelar a algún tipo de conocimiento⁶⁴ ya

64. Me refiero aquí a toda información, técnicas, datos, procedimientos, actitudes, intereses, etc., necesarios para solucionarlo.

adquirido para enfrentarlo, así como de parte de los docentes promover en los alumnos el deseo por la indagación, la reflexión y la creatividad para comprender el mundo artificial que los rodea.

Un dicho popular reza: "Si un problema tiene solución, deja de ser un problema"; esto es, si podemos solucionar un problema con los conocimientos que poseemos, si estamos aplicando, utilizando o ejercitando una destreza, un procedimiento o una técnica por los medios acostumbrados, ya no tenemos un problema. Si sabemos cómo resolverlo, ya no es un problema. Por otro lado, será un problema según como lo perciba cada uno y en cada situación, cada uno echará mano a lo que tenga como aprendido en sus esquemas de conocimientos para buscar la solución que requiere el problema. Es decir, demandará de algo que ya sabe, buscará una solución estratégica.

Un problema es, en algún sentido, una situación nueva o diferente de lo ya aprendido que requiere utilizar de modo estratégico algo ya conocido, buscar modos diferentes de utilizarlas o aprender algo nuevo para su solución. Un ejercicio, por el contrario, pondrá en acto ciertas rutinas de destrezas, técnicas, procedimientos o conocimientos ya aprendidos.

Unos ejemplos, simplemente para mostrar cómo se ejecutan ciertas rutinas de destrezas, técnicas o procedimientos, conocimientos ya aprendidos:

- El asador había calculado un chorizo para cada invitado y cuatro chorizos más por si alguien quería repetir. Pero como cinco personas no fueron, resultó que había dos chorizos para cada uno. ¿A cuántas personas había invitado el asador?
- El papá de Luis pesa 46 kilos más que Luis. Los dos juntos pesan 110 kilos. ¿Cuánto pesa Luis?

En ambas situaciones hay que poner en acto operaciones matemáticas.

La historia nos muestra que enseñar y aprender a través de problemas como estrategia ha estado presente siempre en la escuela, desde los aportes de O. Decroly y sus "centros de interés", M. Montessori, C. Freinet, y en nuestro medio, las hermanas Cossetini y Luis Iglesias; son algunos de los representantes que se preocuparon por brindar enseñanza y promover el aprendizaje de Resolución de Problemas. J. Dewey (1859-1952) en su propuesta metodológica planteaba que todo aprendizaje debía ser una experiencia del niño y que de allí se podría inferir algún problema o dificultad. Esto provocaría la búsqueda de soluciones alternativas y viables,

llegando a la formulación de una hipótesis y su posterior comprobación. Kilpatrick, W. H. (filósofo norteamericano) (1871-1965) en su "método de proyectos" acuñó el término "Project Method", argumentando que el aprendizaje debería tener lugar en un escenario fuera de la escuela e involucrar esfuerzos por identificar necesidades reales de la comunidad.

Existen muchas definiciones sobre lo que es un problema y esto es todo un tema en la selección de los problemas en la Educación Tecnológica. No resulta fácil definirlo, pero buceando algunos textos podemos realizar algunas aproximaciones a su definición. Esperamos que ayuden a comprender qué es un problema y por ende, en qué consiste la Resolución de Problemas para pensar específicamente algunos ejemplos en el campo de la Educación Tecnológica.

¿Qué es un problema?

Un problema es una cuestión que se trata de aclarar; una proposición o dificultad de solución dudosas; conjunto de hechos o circunstancias que dificultan la consecución de algún fin; es el planteamiento de una situación cuya respuesta desconocida debe obtenerse.

Acordar el significado del término problema es una tarea relativamente difícil ya que puede hacer referencia a situaciones muy diferentes. Estas situaciones dependen no sólo de las personas, su actitud frente al problema, sus necesidades y expectativas sino también, del contexto en que se producen.

Las diferencias en los modos de percibir un problema en situaciones cotidianas nos lleva a preguntarnos, a reflexionar acerca de los problemas que proponemos en clase. Los problemas que les planteamos a nuestros alumnos ¿son percibidos por ellos como verdaderos problemas o problemas relevantes?, el hecho o circunstancia que les presentamos ¿es un problema para todos por igual? Cada persona mirará el problema o ¿dependará del interés que genera, las dificultades que presenta, de los esquemas, conocimientos, soluciones de quien lo enfrenta? Obviamente que tal situación será problema según la persona que lo mire como tal.

Un problema es una cuestión, un conjunto de hechos o circunstancias que tratamos de solucionar y cuya respuesta no conocemos. Es algo que nos preocupa, nos ocupa; implica un interrogante cuya respuesta no tenemos y queremos encontrar. En consecuencia, para resolver un problema deberemos realizar una serie de operaciones, de acciones concretas, de

pasos, y poseer una actitud de indagación, de búsqueda de soluciones o alternativas. Estas actitudes están motivadas por el deseo y la decisión de buscar alguna solución.

Orientar la enseñanza y el aprendizaje hacia la Resolución de Problemas implica buscar y diseñar situaciones didácticas para promover en los alumnos la búsqueda y apropiación de estrategias adecuadas para encontrar respuestas a preguntas de su realidad cotidiana. Sin procedimientos eficaces —sean destrezas o estrategias— el alumno no podrá resolver problemas. En nuestro caso, tomaremos aspectos de la vida cotidiana, de la cultura tecnológica para llevar a clase e identificar los problemas tecnológicos y su posible solución o alternativas de soluciones (por ejemplo: el impacto de las producciones tecnológicas en la vida de las personas, o el avance de la tecnología para la mejora de la vida en poblaciones rurales).

Enseñar a resolver problemas no consiste sólo en dotar a los alumnos de estrategias eficaces sino también de crear en ellos el hábito, la actitud, la necesidad de enfrentarse al aprendizaje como un problema al que hay que encontrar respuesta. No se trata sólo de enseñar a resolver problemas, sino también de enseñar a plantearse problemas, a convertir la realidad, lo cotidiano en un problema que merece ser indagado y estudiado. Enseñar a problematizar los contenidos, buscar los diferentes modos de abordarlos y problematizar no sólo las soluciones, sino también, las decisiones que se tomen. Aprender a resolver problemas se convertirá en aprendizaje autónomo y espontáneo si se genera en el alumno la actitud de buscar respuestas a sus propias preguntas/problema, si se habitúa a hacerse preguntas en lugar de buscar sólo respuestas ya elaboradas por otros. El verdadero objetivo será que el alumno aprenda a resolver problemas y que adquiera el hábito de plantearse y resolver problemas como una actitud frente a la vida.

En el contexto actual de la Educación Tecnológica, enseñar a resolver problemas en la escuela es una fuerte apuesta para la mejora en el comportamiento de los alumnos como ciudadanos. Este comportamiento aprendido en edades tempranas facilitará el logro de un comportamiento adulto crítico, reflexivo y comprometido con la realidad del contexto local, regional y nacional. Desde su contexto más cercano de la cultura tecnológica al más alejado en el espacio y en el tiempo.

Algo importante para tener en cuenta refiere a considerar qué objetivos nos proponemos con la puesta en marcha de la Resolución de Pro-

blemas: si es intención enseñar a través de problemas, es indispensable diferenciar si lo que interesa es enseñar a resolver problemas o, transmitir a los alumnos habilidades para que resuelvan problemas con éxito o si el objetivo es enseñar a través de la Resolución de problemas.

La Resolución de problemas en cualquier campo del conocimiento implica un comportamiento humano muy complejo y es imprescindible que en el ámbito de la enseñanza y del aprendizaje, la palabra problema sea entendida ampliamente, ya que puede incluir, entre otras actividades, el diseño, el dibujo, los experimentos, observaciones, Análisis de casos, entre otras.

A modo de una primera síntesis diré que, resolver problemas es una estrategia que se centra en la presentación de situaciones problemáticas que los alumnos deben resolver para aprender ciertos contenidos. Supone una metodología que propone un *resolver haciendo*, que no termina en un mero hacer, sino que está acompañado de un momento de análisis y reflexión, que apunta a profundizar y resignificar los contenidos abordados a partir de instancias para la argumentación y justificación de lo realizado.

Identificar los propósitos u objetivos de un problema es indispensable para buscar una solución, ya que ellos determinarán, de alguna manera, las técnicas, los procedimientos, los medios o cursos de acción a seguir para alcanzar la meta.

Enseñar Educación Tecnológica a través de problemas requiere del docente identificar cuáles se pueden utilizar en el aula y ser claro en los objetivos que se quieren lograr con esta estrategia. Una primera clasificación es la siguiente:

- Problemas cerrados: son aquellos que tienen una sola solución.
- Problemas abiertos: aquellos que pueden ser resueltos de más de una forma.

En Educación Tecnológica es posible el uso de ambos tipos de problemas, tanto si nos interesa que los alumnos desarrollen capacidades para resolver problemas de modo creativo, den respuestas a situaciones originadas en contextos socio-técnicos reales o simulados.⁶⁵

En la Resolución de problemas como estrategia de enseñanza, es necesario identificar algunos componentes y para una mejor aplicación Russell Ackoff (1994)⁶⁶ se plantea lo siguiente:

65. MARPEGAN; MANDON; PINTOS. *El placer de enseñar tecnología*. Brasil: Novedades Educativas, 2000. Pág. 16.

66. ACKOFF, Russell. *El arte de resolver problemas*. México: Limusa, 1994.

- 1) Aquél o aquéllos que se enfrentan al problema, él o los que toman decisiones. Éste puede ser una persona o un grupo.
- 2) Las variables controlables: son aquellos aspectos de la situación problema que puede controlar quien toma las decisiones.
- 3) Variables no controlables: son aquellos aspectos de la situación que se escapan al control de quien toma la decisión y que junto a las variables controlables pueden afectar la resolución del problema.
- 4) Las restricciones que puede representar el problema tanto como las personas que buscan la solución y,
- 5) Los posibles resultados producidos en conjunto por la selección del que toma la decisión y las variables incontrolables.

Identificar estos componentes en el planteo de cada problema y hacer que los involucrados los identifiquen, ayuda a arribar a buscar las soluciones.

Por ejemplo y simplemente a título ilustrativo, es interesante analizar cómo los alumnos de una de las escuelas rurales de Pampa de Achala, en la provincia de Córdoba, comprobaron que el turismo, promovido por las comunas de la región y la mejora en los medios de transporte y de comunicación entre los pueblos del lugar, han generado problemas con la basura.

La pregunta que se formularon fue ¿por qué los turistas producen tanta basura? La ruta conecta pueblos que en época veraniega se ven beneficiados por el turismo. En los diferentes paradores o miradores no hay dónde depositar la basura. Ahora bien, el análisis de esta situación generó el siguiente interrogante: si se proveyera de recipientes para tirar la basura ¿quiénes se encargarían de recogerlos? En la zona montañosa no hay recolectores de basura y las escuelas no pueden ni tienen los medios para encargarse de esa tarea.

En esta situación, si tenemos en cuenta el planteo de Russell Ackoff podríamos identificar que quienes se enfrentan al problema son los pobladores y ellos no son los que podrán tomar decisiones sobre qué hacer. También que quien tome las decisiones, para plantear el inicio de una campaña de concientización sobre el impacto de la basura en la zona, debe saber que el tema podrá no ser totalmente controlable. Esto es porque las personas que ensucian o tiran desechos no pueden ser controladas. Además, una de las restricciones que presenta el problema es que los alumnos no pueden realizar el control sobre el uso de la basura.

Interesante situación que puede, y de hecho así sucedió, generar el aprendizaje de diferentes contenidos contextualizados a las características geográficas y socio-culturales del lugar. Es un problema, pudo plantearse como tal, pero no como problema técnico. Se promovió un debate sobre el cuidado del ambiente y el impacto que ciertos desechos, productos de la tecnología, puede generar en éste.

La situación descripta lleva a considerar que en la enseñanza de la Educación Tecnológica, es primordial tener en cuenta que la tecnología no siempre resuelve las necesidades básicas y que no todos los problemas son problemas socio-técnicos o que sólo encuentran soluciones desde lo técnico. Hay problemas que no se solucionan con la construcción de un artefacto o la creación de mecanismos especiales. Se requiere para ello de la participación y compromiso de la comunidad para acordar ciertos criterios de solución consensuados.

La Resolución de Problemas, como estrategia de enseñanza de la Educación Tecnológica, promoverá también, el conocimiento de los problemas socio-técnicos y su contextualización desde la faz económica, social, ética, como un modo de comprender su complejidad.

Acerca de cómo plantear problemas

La Resolución de problemas como estrategia de enseñanza en la clase de Educación Tecnológica requiere de algunas consideraciones especiales. Por ejemplo:

- Definir si utilizaremos problemas abiertos o cerrados
- Si son problemas abiertos, deben permitir varias vías posibles de solución e incluso varias soluciones. Es decir, utilizar diversos procedimientos
- Ser comprensibles y posibles de resolver por los alumnos
- Evitar que los alumnos identifiquen la forma de presentación con un tipo de problema
- Plantear los problemas desde escenarios significativos para el alumno
- Mantener relación con los temas abordados y por abordar
- Definir el problema, las preguntas y la información en relación con los objetivos de la tarea, al alumno y a su contexto
- Diferenciar una verdadera solución de una simulación en la respuesta al problema

- Posibilitar que el alumno adopte sus propias decisiones sobre el proceso de solución y reflexione sobre éste
- Se puede plantear el diseño o la elaboración de un producto tecnológico (no es excluyente).

La Resolución de problemas permite diferentes tipos de aprendizajes que hay que generar y fomentar. Son, entre otros, los siguientes:

- Discutir los puntos de vista diversos
- Explorar el espacio del problema para controlar las soluciones o vías de solución alternativas
- Identificar errores y dificultades en la resolución de los problemas socio-técnicos
- Diferenciar necesidades y demandas reales y/o ficticias
- Tener el hábito de preguntarse y buscar información durante el proceso de búsqueda de soluciones
- Reflexionar sobre las soluciones alcanzadas y no por la rapidez con la que son obtenidas
- Validar las respuestas entre los mismos alumnos
- Desarrollar capacidades cognitivas y metacognitivas
- Aprender a resolver problemas
- Realizar tareas en grupo

En una propuesta de enseñanza, la Resolución de problemas puede incluir muchos caminos. Éstos dependerán del tipo de problema, de los objetivos que se plantean con la utilización de la Resolución de problemas como estrategia, así como de establecer en la clase una estructura de participación, cooperación, y colaboración basada en el respeto mutuo y en el aprendizaje de normas, valores y actitudes propios de la cultura tecnológica.

En el mismo proceso de Resolución de problemas hay que tener en cuenta que si bien se pueden identificar pasos o etapas en la resolución, no siempre ese camino es lineal. En algunos casos esas etapas pueden anticiparse o superponerse.

Si interesa, específicamente, la resolución de problemas tecnológicos, hay ciertas condiciones a tener en cuenta. Al respecto es bueno recordar que hay autores que plantean modelos a seguir para la Resolución de problemas tecnológicos.

Resolución de problemas tecnológicos

Para aplicar la Resolución de problemas en situaciones socio-técnicas se pueden seguir algunos esquemas o modelos conocidos. Si bien la mayoría de ellos muestran una secuencia lógica para su resolución, sabemos que no siempre se cumplen linealmente.

Los pasos que proponen estos modelos, contribuyen a encontrar criterios para organizar, secuenciar y evaluar la/las soluciones posibles ante el problema. Seguir un modelo u otro, será decisión de cada docente.

En general, los diferentes modelos hacen referencia a las etapas o pasos con el objeto de ayudar y orientar en la búsqueda de una solución tecnológica, frente a una situación problemática.

En general las etapas aluden a:

1. Identificar el problema: aquí los alumnos reconocen la situación problemática y su vinculación o no con el quehacer tecnológico
2. Formular y analizar el problema: la situación se expresa en términos de problema. Una formulación clara del problema ayuda a precisar los objetivos a alcanzar, y buscar las soluciones posibles
3. Buscar alternativas de solución: desde los conocimientos previos o adquiriendo nuevos, tratando de encontrar alternativas posibles
4. Seleccionar una solución: que sea viable, que responda a los objetivos planteados y con relación al marco socio-económico del problema
5. Evaluar las soluciones: es necesario comprobar si las soluciones se ajustan al planteo del problema.
6. Presentar la solución: en esta etapa se especifica cuál es la solución, los pasos que se siguieron y sus especificaciones técnicas.

Estos pasos en la Resolución de problemas plantea una secuencia lógica a seguir. Por cierto que todo dependerá del tipo de problema, pero fundamentalmente interesa que el alumno aprenda en cada uno de los pasos a analizar las decisiones tomadas en cada una de ellas, de modo tal que se produzca una retroalimentación permanente.

Otros modelos proponen que los pasos se vinculen entre sí, pero sin prescribir una secuencia lineal. Con cada paso se espera que se produzca una interacción y se acerque a la resolución del problema. El esquema de este modelo⁶⁷ es el siguiente:

67. DURAN, Gabriela. "Aportes a la enseñanza de problemas tecnológicos". *La Ciencia y la Tecnología en la vida cotidiana*. Ediciones TEC, 2006.



Veamos ahora unos ejemplos de Resolución de problemas:

El caso "Juan, cartones y papeles" que presentamos como un caso, ahora transformado en un problema, puede darnos posibilidades de continuar desarrollando el tema.

Juan, cartones y papeles

"Juan vive en un asentamiento del cordón verde de la ciudad, muy próximo a una empresa de bolsas de papel. La ruta que pasa al frente de su casa, conecta varias localidades que prestan servicios turísticos.

Hay un continuo trajinar de bus con turistas, camiones que traen los insumos para la empresa y carros que venden papeles y cartones, recolectados de las localidades cercanas.

Los restos de papeles y cartones se van acumulando a los costados de la ruta. En la pequeña buerta que tiene en el patio de su casa, también. Preocupado por esto, Juan decide buscar alguna solución".

El problema está presentado. Frente a él, hay varias maneras de enfocarlo y puede desarrollarse desde diferentes propuestas de enseñanza. Es conveniente, en primer término, que el docente defina algunas cuestiones tales como: ¿nos interesa que los alumnos debatan las posibles soluciones?, ¿nos interesa que debatan solamente las soluciones?, ¿que presenten el diseño o el plan de acción?, ¿que identifiquen el problema?, ¿que relacionen el problema con cuestiones técnicas, sociales, laborales, ambientales, de salud etcétera?, ¿que planteen un debate?, ¿para qué el debate? Estas preguntas en el marco de las características del problema permiten arribar a diferentes soluciones.

En nuestra propuesta de enseñanza, plantear la resolución de proble-

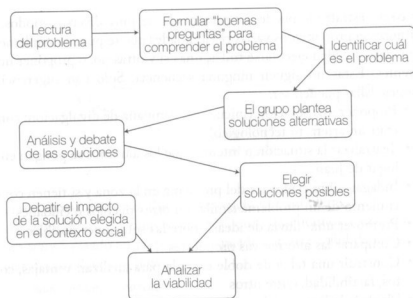
mas como estrategia, puede ser presentada de muy diversos modos. A continuación proponemos varias posibilidades que se pueden implementar en clase. Pueden ejecutarse todas, unas sí y otras no, o proponer unas diferentes. Estas no siguen ninguna secuencia. Sólo son sugerencias, opciones. Ellas pueden ser:

- Proponer una solución (iniciar una campaña de divulgación; construir un artefacto tecnológico)
- Teatralizar la situación o intentar que los alumnos se pongan en el lugar de Juan
- Indagar sobre el alcance del problema en la zona y si tienen conocimiento de un problema similar en otros pueblos o ciudades
- Promover una "lluvia de ideas" sobre las soluciones posibles
- Comparar las alternativas propuestas
- Construir una tabla de doble entrada para analizar: ventajas, costos, factibilidad, entre otros
- Plantear la lectura del problema, ya sea en forma individual o grupal
- Plantear "buenas" preguntas sobre algunas restricciones que plantea el problema
- Identificar el problema en subgrupos y luego plantear un debate
- Acordar qué tipo de problema es el presentado
- Si la decisión es la construcción o no, de un artefacto tecnológico (y los límites a la solución de fondo del problema, si se decide sólo la construcción de un artefacto)
- Realizar una encuesta para saber en qué lugares hay problemas con la basura

Una secuencia posible para trabajar este problema puede esquematizarse del modo que aparece en la página siguiente.

Esta secuencia puede ser propuesta desde el docente al grupo clase total, o cada subgrupo sigue aquella y luego se propone un debate y se confrontan los modos en que cada grupo arribó a la solución.

Sería una buena elección, que ante la implementación de la Resolución de problemas como estrategia de enseñanza, la propuesta variara, de lo individual a lo grupal; cada grupo sigue el mismo camino o, cada uno toma la decisión que considere más adecuada. Pedir argumentación sobre la elección del camino adoptado, es un modo apropiado de promover el desarrollo de capacidades cognitivas; léase analizar, confrontar, decidir,



elegir, comparar, entre otras. Es posible que se planteara como solución, la alternativa de construir un objeto tecnológico. Es posible que sean los alumnos quienes den esta solución. Es pertinente, entonces, analizar con ellos esta respuesta y evaluar otras. Si la respuesta es la construcción, será pertinente analizarlo desde los factores sociales, económicos, éticos, ambientales.

Si les solicitáramos a los alumnos que mediante un croquis, dibujo o esquema mostraran su proceso de resolución, probablemente los pasos serían muy distintos a los que mostramos. Es interesante incluir, con la Resolución de problemas la posibilidad de desarrollar esta capacidad de mostrar, ya que constituyen un modo de representar, modelar, imaginar, anticipar, proponer soluciones a problemas, en este caso socio-técnicos. Anticipar, crear, transformar, promover, innovar sobre la realidad social, cultural, económica, es una posibilidad que brinda el aprendizaje de la Educación Tecnológica.

Veamos otro ejemplo:

El problema es planteado por el docente y todos los materiales que se utilizan son de descarté y en condiciones de usar en clase.

*¿Cómo llega el agua?*⁶⁸

Daniel y Jorge están intentando subir agua de un recipiente a otro, de mayor altura. Para ello cuentan con una manguerita entre los recipientes, una jeringa unida en "T" a la manguera y una canilla. —Mira Jorge! —expresa Daniel—. Cuando aspiramos con la jeringa el agua sube... si tapamos "la punta de arriba", pero... ¿cuando la pulsamos se vuelve a caer abajo?

PREGUNTAS PARA PENSAR Y RESOLVER EL PROBLEMA:

¿Por qué Daniel tuvo que taponar arriba para aspirar el agua?

Si el agua que sube es poca ¿cuáles pueden ser las causas?

Si el agua se pierde por debajo de la manguera ¿qué hay que hacer para que no se caiga el agua?

La canilla con la que cuentan ¿para que puede servirles a Daniel y a Jorge?

¿Cómo sube agua al tanque en sus casas? ¿Se utiliza el mismo procedimiento?

¿Y en los edificios? ¿Cómo llega el agua a cada departamento?

¿Cómo diseñar el modo en que el agua llega a cada departamento?

El sistema para subir agua ¿es siempre el mismo en la casa, en un edificio de departamentos o en la escuela?

Es necesario destacar aquí, que este ejemplo tiene la intención de generar una situación para ser resuelta por los alumnos, independientemente si responde a un problema real, si pretende dar respuesta a una demanda concreta. Esta situación escolar, problemática, se asemeja a la de simular, a través de una demostración de ciertos hechos reales, concretos.

Todas las actividades enunciadas son posibles y pueden ser enriquecidas por la experiencia de cada uno de los lectores.

Las situaciones de enseñanza y de aprendizaje no siempre se plantean realmente como una situación problemática. Para analizar si la situación presentada es un problema y si la misma genera los aprendizajes pertinentes, es interesante formularse preguntas tales como:

- ¿Es una situación que el alumno puede comprender?
- ¿Requiere ser resuelta y motiva a resolverla?
- ¿El alumno necesita aprender cosas nuevas para resolverla?

68. RINALDI, Patricia. Experiencia de aula de 3º año del Ciclo Básico Unificado. (Primer ciclo del secundario. Pcia. de Córdoba) Material bibliográfico del curso: "Enseñar

- ¿Le ofrece “pistas” para buscar nueva información y sobre cómo utilizarla?
- ¿Promueve nuevas relaciones conceptuales?
- ¿Ofrece la posibilidad de evaluar alternativas, asumir una postura y tomar decisiones fundamentadas?
- ¿Produce el desarrollo de capacidades para interpretar situaciones reales?
- ¿Posibilita plantear alternativas desde diferentes puntos de vista?
- ¿Suscita formular otras ideas o hipótesis?

Hemos afirmado que la Resolución de problemas ayuda a la conformación de un pensamiento abierto, a la creatividad, la innovación y el cambio. Un pensamiento que puede transitar por caminos inusuales, inimaginables, por mundos posibles, reales e irreales. Un pensamiento abierto, es un pensamiento que puede comprender la complejidad de la vida, del mundo, del hombre.

Para continuar con las ventajas de la Resolución de problemas con miras a la formación de un sujeto competente, proponemos otro tipo de problema, simple pero que requiere de poner la imaginación y la creatividad en acción.

Es el relato de una situación problemática muy particular. En algún momento de mi trabajo docente, alguien me la pasó escrita y lamentablemente, no sabía quién era el autor de tal relato. Lamento mucho no contar con ese dato para dar cuenta de la fuente. Aquí está:

En una cuadra de una avenida muy grande, había dos grandes tiendas de telas. En el medio de ellas, una tienda igual, pero muy chiquita.

En un momento determinado, las dos tiendas grandes ponen enormes carteles que anuncian su liquidación de temporada.

El anciano, dueño del pequeño local, preocupado, le dice a su hijo que van a tener que cerrar ya que no podrán competir.

En este momento de la lectura, se puede proponer un debate acerca de las diferentes alternativas de solución y formular preguntas, por ejemplo: ¿qué soluciones propondrían ustedes?, ¿qué solución imaginan que puede proponer el hijo?, ¿cuáles son las alternativas posibles?

Posterior al debate y análisis de las diferentes soluciones ofrecidas por los alumnos, se continúa con la lectura del relato-problema.

La respuesta que da el hijo es: “El muchacho rápidamente decide colgar un cartel entre los dos anuncios de liquidación que dice: *ENTRADA*”.

Interesante la respuesta de uno de los personajes del relato. Respuesta que por cierto podría provocar otro tipo de actividades de análisis y reflexión, no sólo desde el punto de vista de los contenidos de Educación Tecnológica sino también, desde las estrategias cognitivas que pone en marcha el alumno, como sujeto del aprendizaje.

Antes de la respuesta, se pueden realizar otras actividades tales como dibujos, simular una discusión entre los diferentes personajes, una dramatización, se puede también, analizar el impacto de los grandes negocios sobre los pequeños comerciantes producto de complejos procesos de producción industrial y la comercialización, quiénes compiten en el mercado por ese rubro, qué pasó con las grandes tiendas, entre otros.

Para concluir, recupero lo que Walencik (1991) expresa con relación a la Resolución de problemas:

En el ámbito de la tecnología y más específicamente en el campo de la Educación Tecnológica, aprender a resolver problemas apunta a generar competencias que permitan al individuo desempeñarse en la sociedad de manera autónoma.

El proyecto tecnológico

Cuando en la escuela se nombra a la tecnología o a la Educación Tecnológica, una de las primeras cosas que se nos representa es hacer algo, construir o fabricar algo, manualidades, destrezas y el infaltable Proyecto Tecnológico. Estas representaciones están presentes en muchas escuelas. En otras tantas, hay un exceso de proyectos. Todo parece que “debe” ser enseñado a través de proyectos. Luego deviene la confusión entre proyecto, problema, etapas, planificación y a veces la enseñanza de la Educación Tecnológica se transforma en un largo e interminable proceso en el que al final... casi no hay nada, o en otras ocasiones todo se resuelve con un Proyecto tecnológico: la preparación de un acto escolar, reparar una herramienta en el taller o una excursión.

No quisieramos aportar más a la confusión que este tema viene planteando. Muy por el contrario, quisiera fortalecer la idea —que estamos tratando de mostrar en este texto— que para enseñar y aprender Educación Tecnológica hay muchos modos posibles además del Proyecto tecnológico y el análisis del producto. No obstante, no podemos obviar algunas

consideraciones al respecto, pues más allá de su confusión semántica es necesario saber de qué se trata cuando hablamos de poner en marcha en la escuela un Proyecto tecnológico.

En primer término me gustaría iniciar el tema, con una consideración acerca del término "proyecto", desde una perspectiva que no es específicamente tecnológica. En nuestra vida, la vida de todos los días, permanentemente nos estamos planteando algo para realizar, para hacer: tomar unos días de descanso, juntarnos con los amigos, ir al cine, lavar el auto, comprar un libro, estudiar... tenemos un proyecto, proyectamos y en todas esas actividades hay un *deseo* que nos mueve a realizarlas. Para su concreción vamos imaginando, buscando, evaluando, tomando decisiones, haciendo cosas, buscando elementos, realizando diferentes pasos para plasmar nuestro deseo, nuestro proyecto. Satisfacer estos deseos depende de la intención de concretarlos y la decisión de buscar los medios o recursos para tal fin.

Ahora bien, ¿qué relación tiene esto con el Proyecto tecnológico? ¿Qué es un Proyecto tecnológico? La primera cuestión a tener en cuenta es que "un Proyecto tecnológico es una actividad típicamente tecnológica" (A. Gay, 2002), esta afirmación no es poca cosa a la hora de pensar el Proyecto tecnológico en la "clase" de Educación Tecnológica.

Dice Aquiles Gay:

*Proyecto tecnológico: plan destinado a la resolución de una situación problemática vinculada al campo de la tecnología, es decir destinado al desarrollo y fabricación de un producto tecnológico (bien, proceso o servicio) que brinde solución al problema causante de la situación problemática.*⁶⁹

Al analizar esta definición, es importante rescatar dos ideas: una, que refiere a un plan destinado a resolver un problema tecnológico, y otra, que ese plan está destinado al desarrollo y fabricación de un producto tecnológico. ¿Cuántos problemas tecnológicos podemos resolver en la escuela? ¿Cuántos productos tecnológicos podemos fabricar en la escuela? Tal vez las respuestas indiquen que podemos atender a muchos problemas tecnológicos y fabricar unos cuantos productos tecnológicos. La Educación Tecnológica ¿tiene entre sus objetivos la fabricación de productos tecno-

lógicos? Desde la perspectiva que vengo sosteniendo, la respuesta es no. La formación general no tiene por objetivo la fabricación de productos tecnológicos, pero sí puede enseñar cómo es esa producción, cómo representar un problema creativamente⁷⁰, cómo inventar u originar una idea, qué significa producir, cuáles son las etapas o los materiales. Si se decide enseñar por medio de un Proyecto Tecnológico, éste tiene un solo objetivo y ese objetivo es didáctico. Es decir, utilizarlo sólo como un medio, como una estrategia didáctica que posibilita poner en contacto a los alumnos con los procedimientos propios de la tecnología, conocer cómo se producen y no a producir tecnología.

Este debe ser un principio básico a la hora de seleccionar las estrategias de enseñanza en la Educación Tecnológica.

Enseñar una técnica, un procedimiento, crear un artefacto, analizar un bien o un servicio son recursos válidos para enseñar Educación Tecnológica como parte de la formación general de un ciudadano crítico, reflexivo y comprometido con su medio.

Entonces ¿por qué se utiliza tanto el Proyecto Tecnológico en la escuela?, ¿cómo plantear en la escuela una necesidad social?, ¿cómo tener en cuenta que un Proyecto tecnológico es para satisfacer una necesidad, deseo o demanda concreta, de vivienda, de medios de transporte, de organizar los servicios de una ciudad, etcétera?, ¿hay que producir en la escuela?

El Proyecto tecnológico es contenido de la Educación Tecnológica, y además, una estrategia más de enseñanza y de aprendizaje pertinente para apropiarse de la cultura tecnológica. En la escuela es una herramienta tan valiosa como las otras estrategias que he mencionado en este texto.

Podríamos afirmar que enseñar a producir bienes o servicios a través de un Proyecto tecnológico no es sólo aprender a producir y recordar las distintas tareas o actividades que ello le demanda. Es además, poner al alumno en contacto con los procesos de producción de bienes y de servicios siempre considerando que ciertos factores económicos, socio-culturales y tecnológicos condicionan la producción así como el impacto que ésta provoca en la vida de las personas y de la sociedad. Esa integración que condiciona la concreción de un Proyecto tecnológico podría ser graficado del siguiente modo:

70. GAY, A. "Glosario de Cultura Tecnológica". Creatividad: Proceso de presentar con claridad un problema a la mente (ya sea imaginándolo, visualizándolo, suponiéndolo), y luego originar o inventar una idea, un concepto, una noción o esquema según líneas nuevas o no convencionales. 2006.

69. GAY, A. "Glosario de Cultura Tecnológica". Asoc. Cooperadora de la Fac. de Cs. Ec. UNC, 2006.



Analicemos un ejemplo.

A continuación, nuevamente el caso de "Juan, cartones y papeles" que utilicé para la Resolución de Problemas, pero ahora, redactado de modo tal que posibilita plantearlo como un Proyecto Tecnológico.

Juan, cartones y papeles

"Juan vive en un asentamiento del cordón verde de la ciudad, muy próximo a una empresa de bolsas de papel. La ruta que pasa al frente de su casa, conecta varias localidades que prestan servicios turísticos.

Hay un continuo trajinar de bus con turistas, camiones que traen los insumos para la empresa y carros que venden papeles y cartones, recolectados de las localidades cercanas.

Los restos de papeles y cartones se van acumulando a los costados de la ruta. En la pequeña huerta que tiene en el patio de su casa, también. Preocupado por esto, Juan decide construir un artefacto que lo ayude a recolectar los papeles y cartones sin cansarse demasiado."

En este ejemplo, "Juan decide construir un artefacto que lo ayude a recolectar los papeles y cartones sin cansarse demasiado". Es conveniente, en un primer momento, definir qué tipo de artefacto es posible construir en la escuela; presentar el diseño o el plan de acción; definir las etapas para la construcción del artefacto; los materiales y las herramientas o máquinas.

La situación requiere la construcción de un artefacto tecnológico. Para ello entonces, apelaremos a las etapas que nos propone el Proyecto tecnológico. Por cierto que esta propuesta es una de las tantas que se podría proponer:

Ellas son:

- Plantear la lectura del problema, ya sea en forma individual o grupal

- Plantear "buenas" preguntas sobre algunas restricciones, que planteen el problema
- Reconocer y definir cuál es el problema que se trata de solucionar
- Analizar cuál es el verdadero problema y sus causas
- Buscar antecedentes para su solución
- Una buena elección sería iniciar la búsqueda de la solución, mediante preguntas inquisidoras sobre las alternativas
- Solicitar alternativas para el diseño de un artefacto que permita recoger los papeles y cartones sin mucho cansancio
- Analizar y debatir los diseños. Plantear alternativas y diseñar la solución propuesta
- Solicitar la construcción de un artefacto que dé solución al problema (con ciertas restricciones)
- Si cada grupo construye un artefacto —con las mismas restricciones—, realizar un análisis comparativo de las diferentes soluciones aportadas
- Si cada grupo construye un artefacto —sin restricciones—, realizar un análisis comparativo de las diferentes construcciones
- Presentar la solución, evaluarla y fabricar el producto: "artefacto para recoger los papeles y cartones sin cansarse demasiado"

Análisis del objeto/Lectura del objeto

Tanto la Lectura del objeto o análisis del producto, como el Proyecto tecnológico son procedimientos propios de la tecnología. Al ser procedimientos propios de la tecnología, de algún modo, se constituyen en estrategias fundamentales para su conocimiento, pero esto no los transforma en las únicas y fundantes estrategias de enseñanza y de aprendizaje de la Educación Tecnológica. Ante la falta de definiciones de políticas educativas, de capacitación continua y la imprecisión del campo, la misma práctica docente ha ido institucionalizando y naturalizando estas estrategias como fundantes.

Debemos pensar que si uno de los objetivos de la inclusión de la Educación Tecnológica en la formación general es formar sujetos críticos y reflexivos, es imprescindible el uso de otras estrategias para enseñar y aprender Educación Tecnológica desde la perspectiva planteada en este libro. Esto no significa eliminar la Lectura o Análisis del objeto como otra estrategia de enseñanza.

Leer significa, entre otras definiciones, pasar la vista por lo escrito o impreso comprendiendo la significación de los caracteres empleados; comprender el sentido de cualquier otro tipo de representación gráfica; entender o interpretar un texto de determinado modo; descubrir por indicios los sentimientos o pensamientos de alguien, o algo oculto que ha hecho o le ha sucedido. Y analizar es una operación cognitiva que ante un objeto –tecnológico en nuestro caso– primero lo percibe como totalidad y luego puede ser discriminado y diferenciado por sus partes o componentes.

La Lectura del objeto desde sus componentes permite un conocimiento más integral y completo de éste.

¡Cuántos significados! ¡Cuántas posibilidades para mirar! ¡Cuántos procesos cognitivos que ayudan a la enseñanza de la Educación Tecnológica!

Entonces, desde este enfoque ¿Qué significa la Lectura/Análisis del objeto? ¿Qué sentido y alcance tiene en la enseñanza?

Aquiles Gay, a quien podemos considerar uno de los principales pioneros de la inclusión de este espacio de conocimiento en la escuela, justifica el uso del término "lectura" diciendo que cada objeto es un sistema de signos que deben ser interpretados, leídos. Y como tal, hay que saber leer los objetos, los productos tecnológicos. ¿Cómo leer?, ¿cómo interpretar?, ¿cómo asignarles sentido y utilidad a los objetos tangibles?

Leer implica en una primera instancia, "una aprehensión sensible" y luego "algunas conceptualizaciones". ¿Qué significa "una aprehensión sensible"? Veamos, aprehensión es percibir, ver, observar, mirar, agudizar los sentidos, es decir, que en primera instancia el alumno aprenderá a realizar todas estas acciones. ¿Cómo? A través de buenas preguntas que enunciará el docente, ayudando a observar detalles, a definirlos, a compararlos, a formular hipótesis, conclusiones, diseños, croquis. Mediante éstas, se incorporarán "algunas conceptualizaciones" que pueden ser incorporadas por el docente a través de la exposición, la demostración o por qué no, la Resolución de problemas o Análisis de casos, según el "objeto" que será analizado.

¿Cómo realizar la Lectura del objeto o análisis del producto? Aquiles Gay⁷¹ nos indica lo siguiente:

71. GAY, Aquiles. "La Lectura del Objeto". *Temas para la educación tecnológica*. Bs. As.: Ediciones la Obra. Ed. TEC, 1999. Pág. 195.

Interrogantes	Búsqueda de respuestas (etapas del análisis)
¿Cómo es? ¿Qué forma tiene?	Análisis morfológico
¿Qué función cumple?	Análisis funcional
¿Cuáles son sus elementos y cómo se relacionan?	Análisis estructural
¿Cómo funciona?	Análisis del funcionamiento
¿Cómo está hecho y de qué materiales?	Análisis tecnológico
¿Qué valor tiene?	Análisis económico
¿En qué se diferencia de objetos equivalentes?	Análisis comparativo
¿Cómo está relacionado con su entorno?	Análisis relacional
¿Cómo está vinculado a la estructura socio-cultural y a las demandas sociales?	Análisis cultural

¿Cómo utilizar la Lectura del objeto o análisis del producto en el aula?

Este modo de enseñar, tan común en las escuelas, suele aplicarse de un modo ciertamente "lineal" y "descontextuado", de aspectos que no son propios de la enseñanza de la Educación Tecnológica. El análisis de productos es un procedimiento de enseñanza que facilita el contacto del alumno con las producciones tecnológicas, los distintos artefactos y su uso. Es un modo de acercar la escuela a la vida cotidiana, a la cultura tecnológica, o traer lo cotidiano a la escuela posibilitando el aprendizaje de varios contenidos. No es deseable que la lectura sea a partir de una lámina o figura, sino preferentemente, de objetos tangibles, reales. Esta estrategia no sólo puede realizarse desde la observación directa del producto, sino que también, se puede realizar desde el análisis de un artículo periodístico o un video con las recomendaciones que la situación requiere.

La elección del objeto deberá estar en consonancia con los contenidos seleccionados y no como actividad separada o al margen de otros procesos u objetos tecnológicos.

No explicitaremos en demasía en qué consiste cada una de las partes en las que puede realizarse el análisis del producto. Para ello se pueden consultar conocidas fuentes bibliográficas. Pero podemos intentar espe-

cificar algunos otros aprendizajes que se logran al poner en "análisis" cada uno de los aspectos.

Se pueden encontrar ejemplos cotidianos, de ciertos datos o hechos, de la información que circula por los distintos medios, etcétera. Hace un tiempo, en la ciudad de Córdoba, se prohibió la venta de sachets de miel, del tamaño de un caramelo. Producto muy consumido por los niños, especialmente de la escuela primaria. Luego de la lectura de la noticia sobre su consumo y posterior prohibición, algunas actividades para el análisis de ese producto, es el análisis de lo tecnológico. ¿Cómo está hecho y de qué materiales? Con esta información se pueden identificar materiales, forma y función, tanto de la materia (miel) que contiene el sachet, como el material con el cual está construido. Si fuera posible, llevar uno al aula para observar, manipular y tocar para sentir la textura y el olor.

Según el grado o curso se pueden incluir, con niveles de complejidad diferente, el análisis relacional, las vinculaciones del producto con el contexto socio-cultural, con los usuarios y las consecuencias de su uso. Las consecuencias del uso no sólo en relación a la salud de quienes lo consumen, sino también al impacto que produce en el ambiente el material descartable con el que están fabricados. Esta variable se sostiene también desde el análisis económico, con el valor de uso, los costos de los materiales del envase, de la materia (miel), la venta y comercialización, entre otros.

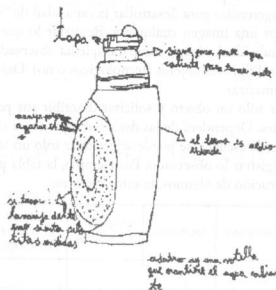
El análisis morfológico, da la idea de su forma: bordes, textura, de cuántas partes se compone y todo lo relativo a su aspecto observable, externo. Este análisis facilita que los alumnos puedan discriminar o diferenciar, no sólo las formas sino también todas las características con relación al usuario del objeto. Esto es muy importante al analizar cualquier objeto tecnológico.

Este mismo producto tecnológico tiene relación con otros contenidos de enseñanza como son el de proceso, transformación y almacenamiento de la materia. Contenido que puede integrarse y analizarse desde otras estrategias, para que el análisis morfológico no se realice como un fin en sí mismo.

La Lectura del objeto o análisis de producto, puede incluir actividades específicas para desarrollar la capacidad de observar, identificar, representar o modelar los diferentes productos. Por ejemplo, se puede proponer a los alumnos que observen un producto durante un cierto tiempo; luego, quitarlo de la vista y proponerles realizar un dibujo o un

croquis con los detalles más relevantes. Posteriormente, mediante una lluvia de ideas, se pueden encontrar perspectivas de análisis en común o diferentes, dando lugar a un interesante debate. Esto ayudará a desarrollar la capacidad de argumentación, redacción de informes, contrastar opiniones, entre otras. También es posible que este análisis de producto genere un problema, tanto desde el punto de vista tecnológico como ético. Son innumerables las posibilidades de desarrollo cognitivo que nos brinda la tecnología.

Si bien no es conveniente promover la lectura o Análisis del objeto al margen de, por ejemplo, un proceso de producción, puede iniciarse con ejercicios simples de observación y posterior dibujo, esquema o croquis para identificar sus partes, funciones o texturas. Aquí presento un dibujo que realizó Lautaro, de cuarto grado, de nivel primario. En este caso se preguntó a los niños sobre objetos o artefactos más utilizados en sus casas todos los días. Además de la pava y las cacerolas, uno de los primeros objetos más usados es el termo. Se llevó un termo al aula y esto fue lo que observó, registró e informó Lautaro. Observemos cómo se expresó:



Lautaro identificó la tapa, la manija, la botella que hay adentro, que tiene puntitos la manija (cierta aspereza al tacto) y que sirve para cebar mate.

En su informe dibujó, escribió, definió la función y expresó una sensación: es áspero en la manija.

Para determinar cuál es el objeto/artefacto más usado en casa, a través de un interrogatorio o preguntas, se determinó que son tres: la pava, el termo y el lavarropas. Pero ¿cuál el más usado? Para ello se construye una *tabla simple*, en la que cada uno de los niños, escribe una cruz, según el objeto que más se utiliza en su casa, luego se suma y se define quien está en primer lugar. Así se determina, en este caso, el termo.

pava	lavarropas	termo

Como lo expresa A. Gay (1999) "El análisis de productos es una fuente de conocimientos que nos ayuda a conocer y entender el entorno más artificial que natural que enmarca nuestra vida..."

Algunas sugerencias para desarrollar la capacidad de "ver":

- Observar una imagen cualquiera. Registrar lo que se observa en forma individual y luego comparar qué ha observado cada alumno
- Mostrar diferentes objetos (tecnológicos o no). Describir y dibujar o esquematizar
- Mostrar sólo un objeto y solicitar describir sus partes, formas o funciones. Dependerá de las decisiones que tome el docente
- Recorrer la escuela (se puede seleccionar solo un sector) y en una tabla registrar lo observado. Por ejemplo, la tabla puede incluir la identificación de algunos de estos sectores:

Sector de dirección	Secretaría	Biblioteca	Sala de informática	Aula de Educación Tecnológica	Salón de Educación Física

Posteriormente, seleccionar dos o tres sectores y en otra tabla, de sólo dos columnas, identificar los artefactos o productos tecnológicos y los que no lo son, y que pudieron observar.

Biblioteca		Sala de informática		Aula de Educación Tecnológica	
Objetos no tecnológicos	Objetos o productos tecnológicos	Objetos no tecnológicos	Objetos o productos tecnológicos	Objetos no tecnológicos	Objetos o productos tecnológicos

Con cada columna, luego puede realizarse otra clasificación que ya dependerá de la edad de los alumnos. Por ejemplo, para comenzar con el análisis de los objetos tecnológicos, solicitar identificar las funciones de cada uno y los responsables de uso y cuidado.

Otra buena posibilidad, si la escuela cuenta con aula para Educación Tecnológica, es centrar la observación en el aula y pedir mayores especificaciones en los objetos observados.

Veamos:

Aula de Educación Tecnológica	
Objetos no tecnológicos	Objetos o productos tecnológicos

Identificados los productos u objetos tecnológicos, se podría plantear la siguiente actividad:

Productos u objetos tecnológicos identificados en el aula de Educación Tecnológica		
Automáticos	Manuales	Mecánicos

Son innumerables las actividades que podemos realizar y combinar. Estas "miradas" pueden derivar en la detección y el análisis de los problemas o las ventajas que genera el uso de ciertos productos tecnológicos.

Luego de estas actividades se podría llegar a identificar el siguiente problema: "Los docentes se disputan el uso del aula de Educación Tecnológica". Mediante una serie de preguntas identificar cuál es el problema, analizarlo y posteriormente discutir con los alumnos las diferentes alternativas de solución. Si bien este no es un problema específicamente tecnológico, posibilita el aprendizaje concerniente a la organización, la distribución del tiempo, la identificación de responsables, cuestiones de tecnología relativas a la organización.

Comenzamos este apartado haciendo mención al "Análisis del objeto" y las oportunidades de aprendizaje que posibilita. Estamos finalizando con el planteo de un problema no específicamente tecnológico. Es que la tecnología brinda estas posibilidades no sólo de integrar varios contenidos, sino también, la puesta en marcha desde distintas estrategias de enseñanza

Este recorrido por la escuela es una excelente oportunidad para organizarse como Salida a campo y utilizar los instrumentos de observación y registro que en ese apartado mencionamos.

Las estrategias en acción

*"Sin utopía la vida sería
un ensayo para la muerte"*
JOAN MANUEL SERRAT

En la introducción del libro expresé que éste es un texto fundamentalmente propositivo, escrito y pensado para que quien lo lea pueda tomar algunos aportes y resignificarlos en el aula. También que pretendo compartir algunos posibles modos de enseñar, de utilizar "estrategias de enseñanza" para recuperar el lugar del docente y del conocimiento en la escuela.

Desde este lugar, es que expongo algunos ejemplos posibles de estrategias de enseñanza en acción— descontando que éstos pueden ser mejorados y contextualizados según dónde se los utilice. Cada uno de ellos ha sido trabajado en diferentes instancias de formación docente, y empleado en "clases" de diferentes niveles educativos.

Cada uno de estos ejemplos puede acompañarse o integrarse con otras estrategias diferentes de las propuestas aquí.

El propósito de este capítulo es "mostrar" el desarrollo de algunas estrategias, con la salvedad que "todas" pueden ser integradas con otras no planteadas aquí.

La Educación Tecnológica es una disciplina escolar con una riqueza especial, no sólo desde los contenidos mismos, sino también desde las posibilidades que brinda para aprendizajes diversos, con la aplicación de interesantes y variadas estrategias de enseñanza.

El horno de barro

El "callejear"⁷² las escuelas me ha posibilitado observar que muchas de ellas poseen "hornos de barro" construidos por los alumnos o por los padres de las cooperadoras. ¿Qué hace un horno de barro en la escuela? ¿Para qué un horno de barro? ¿Qué finalidad tiene? Su existencia en la escuela no siempre está definida. La decisión de su inclusión incursiona por diferentes posibilidades: desde la idea de los padres o de la cooperativa de hacer pan y venderlo, hasta concretar su construcción como un proyecto tecnológico. La finalidad didáctica está poco especificada. Lo cierto es que en algunas escuelas hay construidos hornos de barro. Por lo tanto propongo tomar el horno de barro como excusa para abordar algunos contenidos relativos a la Educación Tecnológica.

Este producto, tan viejo y sencillo como es el horno de barro, tiene la bondad de mostrar cuántas estrategias de enseñanza pueden ser utilizadas para abordar diferentes contenidos de Educación Tecnológica.

Las diferentes producciones realizadas por el hombre, no siempre conservan sus formas originales. La misma evolución de los conocimientos y las producciones tecnológicas hacen que éstos sufran modificaciones. La historia nos da cuenta de ello. Y para comprender de dónde, cómo y por qué surgen, se busca información por diferentes medios. En este caso, he tomado una historia muy breve sobre el horno de barro, para comenzar a conocerlo.

Lino Medina (2007) en su libro "Cocine en horno de barro"⁷³ nos cuenta:

Acerca del borno de barro

La cocina de borno de barro nos remite al ámbito rural, a sabrosas experiencias campesinas. Incluso en su aspecto cuya semejanza con el nido del hornero motivó el nombre criollo dado a este pájaro, nos introduce en un mundo de sabores naturales e intensos, bien de nuestra tierra.

Sin embargo, no siempre fue tan autóctono, ya que según cuenta la historia, la cocción de alimentos realizada en borno de barro habría tenido sus comienzos en Egipto, hacia el año 4.000 a.C. Desde esta

zona su utilización se extendió por el cercano Oriente y por la región de la Mesopotamia, entre los ríos Tigris y Éufrates.

En tiempos más remotos las preparaciones solían cocerse en huecos cavados en la tierra o arena, circundados por piedras. Esta práctica era muy habitual entre los piratas, por esa razón llamados también "bucaneros", ya que en el francés de Haití se denominaba "boucaner" al acto de cocinar en huecos.

La rápida difusión del borno de barro se explica por sus características más sobresalientes: la facilidad y economía para obtener el barro, su capacidad para retener el calor durante un gran número de horas y su propiedad aislante.

Actualmente muchas son las personas que eligen esta modalidad de cocción para realizar una gran variedad de platos: la gran familia de los panificados (panes, pizzas, tartas, empanadas), toda clase de carnes y vegetales. De esta manera obtienen comidas crocantes, sanas y con el inconfundible sabor que la leña brinda a los alimentos. (2007)



Esta breve historia nos ubica con los pueblos que le dieron origen al horno de barro, las características de su construcción y usos, los utensilios o herramientas que ha usado el hombre a lo largo de su existencia. Esta historia, permite una aproximación al conocimiento de los cambios, modificaciones e innovaciones que el hombre genera para mejorar sus modos de vida. Es una construcción creada por el hombre para satisfacer una de sus necesidades básicas: la alimentación.

Abordar el tema de la alimentación, puede incluir procesos de producción de alimentos, la producción artesanal o industrial, herramientas,

72. La expresión es de la autora.

73. MEDINA, Lino C. *Cocine en borno de barro. Recetario Clásico*. Bs. As.: Ed. Imaginador, 2007.

máquinas herramientas, materia prima, organización, comercialización y venta, entre otros, que son contenido de la Educación Tecnológica.

En cada clase, en cada momento del proceso de enseñanza y aprendizaje, el docente toma decisiones acerca del qué y del cómo poner en marcha su propuesta. No todos los contenidos pueden abordarse simultáneamente. Se seleccionan unos y otros no.

Para esta ocasión tomaremos como escenario una escuela⁷⁴, situada en las sierras de Córdoba, en un lugar alejado de centros poblados, que cuenta con un horno de barro. Éste se utiliza para hornear el pan que consumen los alumnos en la escuela. Si bien la escuela tiene provisión de gas envasado para realizar la comida diariamente, el horno de barro es utilizado frecuentemente.

Cocer el pan en el horno, ha permitido conocer y mantener la costumbre de producirlo de modo artesanal.

El proceso para hacer pan, realizado en la escuela, es el único modo de producirlo que conocen los alumnos. Conocen un procedimiento muy rudimentario, pero real, que les permite abordar cuestiones relativas a los procesos, utensilios, herramientas y materia prima para amasar. En este caso, una de las mujeres del lugar, una de las más antiguas de la zona, enseña a los alumnos cómo se realiza la mezcla, el amasado, dejar levar, nuevamente amasar, darle forma, hornear, enfriar y, por qué no, consumir. También aquí se utilizan diferentes utensilios (herramientas) para utilizar el horno de barro: una pala de madera para introducir los panes al horno, una batea también de madera donde dejar leudar los panes ya amasados, y la leña acopiada del lugar. El proceso es uno de los más antiguos; sin embargo, ayuda a desarrollar algunos contenidos de Educación Tecnológica.

El pueblo más cercano está alejado de la escuela, y la posibilidad de comparar la elaboración del pan con otros procesos más actuales es bastante difícil. No obstante, hay otros recursos para acercarlo lo lejano, en el espacio y en el tiempo, a la escuela. Hay otras formas disponibles para utilizar y mostrar procesos más tecnificados en la elaboración del pan como por ejemplo un video, fotografías o imágenes de libros de textos. Esto ayuda a comparar los procesos de producción artesanal e industrial, pero sin dejar de tener presente la importancia de otorgar en la clase de Educación Tecnológica, un espacio para el análisis y la reflexión acerca

del uso de los procedimientos, los procesos, las herramientas, los materiales, la innovación tecnológica y el impacto en el contexto natural y socio-cultural.

Una oportunidad para continuar con otros aprendizajes alrededor del horno de barro, es el planteo de la siguiente situación:

Los padres han organizado una reunión para el día de las fiestas patronales y proponen que, ya que la escuela tiene horno, los alumnos elaboren "Bizcochos de grasa" para vender y conseguir algún dinero para comprar material didáctico para la escuela. Suponen que pueden llegar hasta la escuela unas 85 ó 90 personas.

La consigna presentada requiere que los alumnos realicen, entre otras, las siguientes actividades:

- Buscar información para indagar sobre el origen del horno de barro
- Entrevistar a personas que utilizan habitualmente el horno para averiguar, por ejemplo: cómo aprendió a cocinar en el horno, quién le enseñó, dónde, si siempre cocina en él
- Buscar recetas para elaborar los "bizcochos de grasa" en distintos referentes, por ejemplo, a la persona más vieja del lugar, a la cocinera de la escuela, en Internet
- Comparar recetas posibles
- Elegir una receta con algún criterio
- Calcular la cantidad de bizcochos que se pueden vender
- Decidir la cantidad de ingredientes que se requiere para elaborar los panes
- Elegir el procedimiento para elaborar los bizcochos
- Determinar las herramientas necesarias para la elaboración
- Distribuir las tareas y asignar responsables
- Diagramar el proceso en la elaboración de los bizcochos
- Asignar un tiempo para cada una de las actividades
- Diseñar el proceso de organización y distribución de las tareas
- Indagar qué tipos de alimentos se pueden cocinar en el horno
- Conseguir recetas familiares locales y "armar" un recetario para la comunidad

Si nos interesa poner el acento en la identificación de las etapas para la elaboración de los bizcochos, puede proponerse un atrayente trabajo sobre una receta. Posteriormente, se solicita el diagrama.

74. De Pampa de Achala. Provincia de Córdoba, 2005.

Diciendo y haciendo, aquí está una receta⁷⁵:

Bizcocho de grasa

Ingredientes

- 1 kg de harina 0000
- 100 grs de grasa tibia
- 2 cucharaditas al ras de polvo para hornear
- 2 cucharaditas al ras de sal
- 500 ml de agua
- 30 grs. de manteca blanda

Preparación

Mezclar en un recipiente profundo los ingredientes secos (harina y polvo de hornear)

Agregar la grasa derretida e integrar bien los ingredientes, trabajando con las manos

Añadir gradualmente el agua (con sal incorporada), mientras se continúa amasando hasta obtener un bollo homogéneo

Tomar pequeñas porciones de masa y darles forma redondeada

Luego aplastarlos de modo que queden discos de 1cm de grosor

Untar levemente con manteca la parte superior de la mitad de los bizcochos y unirlos con la mitad restante, como si se tratara de pequeños alfajores

Disponerlos de a pares en asaderas

Proceder con el encendido del horno

Una vez alcanzada la temperatura deseada, introducir los bizcochos y hornearlos hasta que adquieran un tono levemente dorado

Retirarlos del horno, separarlos y darlos vuelta para que se cocinen del otro lado, apenas unos minutos

Y ahora ¿qué hacemos con la receta?

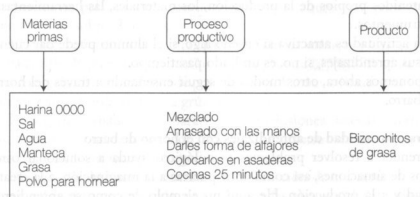
En primer término es interesante analizar qué es una "receta". La receta es un instructivo que enuncia pasos a seguir para realizar una determinada actividad. Con ella entonces, se pueden abordar las técnicas (amasar), los procedimientos (mezclar los ingredientes secos y luego los otros) y las herramientas (recipiente profundo, las asaderas y las manos para amasar).

75. MEDINA, Lino C. *Cocine en borno de barro, Recetario Clásico*. Bs. As.: Ed. Imaginador, 2007.

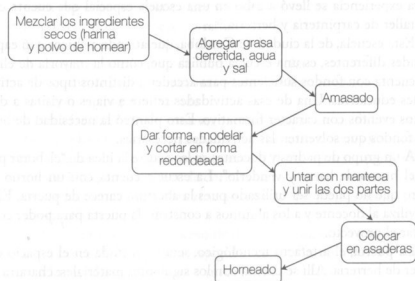
Nótese que sólo trabajamos de la receta el cómo hacer los bizcochos de grasa, el proceso de fabricación, de amasado y obviamente, intencionalmente, el funcionamiento del horno.

Luego de la lectura de la receta, se puede solicitar la realización de un diagrama que dé cuenta del proceso de producción, amasado de los bizcochos, desde la producción artesanal.

Éste es un ejemplo:



Otro ejemplo de diagrama y que da cuenta del mismo proceso:



Como se puede apreciar, el "horno de barro", otra creación del hombre

hace posible aprender Educación Tecnológica, además de ser un excelente recurso didáctico que abre puertas para muchos otros aprendizajes, tanto en Educación Tecnológica, como también en Matemática, Lengua o Ciencias Sociales.

Este modo de enseñar es interesante y atractivo, pero hay que ser muy cuidadoso pues se corre el riesgo de que al finalizar las clases, los alumnos sólo recuerden haber cocinado y comido "bizcochos de grasa" y no los contenidos propios de la producción, los materiales, las herramientas o instrumentos.

Una actividad es atractiva si enseñó algo, si el alumno puede dar cuenta de sus aprendizajes, si no, es un lindo pasatiempo.

Exponemos ahora, otros modos de seguir enseñando a través del horno de barro.

Otra oportunidad de aprendizajes con el horno de barro

Aprender a resolver problemas tecnológicos ayuda a solucionar otros tipos de situaciones, así como abrir puertas a la imaginación, a la creatividad y a la producción. He aquí un ejemplo de como se aprendieron contenidos de Educación Tecnológica, intentado buscar solución a un problema de tipo económico que se le plantea a la comunidad educativa. Esta experiencia se llevó a cabo en una escuela especial que cuenta con un taller de carpintería y herrería.⁷⁶

Esta escuela, de la ciudad de Córdoba, que atiende a chicos con capacidades diferentes, es una escuela pública que, cómo la mayoría de ellas, no cuenta con fondos suficientes para acceder a distintos tipos de actividades educativas. Una de esas actividades refiere a viajes o visitas a distintos eventos con carácter formativo. Esto planteó la necesidad de buscar fondos que solventen las actividades necesarias.

A un grupo de padres y docentes se les ocurre la idea de "elaborar pan en el horno de barro y venderlo". La escuela cuenta con un horno de barro que no puede ser utilizado pues la abertura carece de puerta. Esto movilizó al docente y a los alumnos a construir la puerta para poder concretar el proyecto.

La puerta, el artefacto tecnológico, será construida en el espacio del taller de herrería. Allí se cuenta con los siguientes materiales: chatarra de

hierro como planchuelas, caños de distintos perfiles (cuadrados, redondos, rectangulares, chapas de gabinetes de CPU, y el equipo docente aporta lo que falta, es decir electrodos, remaches, esmalte sintético, discos de corte, hojas de sierra, entre otros).

El docente propone a los alumnos construir la puerta. Éstos dibujan, diseñan, realizan croquis sobre las posibles puertas por construir. Entre las alternativas que presentan, una es una puerta cuya apertura sería por medio de una palanca, otra, con una manija y una tercera alternativa, la tapa apoyada sobre el marco.

El docente formula preguntas para evaluar las ventajas y desventajas de cada tipo de puertas y uno de los grupos plantea la posibilidad de utilizar los mecanismos, sistema de poleas, que ya habían utilizado para otra construcción (a escala) de una grúa telescópica.

Esto genera análisis, comparaciones, conclusiones, nuevas alternativas. El debate ayuda a la decisión: la puerta será construida con mecanismos de poleas. Un nuevo dibujo de la puerta y...

Manos a la obra con el proceso de construcción de la puerta:

- Selección y clasificación de los materiales para reciclar de acuerdo con la utilidad y función que cumplirán en la ejecución de la puerta
- Para mecanismo: poleas, ejes de hierro, cuerdas de acero
- Estructura: planchuelas, y perfiles varios
- Soportes: hierros de sección redonda
- Puerta: chapa, caños de perfil cuadrado
- Aislantes térmicos: lana de vidrio en plancha
- Medir con regla, cinta métrica, escuadra milimetrada, los materiales según el diseño realizado
- Cortar las diferentes partes según trazas: una vez medidos se cortan las planchuelas para la estructura, los caños y las chapas para las puertas, utilizando los elementos y herramientas pertinentes como sierra, morsa, tijera de cortar chapa, etcétera, algunos cortes los realiza el docente con amoladora manual y los alumnos, con sierra de arco
- Limar para realizar el proceso de desbaste para que los cortes tengan la medida que les corresponde. La acción de limar se realiza con limas planas, redondas y media caña
- Soldar los elementos que componen la estructura de la puerta, los que componen la puerta propiamente dicha, los mecanismos de

76. Experiencia compartida por el Prof. Marcos Casadei, docente de Educ. Tecnológica. 2006.

transmisión. o soportes; todos se sueldan con soldadora eléctrica y electrodos como material de aporte

- Ensamblado con poleas; la puerta se presentará en posición cerrada para colocar el cable de acero a la medida correcta cuando se realice la apertura
- Pintar con esmalte y con colores diferentes para distinguir el mecanismo de transmisión, la estructura que permite el desplazamiento de la puerta en forma vertical y la abertura del horno
- Para el empotrado se utilizarán algunos materiales de construcción como arena, cal, cemento, agua.

Cada docente propondrá, sin lugar a dudas, otras estrategias para promover realmente unos aprendizajes relevantes en todos los alumnos.

El "horno de barro" nos ha permitido realizar un interesante viaje por la historia, a través de atractivos e imaginarios paisajes, con colores, olores y sabores de bizcochos de grasa. Es una obviedad enunciar los contenidos que se pueden abordar con el horno.

Con lo enunciado hasta aquí, se ha realizado un recorrido histórico a través de un texto expositivo; se formularon preguntas que ayudan a buscar información; hubo una situación problemática; es decir, se han utilizado y complementado diferentes estrategias de enseñanza: descripción, demostración, resolución de problemas y preguntas o interrogatorio.

Siguimos ahora con otro ejemplo, con otras estrategias.

Un vestido de papel

Presentamos ahora una situación de aprendizaje que puede ser aplicada en diferentes grados o cursos a los que cada docente realizará todas las adecuaciones pertinentes. Es un ejemplo más.

A dicha situación la aplicamos en un curso de capacitación⁷⁷ con docentes de nivel inicial, primario y medio. Posteriormente, compartimos el análisis sobre las ventajas y desventajas de ésta, así como lo que les sucedió a alguno de ellos cuando la aplicaron en sus clases.

Antes de exponerla, quisiéramos recordar que al dar clase de Educación Tecnológica tomamos decisiones acerca de cómo instalar en el aula

los contenidos; cómo hacer que la cultura tecnológica sea objeto de enseñanza y de aprendizaje; cómo tomar lo cotidiano como contenido; definir los objetivos que alcanzarán los alumnos con esta actividad y cuáles serán las estrategias de enseñanza más adecuadas al contenido; qué recursos, materiales, herramientas o técnicas necesitaremos; en cuántas clases será abordado, etcétera.

Además de estos componentes, hay ciertas cuestiones a considerar en toda planificación con relación al espacio, el tiempo y el agrupamiento.

En consecuencia, para realizar esta actividad, se solicitó con anterioridad los materiales siguientes: papeles (revistas, diarios, afiche), tijera o trincheta, regla, clips, cinta para pegar, o pistolita para unir. Cada uno de los grupos (ya conformados), previamente se organizó para traer los materiales.

Uno de los objetivos para lograr con esta actividad, es que los alumnos identifiquen, reconozcan, pasos o etapas en la producción o elaboración de un producto (tecnológico) y evaluarlo.

Nótese que el foco está puesto fundamentalmente en las etapas de confección y no en las técnicas o procedimientos para la producción. Obviamente, que con la misma situación podríamos incorporar otros contenidos, como por ejemplo, el tejido artesanal y el industrial, tipos de hilados según los usos y según las tareas (bomberos, pilotos de autos), historia de la industria textil en nuestro país, situación actual.

Es importante aclarar, que en esta situación el producto elaborado no es propiamente un producto tecnológico, pero como simulación de un proceso es válida. Éstas son actividades de simulación en el aula que posibilitarán a los alumnos identificar las etapas en la organización de los procesos de producción. Igualmente, sabemos que no todo lo que se puede producir en la escuela es verdaderamente un producto tecnológico.

Bien, aquí está la propuesta de trabajo.

La consigna de trabajo es la siguiente:

Confeccionar para uno de los integrantes del grupo una "vestimenta" que cubra la cabeza, torso, brazos y piernas con los materiales que se cuentan, asegurándose que soporte sin deteriorarse un minuto de baile (El baile puede ser sustituido por ejercicios, una carrera, movimientos corporales, etcétera).

El tiempo asignado para la actividad es de diez minutos; luego, la puesta en común. Esta puesta es una situación de aprendizaje muy placentera y brinda grandes satisfacciones para todos los participantes.

77. LEIWA, S. Curso "Enseñar y aprender Tecnología". Gob. de Córdoba. Programa de Apoyo a la Modernización del Estado de la Pcia. de Córdoba. Ministerio de Educación. Sec. de Educación. Proyecto Promoción de la Autonomía Escolar. Capacitación Docente Descentralizada desde los Institutos de Formación Docente. 2006.

En cada uno de los grupos, se determina con qué material se realizará la confección y la distribución de las tareas; se realizan esquemas, dibujos, diseños para la confección; se identifican los pasos más adecuados para cumplir con la consigna: confección del vestido.

Ahora bien, ¿cuáles son las estrategias que pone en juego el docente?, ¿qué actividades realizan los alumnos?, ¿qué contenidos pueden abordarse? Para cada pregunta y para cada momento de la actividad hay varias opciones.

Trataremos de mostrar algunas consideraciones para poner en acto esta actividad.

Al dar la consigna y solicitar el trabajo en grupo⁷⁸ se puede, mediante un interrogatorio oral, plantear a los alumnos la necesidad de la organización para una adecuada producción.

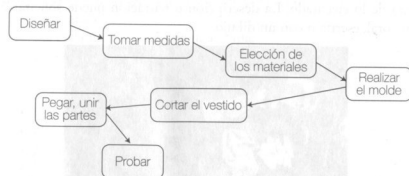
Para diseñar la vestimenta podemos proponer a cada subgrupo, que cada integrante realice un dibujo, un diseño. Luego se analiza, discute y decide cual será el modelo que se confeccionará. Este momento posibilita imaginar, anticipar, representar cómo será la vestimenta y se concretará a través de un dibujo o diseño.

Promover una discusión o debate sobre la elección de los materiales, herramientas o útiles, el diseño del modelo (vestimenta). Esto puede realizarse independientemente en cada subgrupo o en el grupo total, pero importa que cada uno tenga su propia decisión.

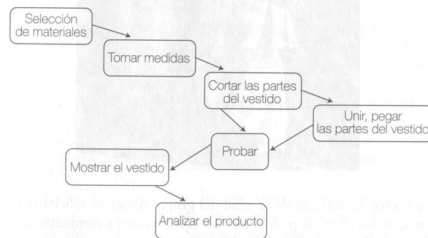
Para cada acción hay que considerar el tiempo, ya que la elección del modelo, los materiales, las herramientas o útiles, así como la confección, son momentos del aprendizaje muy importantes por las capacidades que se promueven y ponen en juego.

Es preciso solicitar la elaboración de un diagrama o esquema de los pasos en el proceso de confección. Las características de este procedimiento variarán en intensidad y complejidad según sea el grado o curso en el que se desarrolla. A los pequeños les costará algo más y no siempre se pondrán de acuerdo, pero en grados o cursos más altos, se pondrán en juego procesos cognitivos importantes tales como la representación, la comparación o el análisis.

Un docente asistente al curso de referencia, llevó esta actividad al aula y sus alumnos de sexto grado, realizaron el siguiente diagrama:



Otro alumno de segundo año, las expresó así:



También considero importante valorar la cuestión estética en cuanto a la presentación del producto terminado, así como el de considerar si el diseño ha incluido algún tipo de accesorio.

Con relación a la puesta en común o cierre de la actividad, hay varias alternativas. Una ineludible, es la mostración de los productos terminados y respetar el tiempo estipulado para la confección y para la muestra. Este momento da posibilidades de realizar un análisis morfológico, tecnológico o comparativo. Otra, que cada subgrupo muestre su diseño y en un diagrama los pasos o etapas del proceso de confección de este objeto: vestimenta de papel. Para organizar y comunicar la información, solicitar que, mediante una descripción, narración o informe, los alumnos den

78. Ver modos de agrupamientos.

cuenta de lo ejecutado. La descripción o narración puede solicitarse en forma oral, escrita o con un dibujo.



Una u otra dependerán de la edad del grupo. Ahora se solicita que sea escrita, así los alumnos podrán leer sus producciones y compartir su análisis confrontando similitudes y diferencias.

Cualquiera de éstas propuestas es válida y se puede decidir ejecutar solamente una de ellas o todas. Creemos que integrarlas es más potente para el tipo de aprendizaje que nos proponemos.

Interesa que los alumnos puedan reconocer que en todo proceso de producción hay etapas, pasos, que algunos de ellos pueden realizarse en cualquier momento y que otros deben seguir una secuencia estipulada. Este contenido, etapas del proceso de producción, puede trabajarse también con otra estrategia de enseñanza valiosa: el juego, en este caso "La baraja de la planificación"

1. El objetivo: conocer y ordenar los pasos que deben seguirse en un proceso de producción de vestido (es nuestro tema)
2. Materiales: Tarjetas grandes (15 x 25 cm.) en las que se escriben

los pasos de un proceso de producción (como si fueran naipes de una baraja).

En cada naipe se escribe una etapa:

- Diseño o dibujo
- Selección de materiales y herramientas
- Toma de medidas
- Diseño del molde
- Corte
- Pegado, unión de partes
- Prueba
- Muestra
- Análisis del producto

3. Desarrollo:

- Se divide a los participantes en grupos de cuatro personas cada uno.
- Se elabora un juego completo de cartas por grupo y uno adicional.
- Se barajan todas las cartas y se reparten nueve en cada equipo, dejando las restantes al centro.
- Cada equipo debe deshacerse de sus cartas repetidas y tener 9 (nueve) distintas en la mano (o sea los pasos definidos en nuestro ejemplo).
- Se juega como un juego de baraja (naipe): un grupo descarta una carta repetida y la coloca en el centro, hacia arriba, tomando la de encima del grupo. (Solo se puede cambiar una carta a la vez).
- Si el grupo de la izquierda necesita esa carta que está hacia arriba, la toma; si no saca la que sigue del grupo y se descarta de una repetida. Y así se continúa.
- Una vez que un grupo tenga las nueve cartas diferentes, deberá ordenarlas de acuerdo a lo que creen deben ser los pasos consecutivos del proceso de producción de la vestimenta.
- Cuando cualquiera de los equipos considera que su escalera está bien ordenada dice: "escalera".
- El docente o coordinador actuará como juez haciendo que el resto del grupo descubra si hay o no, errores.
- Al descubrirse un error el equipo que dijo "Escalera" debe reor-

denar su baraja. Se discute el orden propuesto por cada equipo y cada uno deberá defender o sustentar su escalera frente al grupo.

- El primero de los equipos que establece el orden correcto es el que gana. Se discute en plenario el porqué del orden de cada paso del proceso.

4. Discusión:

La discusión empieza a desarrollarse a lo largo de la misma técnica. Es conveniente que cuando ya haya un equipo ganador, los otros equipos muestren "la escalera" que habían ordenado y se discuta a fondo el porqué del ordenamiento que se haya hecho.

Luego de esto, cada grupo puede pasar a explicar los pasos del proceso de producción.

Los contenidos abordados en esta actividad son:

- Proceso de producción: etapas
- Los materiales, fundamentalmente la clasificación de los materiales y sus características en relación al uso
- Las herramientas en relación con su uso.

Para completar el desarrollo del tema "pasos en el proceso de producción de un producto", consideramos que la estrategia Salida a campo es pertinente. La salida podría ser la visita a una fábrica de ropa.

Una consideración más ante la confección de un "vestido de papel". Una rápida lectura de este ejemplo puede generar un error desde el punto de vista conceptual y metodológico, pues pueda dar la impresión de que la actividad resulta muy elemental o banal.

Algo esencial para que la enseñanza y el aprendizaje se produzcan, es que no sólo es necesaria la disposición sino también el deseo y el placer para que ello pueda concretarse. Es una actividad que integra estrategias y genera muchos aprendizajes además de los específicamente tecnológicos: placer por la tarea; trabajo en equipo; diversión con la música o los ejercicios; dar rienda suelta a la creación, a la inventiva, a la estética. Enseñar y aprender para mejorar los modos de vida, para sentir placer por el conocimiento.

La construcción de un puente

Simular la construcción de un puente o una torre para instalar un tanque de agua, no es ninguna novedad en la enseñanza de la Educación Tecno-

lógica. Muchos autores, en diferentes libros y manuales del alumno han seleccionado estas opciones como válidas para enseñar. Del mismo modo, las tomaremos y presentaremos con alguna que otra modificación. La propuesta surgió de un grupo de docentes⁷⁹ al "cuestionar" sus modos de abordar el uso de "maquetas" en las clases de Educación Tecnológica.

Construir un puente con materiales diversos en el aula es una extraordinaria oportunidad de lograr los más variados aprendizajes e imaginar diferentes propuestas de actividades. A continuación presento una que fue realizada por maestros de nivel primario y docentes de secundaria en el curso de capacitación: "Enseñar y aprender tecnología"⁸⁰ desarrollado en el marco del Proyecto Promoción de la Autonomía escolar. Esta capacitación se desarrolló, durante el año 2006, en la localidad de Marcos Juárez y en el Instituto Superior del Profesorado Tecnológico, de la ciudad de Córdoba, en el cual me desempeño.

Se solicitó a los docentes que trajeran algunos de estos materiales: palitos de helado, sorbetes, clips, pistolitas para pegar, trinchetas, cinta de embalar, pegamento, palitos de brochetas, broches, papeles (de diarios, revistas) cartones, hilos o piolín. Las diversas actividades de la capacitación alternaban momentos individuales y grupales; ya se habían conformado equipos de trabajo. Por lo tanto, al solicitarles el material, los grupos asignaron qué traería cada uno. En consecuencia, en la jornada siguiente, cada grupo trajo sólo algunos de los materiales solicitados.

La actividad fue propuesta para el grupo en su totalidad y consistió en la siguiente consigna:

Consigna:

Dos grandes y prósperas ciudades están separadas por un caudaloso río. No existe entre ellas, ningún tipo de vínculos, y provoca así inconvenientes en el desarrollo agropecuario, comercial, social, cultural, entre otros. El acercamiento entre ambas ciudades sólo podrá resolverse a partir de la construcción de un puente.

Actividad:

- Construir un puente, a escala, con los materiales que cuenta el grupo

79. LEIJA, S. "Enseñar y aprender tecnología". Curso de capacitación desarrollado en el marco del Proyecto Promoción de la Autonomía escolar. Capacitación Docente Descentralizada desde los Institutos de Formación Docente. Instituto Superior del Profesorado Tecnológico. Ministerio de Educación. Córdoba, 2006.

80. Ibid.

- De todos los materiales que poseen, elegir sólo dos
- Elegir también las herramientas⁸¹ que utilizarán
- Para la construcción considerar los siguientes datos: entre una orilla y otra hay 20 metros de distancia (20 cm a escala).
- En la parte más profunda del cauce del río hay 10 metros (10 cm a escala)
- La construcción deberá sostener 400 grs en toda su extensión, sin deformarse.

Atención:

- Designar a un integrante del grupo para que registre todo lo que suceda
- Redactar un informe sobre el acontecimiento. El informe será leído y deberá comunicar con claridad y precisión lo sucedido en el grupo, sin mediar explicación ninguna
- Cuentan con 60 minutos para realizar la actividad.

Una vez finalizadas, cada grupo mostró sus producciones, y como puede apreciarse en las ilustraciones, construyeron diferentes tipos de puentes.



Este puente fue diseñado como se muestra en la ilustración de la página siguiente.

La lectura de cada uno de los informes produjo un interesante debate acerca de:

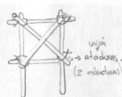
- Los modos de organización del equipo
- La distribución de las tareas y los roles
- La selección de los materiales
- Las herramientas utilizadas

81 Herramientas: el uso del término se toma en sentido amplio, incluyendo no sólo a las herramientas de trabajo, sino a un conjunto más abarcativo de artefactos (recipientes, elementos de escritura, utensilios de cocina, instrumentos, entre otros).

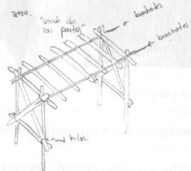
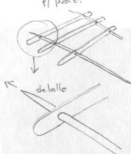
Materiales:

- palitos de rolodex
- palitos de bachel o chinos
- hilo

1º puentes puentes



2º Terceros puentes, 1º puentes



- La presentación del trabajo
- El mismo informe
- El valor, alcance y sentido de la actividad propuesta

El proceso de metanálisis realizado con los docentes sobre los procesos cognitivos puestos en juego al desarrollar las diferentes actividades, me llevó a pensar otra propuesta de enseñanza.



La propuesta es mantener la misma situación: "Dos grandes y prósperas ciudades están separadas..." y plantear una secuencia diferente de enseñanza y lograr así otros aprendizajes. Luego estas propuestas serían puestas en acción en los diferentes contextos áulicos de los docentes participantes.



Éstas fueron las propuestas:

Una misma consigna y dos propuestas diferentes de actividades

Consigna 1:

Dos grandes y prósperas ciudades están separadas por un caudaloso río. No existe entre ellas, ningún tipo de vínculos, y provoca así inconvenientes en el desarrollo agropecuario, comercial, social, cultural, entre otros. El acercamiento entre ambas ciudades sólo podrá resolverse a partir de la construcción de un puente.

Actividad:

- Represente con el modo que le parezca más adecuado, cómo será el puente.
- Diseñe los pasos que son necesarios para su construcción.
- Determine cuáles serían los materiales más adecuados para su construcción si la consigna para realizarlo tiene las siguientes prescripciones:
- Elija sólo dos materiales de los que cuenta el grupo.
- Entre una orilla y otra hay 20 metros de distancia (20 cm a escala).
- En la parte más profunda del cauce del río hay 10 metros (10 cm a escala).

- La construcción deberá sostener 400 grs en toda su extensión, sin deformarse.

El análisis de esta consigna y sus actividades posibilitó discutir con todos los grupos las siguientes cuestiones:

- Los modos de organización del equipo
- La elección de los modos de representar
- El análisis del modelo posible
- La fundamentación de los materiales elegidos
- El valor, alcance y sentido de la actividad propuesta

En las ilustraciones puede observarse el diseño de las partes del puente. Veamos qué sucedió con la misma consigna y otra propuesta.

Consigna 2:

Dos grandes y prósperas ciudades están separadas por un caudaloso río. No existe entre ellas, ningún tipo de vínculos, y provoca así inconvenientes en el desarrollo agropecuario, comercial, social, cultural, entre otros. El acercamiento entre ambas ciudades podría resolverse a partir de la construcción de un puente.

Actividad:

- Analizar al menos dos posibles alternativas de solución para que las ciudades, separadas por el río, puedan comunicarse
- Presentar, en un informe,⁸² ventajas y desventajas de cada una de las alternativas teniendo en cuenta materiales, herramientas, costos y tiempo de ejecución. El informe deberá comunicarse con claridad y precisión

El análisis en la concreción de la consigna y sus actividades posibilitó discutir con todos los grupos las siguientes cuestiones:

- Si la consigna estaba formulada en términos de problema o de ejercicio.
- Si las dos soluciones posibles eran válidas y estaban fundamentadas.
- El valor del informe para comunicar.
- El análisis y discusión en equipo.
- Respeto por las opiniones de cada integrante.
- El valor, alcance y sentido de la actividad propuesta.

Una misma consigna, la construcción del puente, y tres modos diferentes de proponerla en clase. Los docentes mostraron que es factible, frente a

82. Informe: texto que sirve para exponer la información que se posee sobre un tema dado. Se escribe en tercera persona y con alto grado de objetividad.

la misma situación de enseñanza, que haya, al menos, tres secuencias posibles de actividades.

Los contenidos de Educación Tecnológica que pueden ser abordados con este ejemplo son:

- El valor del trabajo cooperativo y colaborativo
- La representación o modelos en tecnología
- Diferentes tipos de modelos
- Materiales
- Herramientas
- Tipos de uniones
- Técnicas
- Sistema de producción
- Demanda-necesidad
- Impacto de la producción tecnológica en la sociedad
- La organización como base para la producción

Una torre para el tanque de agua

Ésta es una consigna similar a la de la construcción del puente y que como todo lo propuesto hasta aquí, puede ser modificada, cambiada o mejorada.

Consigna:

Pedro está construyendo su casa en Anisacate (pueblito cordobés) en un terreno muy pequeño. Su casa consta de una cocina y un living comedor en la planta baja. En planta alta construye dos dormitorios y un baño. Pero Pedro necesita otra habitación para desarrollar su trabajo ya que es diseñador industrial. Sobre los dormitorios piensa construir una habitación más para desarrollar esa actividad.

Pedro quiere darle a su casa un toque campestre y para ello aspira a colocar el tanque de agua en una torre, que no sólo lo sostenga, sino que también se vea estéticamente adecuada al lugar.

Actividades:

Cada equipo, con los materiales que posee, construirá una torre (a escala) de modo que pueda sostener a un tanque de agua con capacidad de 200 l (400 gr).

Al finalizar esa construcción, el equipo presentará un informe

sobre lo realizado y un esquema que dé cuenta de los pasos realizados para esa construcción.

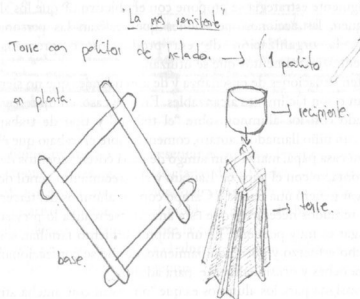
Hasta aquí la actividad propuesta inicialmente. El análisis sobre ella y los posibles aprendizajes y secuencias de actividades, produjo las siguientes alternativas.

Actividades posibles:

- Caracterizar el lugar donde se ha construido la casa
- Construir la torre, a escala, con los materiales que cuenta el grupo
- Elegir las herramientas que se utilizarán
- Dibujar las posibilidades de construcción de la torre
- Indicar los pasos necesarios para su construcción
- Analizar al menos dos posibles alternativas de solución
- Presentar, en un informe, ventajas y desventajas de cada una de las alternativas teniendo en cuenta materiales, herramientas, costos y tiempo de ejecución. El informe deberá comunicarse con claridad y precisión
- Identificar los tipos de uniones que se ejecutan

Los docentes replicaron estas actividades y los alumnos realizaron estos dibujos:

Dibujo 1: los alumnos remarcaron que sería una de las más resistentes para sostener el tanque de agua.



Dibujo 2:



Zapatitos de bebé

El desarrollo de los contenidos de Educación Tecnológica es posible, como ya lo expresamos, de modos muy diversos y con la posibilidad de lograr el desarrollo de capacidades cognitivas necesarias para la formación de ciudadanos reflexivos y críticos.

La siguiente estrategia se propone con el objetivo de que los alumnos identifiquen, las acciones/operaciones que realizan las personas para producir, la organización de esa producción o proceso, y las herramientas/instrumentos que se utilizan.

Existen situaciones de enseñanza y de aprendizajes que no siempre se presentan o son fácilmente alcanzables. En este caso, en un tercer grado, dialogando con los alumnos sobre "el trabajo" y tipo de trabajos que conocen, un niño llamado Lautaro, comentó sobre el trabajo que él conoce: "en mi casa papá, mamá y un amigo de papá cosen zapatitos de bebé".

Un contacto con el papá de Lautaro y el ofrecimiento gentil de conocer el lugar generó una Salida a Campo con los alumnos del tercer grado. Con los recaudos necesarios que ésta amerita, se realiza lo previsto.

El lugar es muy pequeño. Es un emprendimiento familiar, sostenido con mucho esfuerzo y poco equipamiento, donde se confeccionan zapatitos para bebés y ocasionalmente, para adultos.

La consigna para los alumnos es que "observen con mucha atención"

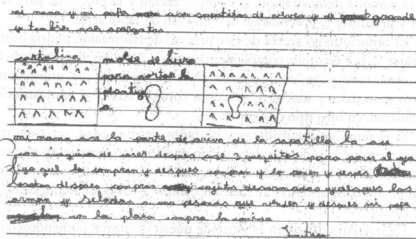
qué se hace en el taller y pregunten al "papá de Lautaro" todo lo que quieran.

Las preguntas fueron relativas a ¿qué es esto?, ¿para qué sirve? en alusión a una máquina para cortar tela; ¿cómo se hace?... y ¿se cose?, ¿cómo?

Tanto los datos de la observación y de la entrevista (preguntas) a los "señores que hacen los zapatitos⁸³" no fueron registrados en instrumento alguno, dada la edad de los alumnos.

Posteriormente, ya en la escuela y a través de preguntas, se promueve el diálogo entre los alumnos para recuperar imágenes, información, interrogantes, apreciaciones, entre otros aspectos. Los alumnos dibujan y escriben acerca de lo observado en el proceso de fabricar "zapatitos de bebés".

El que sigue, es el modo en que Lautaro dibujó cómo se fabrican "zapatitos de bebé" en el taller de sus papás.



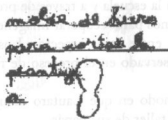
En el dibujo, un medio de representar el proceso de fabricación, se puede observar que Lautaro graficó las etapas de la fabricación, los materiales y los instrumentos o herramientas que se utilizan para tal fin. Allí hace notar la cartulina para hacer el molde, el molde de hierro para cortar la plantilla y luego, la plantilla sobre la cartulina.

En este proceso de graficar el alumno puso en evidencia ciertos procesos de discriminación y conceptualización de herramientas (máquinas)

83. Frase de un alumno.

y procedimientos utilizados como cortar el molde, la cartulina. En la ilustración se observan dos modos de informar o comunicar: lenguaje escrito y lenguaje gráfico.

Con la intención de desarrollar la capacidad para comunicar se solicitó un dibujo sobre alguna máquina, herramienta o instrumento para la confección de los zapatitos. Y este es el dibujo que da cuenta de ese instrumento "el molde de hierro para cortar la plantiya"⁸⁴.



Esta Salida a campo implicó, además, la utilización de otras estrategias tales como la demostración, la ejemplificación y la pregunta, para enseñar y promover el aprendizaje del "proceso de fabricación".

El conocimiento acerca de este proceso de fabricación podría profundizarse si, por ejemplo, complementáramos su estudio, indagando acerca de otros modos de "confeccionar zapatitos de bebé", la utilización de otros materiales y modelos, así como conocer cómo se fabrican a nivel industrial, en otro tipo de fábrica.

Si el tema se desarrollara en alumnos de más edad, sería oportuno conocer sobre la industria del calzado en la zona, surgimiento y crisis de este tipo de producción; tipos de materiales para la confección; el material de descarte; sistemas de reciclado; impacto en el ambiente con el uso de cuero.

La industria del cuero es parte de nuestra historia; pudiéndose averiguar también, acerca de ella con relación a otros países, producción, comercialización y venta; identificación de países productores y países consumidores; división internacional del trabajo y sus consecuencias sociales; origen del diseño de ropa de cuero; procesamiento del cuero; componentes químicos que utilizan las curtiembres; los deshechos químicos y su incidencia en el ambiente natural y social.

84. Nota de la autora: "Plantiya": así figura en el dibujo que realizó Lautaro.

Una vez más, un contenido de Educación Tecnológica, abre infinitas puertas al conocimiento.

Un espacio de conocimiento como es la Educación Tecnológica no puede tener un cierre absoluto, según nuestra visión. Es un momento para pensar lo realizado e imaginar aquello que aún se puede hacer.

Espero haber contribuido a abrir puertas para enseñar Educación Tecnológica y que las propuestas expuestas hasta aquí hayan sido un aporte a la práctica docente. Si algún lector se preguntó algo acerca de lo expresado aquí; si algún otro pudo decir: "yo lo haría de este otro modo" he logrado, en parte, mi objetivo. Es decir, compartir experiencias y *recuperar el lugar del docente y del conocimiento en la escuela.*

Bibliografía

- ACHILLI, Elena. *La práctica docente: una interpretación desde los saberes del maestro*. CRISCO. Centro Rosario de investigación en Ciencias Sociales y Facultad de Humanidades y Artes de la Universidad Nacional de Rosario. 1997.
- ACKOFF, Russell. *El arte de resolver problemas*. Limusa. México. 1994.
- AUSUBEL, David P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. *Psicología Educativa. Un punto de vista cognoscitivo*; Décima reimpresión. Editorial Trillas. México. 1997.
- VERBUJ, Eduardo. *Ciencia Tecnología y Sociedad*. Tecnología para principiantes. Universidad Tecnológica Nacional. Facultad Regional Avellaneda. Centro de Vinculación con el Nivel Polimodal y Superior. 2006.
- BAIGORRI, J. (Coordinador) *Enseñar y aprender tecnología en la educación secundaria*. Cuadernos de formación del profesorado. ICE. Barcelona. Editorial Horsori. 1997.
- CAMILLIONI, Alicia y otras. *Corrientes didácticas contemporáneas*. Editorial Paidós. Buenos Aires. 1996.
- COLL, César. *Los contenidos de la reforma*. Ed. Santillana. Buenos Aires. 1992.
- DUSSEL, I.; CARUSO, M. *La invención en el aula. Una genealogía de las formas de enseñar*. Editorial Santillana. Buenos Aires. 1999.
- FERNÁNDEZ GONZÁLEZ, J.; GONZÁLEZ G, M B; JIMÉNEZ, T M. *Las analogías en la enseñanza de las ciencias*. Tenerife (España): Grupo Blas Cabrera Felipe. GITEP. Dpto. de Didácticas Especiales. Centro Superior de Educación. Universidad de La Laguna, 1998.

- FURLÁN, Alfredo. *Metodología de la enseñanza*. En FURLÁN A. y otros: *Aportaciones a la didáctica de la educación superior*. INEPI. UNAM. México. 1989.
- GAY, Aquiles. *La tecnología en la escuela*. Volumen 1. Ediciones TEC. 2002.
- . *Glosario de cultura tecnológica. Red de Popularización de la Ciencia y la Tecnología*. UNESCO. 2006.
- . *Temas para la educación tecnológica*. Ediciones la Obra. Ediciones Tec. 1999.
- GAY, A.; FERRERAS, M. *La educación tecnológica. Aportes para su implementación*. PROCIENCIA. CONICET. Ministerio de Cultura y Educación. 1997.
- GVRTZ, Silvina; PALAMIDESSI, Mariano. *El ABC de la tarea docente: currículum y enseñanza*. Aique. Bs. As. 1998.
- JACKSON, P. *La vida en las aulas*. Madrid. Ed. Morata. 1996.
- LANGFORD, Glenn. "La enseñanza y la idea de práctica social". En *Calidad de la enseñanza* Investigación-Acción de Wilfred Carr. Colección Investigación y Enseñanza. Serie Fundamento. Editorial Diada S.L. 1993.
- LELIWA, Susana. *Competencias didácticas en la escuela de hoy*. Programa de autonomía escolar. BID. Ministerio de Educación. Instituto Superior del Profesorado Tecnológico. Dirección de Enseñanza Media Especial y Superior. Córdoba. 2006.
- . *Práctica docente I*. Módulo 5. Trayecto de Formación Docente. Instituto Superior del Profesorado Tecnológico. Dirección de Enseñanza Media Especial y Superior. Córdoba. 2004.
- LELIWA, S.; RODRIGUEZ, C. *Enseñanza/Curriculum*. Módulo 4. Trayecto de Formación Docente. Instituto Superior del Profesorado Tecnológico. Dirección de Enseñanza Media Especial y Superior. Córdoba. 2004.
- . *Enseñanza y Curriculum*. Módulo 4. Trayecto de Formación Docente. Instituto Superior del Profesorado Tecnológico. Instituto Superior del Profesorado Tecnológico. Dirección de Enseñanza Media Especial y Superior. Córdoba. 2003.
- LITWIN, Edith. *Las configuraciones didácticas. Una nueva agenda para la enseñanza superior*. Paidós Educador. Bs. As. 1997.
- . *El campo de la Didáctica: la búsqueda de una nueva agenda*. En *Corrientes Didácticas Contemporáneas*. Editorial. Paidós. 1999.
- MALAMUD, Isabel. *Criterios para la selección y diseño de actividades de enseñanza*. Programa UNESCO para el diseño de materiales educativos. Buenos Aires. 1997.
- MARPEGÁN, Carlos M. *Didáctica de la Educación Tecnológica*. Novedades Educativas. Buenos Aires. 2004.
- MIÑOLA, Carlos A. "Educación Tecnológica, presente". Simposio sobre Educación, Tecnología y Sociedad. Universidad Tecnológica Nacional sede Avellaneda. Provincia de Buenos Aires. 2006.
- PERALES, F. J. *La resolución de problemas*. En PERALES, F. J. y CAÑAL, P. (Coords.), *Didáctica de las Ciencias Experimentales*. Alcoy: Marfil. España. 2000.
- PEREZ, Luis; BERLATZKY, Marcos y CWI, Mario. *Tecnología y Educación Tecnológica*. Editorial Kapelusz. Buenos Aires. 1998.
- PERRENOUD, Philippe. *Diez nuevas competencias para enseñar*. Ed. GRAÓ. España. 2007.
- POZO MUNICIO, J. I. *Aprendices y maestros*. Madrid. Alianza. Psicología menor. 1996.
- POZO MUNICIO, J. I. y MONEREO, C. *El aprendizaje estratégico*. Madrid Ed. Santillana. 1999.
- POZO MUNICIO, J. I.; PEREZ ECHEVERRÍA, Ma. del Puy; DOMINGUEZ CASTILLO, Jesús; GÓMEZ CRESPO, M. Á.; POSTIGO, A. (1997). *La solución de problemas*. Ed. Santillana. Buenos Aires. 1997.
- QUINTANILLA, Miguel Ángel. *Tecnología: un enfoque filosófico*. Eudeba. Buenos Aires. 1991.
- REMEDI, Eduardo. *Construcción de la estructura Metodológica*. En FURLÁN A. y otros: *Aportaciones a la didáctica de la educación superior*. UNAM. México. 1998.
- RODRÍGUEZ ILLERA, José Luis. *El aprendizaje virtual. Enseñar y aprender en la era digital*. Ed. Homo Sapiens. Rosario. Santa Fe. 2004.
- SANJURJO, Liliana. RODRÍGUEZ, Xulio. *Volver a pensar la clase. Las formas básicas de enseñar*. Rosario. Santa Fe. Argentina. Homo Sapiens Ediciones. 2003.
- SOUTO, Marta. "El taller como dispositivo". Entrevista en Revista Novedades Educativas. N° 102. 2005.
- STENHOUSE, L. *Investigación y desarrollo del currículum*. Ed. Morata. Madrid. 1984.
- THORNTON, S. *Los niños resuelven problemas*. Ed. Morata. España. 1998.
- TORP, L. SAGE, S. *El aprendizaje basado en problemas*. Amorrortu editores. Buenos Aires. 1999.

TOSO, Alejandro D. "Problematicación de contenidos: ¿es condición suficiente para adquirir una cultura tecnológica?" Disertación en el 2º encuentro Regional de Educación Tecnológica en la Provincia de Salta. 2005.

WASSERMAN, Selma. *El estudio de casos como método de enseñanza*. Amorrortou Editores. Buenos Aires. 1998.

Documentos

MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CULTURA. *Propuesta curricular para el Nivel Inicial*. Gobierno de la provincia de Córdoba. Dirección de Planificación y Estrategias Educativas. 1997.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CULTURA. *Propuesta curricular para el Nivel Primario 1º y 2º ciclo de EGB*. Gobierno de la Provincia de Córdoba. Dirección de Planificación y Estrategias Educativas. 1997.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CULTURA. *Propuesta curricular para el Ciclo Básico Unificado*. Gobierno de la Provincia de Córdoba. Dirección de Planificación y Estrategias. 1997.

INSTITUTO SUPERIOR DEL PROFESORADO TECNOLÓGICO. MINISTERIO DE EDUCACIÓN. "Memorias" 1ro, 2do, 3er y 4to. Congreso Provincial de Educación Tecnológica. 2002-2003-2004-2006.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CULTURA. Material de apoyo para la capacitación docente. EGB. Caracterización de los Capítulos de los CBC. Buenos Aires. 1997.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CULTURA. *Contenidos Básicos Comunes para el Nivel Inicial y la Educación General Básica*. EGB. Buenos Aires. 1997.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CULTURA. *La selección y el uso de materiales para el aprendizaje de los CBC. Orientaciones para la Educación General Básica*. Buenos Aires. 1997.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN. *Núcleos de aprendizajes prioritarios. Primero y segundo ciclo*. Octubre, 2007. Buenos Aires.