

6° Congreso de Educación Tecnológica "Replanteos curriculares y nuevas propuestas"

A quince años de su incorporación al sistema educativo argentino.

MEMORIAS

del 6to Congreso Provincial de Educación Tecnológica

Junio 2010 Córdoba Argentina



Gobierno de la Provincia de Córdoba
Ministerio de Educación / Secretaría de Educación
Dirección General de Educación Superior
Dirección General de Educación Técnica y Formación Profesional



Instituto Superior del Profesorado Tecnológico

Río Negro 77 - B° Alto Alberdi - C.P. X5002JRA
Tels. +54 - 351 - 4347843 - 4897942
Web Site: www.ispt.edu.ar
Email: profesorado@ispt.edu.ar

Conferencias, Paneles y Ponencias del 6^{to} Congreso Provincial de Educación Tecnológica, realizado los días 11 al 12 de junio de 2010, Córdoba, Argentina. Organizado por el Instituto Superior del Profesorado Tecnológico.

Índice	Página
Ficha Técnica del Congreso	4
Cronograma de Actividades	6
Fotografías y vídeos del Congreso	7
Conferencias	
La Formación Docente : Hacia la construcción de un sistema federal	8
Bariloche. Después de 15 años ... ¿ aprendimos de la experiencia ?	20
La Formación Docente en Educación Tecnológica	25
Talleres simultaneos	
Transformaciones de los Objetos y Materiales	35
Las Herramientas desde una perspectiva de género	50
Sistema de Control	58
Mesas de Trabajos . Eje A: Formación Docente en Educación Tecnológica	
Escuela y Universidad: Promoción, Recuperación y Fortalecimiento de la Cultura Tecnológica a partir de la resignificación de las prácticas educativas. Relato de una experiencia de extensión socio- comunitaria	98
Hacia nuevas prácticas interculturales. Factibilidad de construcción de nodos interactivos	106
Relación entre la situación de implementación y la formación de grado de los docentes en ejercicio en el área de tecnología, en el tercer ciclo de la educación general básica y la educación polimodal	115
Especificaciones de los contenidos CTS en las aulas de los profesores tecnológicos de Córdoba	129

Índice (cont.)	Página
Taller de Resolución de problemas	139
Análisis de documentos (legales, institucionales, académicos) que configuran el diseño curricular del Profesorado en Educación Tecnológica del INESCER desde las perspectiva de género	144
Materias Actividades y Mediación Técnica del Profesorado de Educación Tecnológica	152
Mesas de Trabajos	
Eje B: Propuestas Didácticas para Educación Tecnológica	
La Enseñanza de la educación tecnológica en el marco del bicentenario	158
La resolución de problemas socio - técnicos	167
Aprendizaje basado en problemas : una estrategia para compartir NTIC´s biotecnología	171
Las redes sociales y la educación tecnológica . Propuestas de trabajo áulico	177
Maratón de inventiva	179

Ficha Técnica

Denominación

6to Congreso Provincial de Educación Tecnológica

Fecha

11 y 12 de junio de 2010

Reconocimiento Oficial

El 6to. Congreso Provincial de Educación Tecnológica ha sido declarado de Interés Educativo por el Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba mediante Resolución S. E. N° 914/10.

Organiza

Instituto Superior del Profesorado Tecnológico dependiente de la Dirección General de Educación Superior. Secretaría de Educación. Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba

Domicilio

Río Negro 77. Bo. Alberdi. C.P.: (X5002JRA). Córdoba.
Tel. /Fax: (54) 0351 - 434 7843 / 489 7942.
Email: profesorado@ispt.edu.ar
Sitio Web: <http://www.ispt.edu.ar>

Fundamentación

El Instituto Superior del Profesorado Tecnológico, coherente con su compromiso de formación, capacitación y actualización docente, organiza la sexta edición del Congreso de Educación Tecnológica. Este Congreso ofrece un espacio para el análisis, la reflexión, la confrontación y la producción de conocimientos y experiencias, en el ámbito de la investigación y la formación docente en Educación Tecnológica a quince años de su incorporación formal a los contenidos básicos obligatorios del sistema educativo argentino.

Objetivos

El 6to Congreso Provincial de Educación Tecnológica se propone los siguientes objetivos:

- 1- Compartir información acerca de los diseños, propuestas y desarrollos curriculares actuales en la formación docente en Educación Tecnológica.
- 2- Difundir investigaciones y experiencias referidas al desarrollo de la Educación Tecnológica.
- 3- Generar espacios de reflexión sobre la enseñanza y el aprendizaje de la Educación Tecnológica en los distintos niveles del sistema educativo.

Ficha Técnica (continuación)

Destinatarios

Docentes de Nivel Inicial, Primario, Secundaria y Superior. También Profesionales, Formadores y Alumnos de los Institutos de Formación Docente de Educación Tecnológica / Tecnología.

Asistentes

241 participantes en total: 213 participantes y 28 participantes con presentación de trabajos.

Lugar de Realización

IPEM N° 268 "Deán Gregorio Funes", Perú 10, B° Nueva Córdoba. Provincia de Córdoba

Trabajos Aprobados

28 trabajos aprobados

Comité Académico

Prof. Ing. José A. Li Gambi
Prof. Analía Beccari
Prof. Susana Leliwa
Ing. Aquiles Gay
Docentes del Instituto Superior del Profesorado Tecnológico.

Comité Ejecutivo

Prof. Horacio Cristino Chocobares
Prof. Marcos Raúl Casadei
Prof. Henry Victor Capdevila
Prof. Mariana Urrutia
Srita. Zulma Beatriz Ortiz
Sr. Jorge Calderón Guridi
Sr. Gustavo Andrade
Srita. Ivana Marilyn Arias
Sr. Jorge Adrian Buetto
Srita. Mariana Beatriz Beuk
Docentes y Alumnos del Instituto Superior del Profesorado Tecnológico

Cronograma de Actividades

Actividad Viernes 11 de junio

- 08:30 a 10:00 Acreditaciones
- 10:00 Discurso de apertura: J. Li Gambi - L. Piotti - G.
- 10:30 **Conferencia** *(Moderador: Leticia Piotti)*
- Conferencia de Apertura**
Disertante: Graciela Lombardi
- 11:15 Intervalo
- 11:30 **Conferencia** *(Moderador: Analía Beccari)*
- Conferencia - Bariloche : Después de quince años. ¿aprendimos de la experiencia?**
Disertante: Gustavo Gennuso
- 12:15 Almuerzo
- 14:30 **Talleres Simultáneo - Apertura**
- La Formación docente en Educación Tecnológica**
Disertante: Susana Leliwa
- 15:30 a 18:15 **TALLERES SIMULTÁNEOS**
- Transformaciones de los Objetos y Materiales**
Autor: Carlos Marpegán
- Las herramientas desde una perspectiva de género**
Autor: Gabriel Ulloque - Moderador: Adela Peralta
- Sistema de Control**
Autor: Carlos Miñola - Moderador: Omar Entisne
- 18:15 **Plenario a cargo de Susana Leliwa**
- 18:30 **Presentación del Libro: "Hacé click 2º"** de Editorial Comunicarte

Actividad Sábado 12 de junio

- 8:30 **Mesa: Plan de Estudio para la formación docente en Educación Tecnológica**
(Coordina: Li Gambi, Susana Leliwa, Horacio Alaniz)
- 8:30 a 12:15 **Mesas de Trabajos**
- Eje A: Formación docente en Educación Tecnológica**
Moderadores: Carola Rodríguez, Gustavo Luna
- Eje B: Propuestas Didácticas para Educación Tecnológica**
Moderadores: Claudia Romero, Gabriel Ulloque
- 12:15 a 12:30 **Invitación**
- Invitación al 1er Encuentro de Alumnos de Secundaria Básica en Caleta Olivia, Santa Cruz**
Encargado: Pedro Flores (Chubut), Juan Maldonado (Santa Cruz) G. Ulloque (Córdoba) y Ana P. Rossi (Mendoza)
- 12:30 a 13:00 **Cierre del Congreso** (Comité Académico) - Entrega de Certificados

Fotografías y Videos del Congreso



<http://www.youtube.com/watch?v=E-SsDZ5Lm8Q>



6° CONGRESO DE EDUCACION TECNOLOGICA

Conferencia

La Formación Docente: Hacia la construcción de un Sistema Federal

Graciela Lombardi
(Directora Instituto Nacional de Formación Docente)

Se reproduce a continuación el material
utilizado por la Lic. Graciela Lombardi
en su presentación

Coordina: Leticia Piotti



**Ministerio de
Educación**
Presidencia de la Nación



*6to. Congreso de Educación Tecnológica
Replanteos curriculares y nuevas
propuestas*

11 y 12 de junio 2010

**La Formación Docente:
Hacia la construcción de
un Sistema Federal**

Lic. Graciela Lombardi

Ser Docente Hoy

**Nuevos desafíos a partir de la Ley
Nacional de Educación**

Construcción federal de políticas de Formación Docente

- Dos aspectos de la condición federal:
- Articulación de singularidades histórico-políticas y de rasgos locales.
- Construcción de condiciones que permitan sostener un proyecto político- educativo que supere fragmentaciones y aislamientos, en la perspectiva de construir una sociedad más justa e igualitaria.

La responsabilidad política del sistema federal de FD

- Superar la fragmentación y orientarse hacia la configuración de sistema integrado y cohesionado, respetuoso de sus aciertos y atento a los desafíos actuales.
- Su responsabilidad insoslayable es aportar condiciones para que el derecho social a la educación de niñas/os y jóvenes argentinos sea efectivo y no meramente declarativo.

Tres orientaciones estratégicas

- Formación inicial y continua de los docentes que ejercen o ejercerán en el sistema educativo argentino.
- Consolidación de vínculos institucionales y pedagógicos permanentes con el sistema educativo, sus políticas y su territorio.
- Producción de conocimientos sobre la FD, la enseñanza y el trabajo docente.

Una definición: abordaje integral

- Atender de integralmente:
- Una organización institucional que respete la centralidad y la complejidad del trabajo docente.
- Un régimen académico que genere mejores condiciones para los estudiantes en su trayectoria formativa.
- Una redefinición del contenido y organización del trabajo docente que ponga en valor el carácter estratégico de la tarea de los formadores.

Marco para las acciones macro- institucionales

- El Plan Nacional de Formación Docente y el marco normativo que ya hemos construido federalmente
- Resoluciones del Consejo Federal de Educación: N° 23-07; 24-07; 30-07; 72/08; 73/08; 74/08; 83/09; 98/10.

Funciones del sistema formador

- **Formación inicial.**
 - **Acompañamiento de los primeros desempeños docentes.**
 - **Formación pedagógica de agentes sin título docente, y de profesionales que pretenden ingresar a la docencia.**
 - **Formación para el desempeño de distintas funciones en el sistema educativo.**
 - **Preparación para el desempeño de cargos directivos y de supervisión.**
 - **Actualización disciplinaria y pedagógica.**
 - **Asesoramiento pedagógico a las escuelas.**
 - **Formación para el desarrollo de actividades educativas en instituciones no escolares**
 - **Investigación de temáticas vinculadas con la enseñanza, el trabajo docente y la formación docente.**
 - **Desarrollo de materiales para la enseñanza.**

La planificación

- La incorporación de nuevas funciones en el sistema formador será resultado de un proceso de planificación -en el que intervienen el estado provincial y las propias instituciones formadoras-, y que considere al mismo tiempo:
 - a) un diagnóstico o “mapa” de las necesidades de formación docente inicial y continua del sistema educativo (en términos de resolver problemas o vacancias, y también de promover nuevos procesos)
 - b) las condiciones, tradiciones y posibilidades de las instituciones formadoras y el sistema en su conjunto.
- Si a partir de ambas cuestiones, resultara que se necesitan desarrollar algunas tareas que ninguna institución (universitaria, no universitaria u otra) está en condiciones de asegurar, será necesario entonces desarrollar políticas que permitan instalarlas.

Lineamientos para la FD

- Lineamientos para la FD inicial: revisión de todos los planes de FD, especialmente los que no cumplieran con el art. 75 de la Ley de Educación Nacional que prevé un mínimo de 2600 hs reloj y 4 años académicos.
- Nuevos Lineamientos para la FD continua y el Desarrollo Profesional Docente, que propone como formatos prioritarios: el DPD centrado en la escuela; los Ciclos de DP; los postítulos y posgrados; las redes de intercambio entre docentes.

Desafíos desde una perspectiva micro- institucional

- Ayudar a que el futuro docente comprenda qué significa la tarea de enseñar en el actual contexto histórico y social.
- Crear todas las oportunidades posibles para que el futuro docente transite y comprenda la práctica y el trabajo docente.

Comprender la práctica docente

- Implica dar cuenta y asumir la complejidad que rodea a cada decisión, basándose en el conocimiento de los diversos aspectos de la misma.
- Implica anticipar que son prácticas sociales con grados de indeterminación e incertidumbre, que requieren de un alto grado de implicación personal y un posicionamiento ético y político.
- El rol docente exige multiplicidad de tareas y capacidades.

Requiere comprender que:

- Los contextos sociales varían permanentemente y ello enmarca las decisiones cotidianas en el aula y la escuela.
- El diálogo intergeneracional actualmente se desarrolla en escenas diferentes de las formas “clásicas” en que se concebía la relación docente-alumno, docente-familia.

- Las instituciones educativas no son organismos “naturales” sino construcciones sociales e históricamente determinadas, y por ello debería ser factible transformar los dispositivos organizacionales y pedagógicos que dan forma al uso del tiempo y el espacio escolar.
- La enseñanza es la dimensión sustantiva de la tarea; enseñar requiere comprensión académica de la/s disciplina/s; y conocimiento didáctico para decidir acerca de cómo enseñarlas.

La comprensión disciplinar

- El docente necesita:
- Poseer dominio del conocimiento disciplinar y pedagógico validados, de modo tal que pueda usarlos en diferentes contextos de manera flexible.
- Hacer un uso activo de los conceptos, teorías, procedimientos, narraciones, hechos e informaciones disponibles en el campo de las ciencias y la pedagogía.

Comprender lo que se enseña

- ✓ Dominar una red conceptual rica en conexiones, organizada y flexible, que permita abandonar la tradición escolar de creer que el conocimiento es un conjunto de datos, hechos o informaciones cuya más importante relación es que unos vienen a continuación de los otros.

Comprender requiere:

- ✓ Conocer los modelos, enfoques o paradigmas que orientan la producción académica de los conocimientos que se enseñan.
- ✓ Conocer el sentido o propósito que orienta la producción de esos conocimientos en cada momento socio-histórico.

Comprender también requiere:

- ➡ Saber que el conocimiento se produce a instancias de una dinámica relación entre propósitos e intereses vigentes en cada cultura y en cada tiempo histórico, o sea,
- ➡ Tener conciencia de la estrecha y compleja relación entre conocimiento y vida cotidiana y sociedad.

Comprender lo que se enseña es

- Poder comunicar la comprensión de ese tema o concepto o procedimiento utilizando lenguajes y/o sistemas de símbolos adecuados:
 - ✓ tanto a la índole del procedimiento, concepto o tema, como
 - ✓ pertinentes al destinatario de esa comunicación y su contexto.

Comprender lo que se enseña

- ⇒ Implica también, conocer las posibilidades y dificultades que surgen cuando se pretende que un alumno pase de una comprensión intuitiva, no escolarizada, hacia una comprensión disciplinar.

La responsabilidad docente

- Se sostiene si logramos someter a reflexión y análisis colectivo nuestros logros y nuestras dificultades en la práctica cotidiana de enseñar, y
- Si logramos sostenernos como personas capaces de profundizar nuestras comprensiones actuales tanto de lo que enseñamos, como de por qué y para qué lo hacemos.

- Si ejercemos con alegría y responsablemente esta tarea ética y política que consiste en promover el efectivo acceso al derecho a la educación.



6°
CONGRESO DE
EDUCACION TECNOLOGICA

Conferencia

Bariloche
Después de 15 años
¿aprendimos de la experiencia?

Gustavo Gennuso

Coordina Analía Beccari

Hace aproximadamente 15 años que podemos decir que se oficializó la educación tecnológica en el sistema educativo. No pretendo desconocer etapas anteriores donde se hicieron esfuerzos muy importantes para que la educación tecnológica se desarrolle, pero que no alcanzaron al sistema educativo nacional, sino más bien fue restringido a ciertas regiones o escuelas con características muy particulares. Estas experiencias constituyeron una base de conocimiento, de personas, de ensayos que no siempre se les dio la importancia que tienen. 15 años de antigüedad nos habla de los años de la ley federal y este es uno de los pecados originales que debe purgar la educación tecnológica, quizás sin ser pecadora. La ET es introducida al sistema educativo en su conjunto por la Ley Federal de Educación. Y como todos sabemos, a medida que han pasado los años esta ley ha sido profusamente cuestionada. Muchas veces sin diferenciar entre las cuestiones que se hicieron bien y las que se hicieron mal. La crítica en general es ideológica y arrastra a todo aquello que está en su entorno y en ese contexto encontramos la ET. El imaginario sitúa a la educación tecnológica en ese momento, lo asocia al neoliberalismo y a todas sus consecuencias. Si bien no debemos dejar de ver que algo de esto hay y que posiblemente algunos vieron en la ET una oportunidad para reforzar el modelo no creo que hayan sido la mayoría y debemos admitir que había muchas voces que ya venían bregando por la incorporación de la ET desde otras perspectivas. En ese momento se dio la discusión ideológica también y no se resolvió y en muchos casos quedaron alrededor de la ET cuestiones confusas, mezcladas, mal definidas. Tomo como recuerdo, y es solamente un caso puntual, esa idea de "formación de consumidores inteligentes o usuarios inteligentes". Esto claramente tiene que ver con una propuesta ideológica diferente a la formación de ciudadanos más plenos. La categoría de usuario inteligente por ejemplo nos remite a un ciudadano pasivo, usuario de la tecnología, receptor y no actor. En mi perspectiva la educación tecnológica debe permitirnos aportar a la formación de ciudadanos que tengan mejor capacidad de voz y voto. Ciudadanos críticos y responsables. Esta de más decir en este ámbito que la vida de las personas está pervadida por la artificialidad. La misma ha sido parte de cambios profundos, culturales, ontológicos, y antropológicos. Si hasta nuestras capacidades corporales han cambiado en la construcción de artificialidad. Es decir que nuestra noción de espacio, de mundo, de lugar, de acción, de cotidianidad es una combinación difícil de describir de artificialidad, sociedad y naturaleza. Poder participar activamente de nuestra ciudadanía implica tener herramientas que nos permitan incorporar a nuestro criterio el mundo artificial. Necesitamos ciudadanos que al menos, y no es menor, sepan realizar buenas preguntas. Las buenas preguntas necesitan de mejores respuestas que puedan convencernos. Convencernos ¿de qué?. De todo lo que implica la producción técnica que es ni más ni menos que una producción cultural. Cada desarrollo técnico es una producción que se hace en un marco cultural de generación y recepción.

Pero volvamos a las buenas preguntas con un ejemplo. En mi ciudad hay un conflicto importante con el sistema de transporte público. Sé que también lo hubo hace algún tiempo en esta ciudad. ¿Tienen las herramientas el ciudadano medio que le den poder en esta discusión?. En general no, aunque siempre debemos dejar un rédito para el sentido común. Podría decir que tampoco la tienen los concejales que deben legislar al respecto. Somos cautivos de opiniones en el debate que responden a intereses corporativos o sectoriales sin muchas veces poder generar una opinión propia ni poder hacer las preguntas adecuadas que los cuestionen. Solo a título informativo les cuento que el problema es que hay que llamar a una nueva licitación del transporte público y las empresas quieren una extensión automática, que se les ha concedido, basadas en argumentos en algún punto extorsivos.

Si uno escucha los debates radiales tan de moda, se puede percibir que están todos basados en lo que ya dijeron opiniones pretendidamente expertas y en cuestiones más de forma que de fondo.

"el servicio es malo", "no se cumplen los horarios", "el boleto es muy caro"; dicen los usuarios

"la rentabilidad no es buena", "si se va a licitación queda todo el personal en la calle", hay recorridos no rentables", "las calles están muy rotas y deterioran las unidades"; se escucha del lado de la empresa. Podría agregar otros actores, pero esto basta para ejemplificar.

La formación en ET a lo largo de todo el sistema educativo nos debería llevar que los vecinos de mi ciudad puedan preguntar y proponer de manera que la empresa y los que toman decisiones estén en un aprieto tal que el sistema deba sin duda mejorar.

Construir ese conocimiento es un camino que tiene sus pasos, pero que debemos dar. Conocer que hay operaciones básicas, que constituyen procesos. Saber que hay diferentes medios técnicos en los que se apoyan los procesos. Comprender que las personas se organizan de distintas maneras para desarrollar técnicas. Reflexionar desde lo más elemental la tecnología como proceso sociocultural. Todo eso debe darnos las herramientas necesarias.

Podemos así por ejemplo entender que el transporte de personas en la localidad es un proceso que se basa en ir de una situación inicial, las personas en un lugar, a una situación final, las personas en el lugar en el que desean estar en un determinado horario. Que las operaciones básicas son las de cargar, transportar y descargar. Podemos entonces ver que hay diferentes medios técnicos para este proceso. Que la utilización de un móvil necesita de un lugar donde se desplace y esto determina parte del sistema técnico necesario. Que los lugares de carga y descarga son puntos importantes. Que los diferentes cambios en la vida cotidiana necesita cambios de las viejas concepciones de transporte público. Etcétera, etcétera. Y quizás formulemos preguntas como:

¿Nos podemos transportar por el lago en determinados lugares de la ciudad? ¿En los barrios puede haber sistemas de autos o combis que combinen con un sistema troncal que signifiquen rentabilidad y mejor servicio? ¿Se puede pensar en un sistema férreo? ¿Cómo disminuir la contaminación ambiental? ¿menos frecuencia? ¿Unidades mejoradas? ¿puede haber varias líneas con recorridos superpuestos? Y en el mejor de los casos daremos opiniones en bases a estas preguntas.

Estas cuestiones que ahora parecen ir clarificando lo que hay que enseñar para llegar a los resultados enunciados fue un proceso. No partimos allá en el 95 de un consenso sobre lo que había que enseñar, sobre el objeto de estudio de la ET en el sistema educativo básico. Y si bien hoy, por suerte, hay muchos debates al respecto creo que todos hemos aprendido mucho y son debates más convergentes y superadores.

Allá al comienzo de esta historia, muchos creíamos que enseñar tecnología era enseñar cómo se hace tecnología. En realidad teóricamente como se hace porque en verdad tampoco era tan así. Era como para la enseñanza de la ciencia tomar como centro, objeto de estudio y metodología, el método científico, cuestión que hicieron al comienzo y paulatinamente cambiaron. En el caso de la tecnología fue el Proyecto Tecnológico y el Análisis de objetos. Mirado a la distancia, y no como justificación sino como reflexión, quizás no había otra manera de empezar. Quizás solo se podía armar masa crítica para la enseñanza de la tecnología a través de esta concepción. No lo podemos saber, pero la cuestión es que así fue. El tema es que la mirada basada en el PT tenía poca vida. Era enseñar un método y el método se agota en si mismo. Era muy difícil formar ciudadanos críticos basados en la enseñanza de un método. Además en muchos casos más que ayudarnos nos limitaba, ya que dejábamos de lado recursos pedagógicos muy ricos por aferrarnos a una metodología muy cerrada.

Esta mirada proyectiva nos llevaba a buscar problemas donde a veces no los había, que fueran sensibles de ser resueltos en el marco escolar y que además tengan la propiedad de expresar los contenidos que nos proponíamos enseñar. Casi una proeza de las circunstancias.

Afirmábamos así, aunque no lo deseáramos, que la tecnología en la escuela era hacer o saber hacer por lo que era muy común que la maestra de quinto grado nos pidiera si podíamos reparar los pupitres rotos o la directora que armemos el escenario para el acto como parte de nuestra materia. Y allá íbamos tratando de que el armado del escenario resultara para nuestros alumnos un problema central de sus vidas que les permita desarrollar un proyecto tecnológico.

Habíamos confundido resolver problemas con problematizar los contenidos para trabajar sobre conflictos cognitivos

Fue después que incorporamos esta mirada que nos permite trabajar con situaciones problemáticas con intencionalidad pedagógica como una herramienta didáctica que se sumo a otras que fueron incorporándose a medida que abandonábamos el PT como centro y lo convertíamos en un contenido más.

Sin embargo y aún con muchos errores la ET fue entrando muy de a poco en las instituciones. Muchas provincias constituyeron profesorados, otras las incorporaron en los profesorados de EGB y Inicial como la mía. Esto da en principio una masa crítica de gente que piensa la ET, que estudia la ET, que desarrolla propuestas para la ET. Va armando lo que podríamos considerar la academia. Aún muy dispersa, con pocas conexiones, con grandes necesidades, pero así y todo se va conformando un sistema que es una plataforma de relanzamiento de la ET en el sistema educativo nacional.

Tuve la suerte de formar parte de la escritura de la propuesta de los NAP de primer y segundo ciclo y este año hemos empezado el tercero. Tanto en la comisión de redacción como en las reuniones ampliadas en la que participan referentes de todas las provincias me he encontrado y en la mayoría de los casos reencontrado con personas que vienen caminando la ET desde hace mucho tiempo y es muy auspicioso ver como todo hemos crecido en nuestros aprendizajes, en nuestras reflexiones y en particular en aceptar el debate para ir construyendo algo cada vez mejor

En estos NAP, creo yo se refleja esta maduración. Les recomiendo que los lean porque no me daría el tiempo aquí hacer el recorrido de los mismos. Solo a manera de ejemplo me gustaría decir que están constituido a lo largo de toda la educación básica entre ejes

Ejes que tienen que ver con:

Los procesos tecnológicos,
los medios técnicos,
y la reflexión de la tecnología como proceso sociocultural, cambio y continuidades.

Me gusta decir en forma metafórica que estos ejes se pueden ver de la siguiente manera. Las operaciones tecnológicas son las palabras, y los procesos que con ellas se forman son las frases de la tecnología. El conjunto de frases (procesos) da lugar a diferentes textos (tecnologías). Los medios técnicos me dan el estilo de este texto y por último cada texto está situado en un contexto y esto me lo da el tercer eje. Podemos entonces, siguiendo la metáfora, leer la tecnología y aprender de ella tanto para conocerla como para construir nuevos conocimientos. Esta mirada, según mi parecer hace un aporte fundamental a la formación de ese ciudadano crítico del que hablábamos.

Aquel que tiene que opinar sobre la construcción de papeleras, o el conflicto del campo o interpelar al gobernante sobre los problemas de su ciudad.

De todas las cuestiones que vamos aprendiendo hay algunas que son claves para diseñar nuestro futuro como espacio curricular. Si bien podría hablara bastante sobre sistemas de capacitación, integración de los profesorados, el papel de las TICs, permítanme hacer hincapié en el punto que yo creo fundamental o prioritario.

Por cuestiones entendibles, en el pasado tratamos de explicarle a los docentes directivos y funcionarios educativos de porque había que enseñar ET en la educación básica y que era lo que esta enseñaba. A juzgar por los resultados y quizás por nuestras propias contradicciones no creo que lo hayamos hecho muy bien, pero lo intentamos y lo seguiremos intentando. Sin embargo, por lo que yo conozco y es limitado, no hemos llegado a explicarle a la sociedad por qué debe existir la educación tecnológica. Podríamos reducir "la sociedad" a los padres y los alumnos para enfocar el problema y quizás fundamentalmente a los padres para reducirlo un poco más. No hemos hecho o no hemos podido hacer un trabajo fundamental que es convencer a los padres que la ET es prioritaria en la formación de sus hijos. Quizás, y a modo de provocación lo digo, es porque nosotros mismos no estamos convencidos. ¿Cuántos de nosotros, de los que tienen hijos en edad escolar, se quejan si al abrir el cuaderno de sus hijos no ven que se haya trabajado tecnología? ¿Cuántos se quejarían si no ven actividades de matemática o lengua? ¿O cuantos se preocupan por qué no hay computación en la escuela? Quizás en las respuestas a estos interrogantes encontremos algunas causas.

En el imaginario del padre esta que si el hijo no sabe matemática, lengua y alguna cosa más el hijo no podrá afrontar su vida futura con éxito. Tenemos que ser capaces de decirle, en base a nuestro propio convencimiento, que si no ha pasado por procesos de educación tecnológica tampoco podrá. Que la matemática le servirá por ejemplo para llevar su economía doméstica, pero que también tiene que poder decidir si es apropiado hacer tal o cual obra que sin ninguna duda cambiara su realidad (poco o mucho) o si hay que cambiar la organización de tareas en su emprendimiento o ... todo aquello relacionado con la producción cultural que significa la acción técnica.

Para convencerlos no basta solo un discurso, sino trabajar para mejorar aquellas cuestiones del sistema educativo relacionado a la ET que nos permita posicionarnos cada vez mejor. Encontrándome con gente de diferentes lugares del país me doy cuenta que eso podemos hacerlo porque tenemos las ganas, la perseverancia, el conocimiento y sobre todo la pasión por lo que hacemos.



6°
CONGRESO DE
EDUCACION TECNOLOGICA

Conferencia

**La Formación docente
en Educación Tecnológica**

Susana Leliwa

La Tecnología, una dimensión a considerar en la construcción de la subjetividad. Algunos aportes ¹

Propongo aquí algunas ideas en relación a la formación docente en Educación Tecnológica rescatando el lugar de éste congreso como un espacio colectivo para compartir y producir nuevos conocimiento, para revisitar, después de 15 años de vida, nuestro accionar en la enseñanza de la Tecnología / Educación Tecnológica y mostrar que seguimos, que estamos y seguiremos estando para fortalecer la enseñanza de la Tecnología / Educación Tecnológica en todos los niveles del sistema educativo argentino.

Este congreso es un espacio de producción colectiva y lo demuestra la presencia de colegas de Bariloche, Puerto Madryn, Caleta Oliva, El Bolsón, Ciudad de Bs. As., Pcia. de Bs. As. Mendoza, Oberá (Misiones), Santa Fe, Salta, Villa Mercedes (San Luis) Catamarca, Río Grande de Tierra del Fuego, Paraná, San Juan, Santiago del Estero, Tucumán, Florianópolis, (Brasil) y por supuesto de Córdoba.

Y es en este espacio en el que quisiera exponer y exponerme con algunas ideas, algunas reflexiones que estimo pueden aportar a la formación de los docentes de Tecnología / Educación Tecnológica.

Pensar en tecnología es pensar en un campo de conocimiento tan amplio y tan complejo, que resulta difícil dimensionarlo. Sin embargo, creo que es imprescindible pensarla en el proceso de formación de todo sujeto, independientemente de la edad, del sexo, del nivel de instrucción o de pertenencia a algún sector social. Es insoslayable en una sociedad democrática para formar ciudadanos concientes, reflexivos y críticos para sostener una sociedad que se precie de democrática.

Desde este lugar quiero referirme, para dejar que otros colegas que comparten hoy este congreso, se expresen sobre otras cuestiones de la Educación Tecnológica.

En Marzo de 2006, en la Universidad Complutense de Madrid, a Joan Manuel Serrat se le otorga el título de Doctor "Honoris Causa". En esa oportunidad, Serrat expresó, entre otras cuestiones lo siguiente:

"Reivindico el realismo de soñar en un futuro donde la vida sea mejor y las relaciones más justas, más ricas y positivas, y siempre en paz. Y sobre todo, como un derecho que todo lo condiciona, reivindico el conocimiento como el pilar fundamental que nos sustenta y que nos caracteriza positivamente como especie".

!!!El conocimiento como el pilar fundamental que nos sustenta y que nos caracteriza positivamente como especie!!! ¡¡¡ Qué palabras!!!! Palabras tan potentes para precisar y explicitar un posicionamiento frente a lo que hoy nos convoca en este congreso: la formación docente en tecnología, en Educación Tecnológica, en aquello que debe enseñarse desde, por y para la tecnología. Y... enseñar consiste en seguir generando el deseo del conocimiento

La tecnología ¿pilar del conocimiento?

Pensar a la tecnología como pilar del conocimiento es referirse a la enseñanza de la tecnología desde una perspectiva social, con un componente ético y moral, y por ende ideológico y político. Desde ésta concepción de la tecnología nos interesa más el proceso social y técnico por lo cual se constituyen las tecnologías, que éstas en sí mismas y por cierto, que interesan más las acciones que producen o provocan que los artefactos o productos en sí mismos.

1 Dirección Nacional del Derecho de Autor. Inscripto Expediente N° 856259

Los artefactos en sí mismos no son el objeto de enseñanza de la Tecnología, sino que son las acciones humanas, sus producciones y su implicancia en los modos de producción social lo que nos importa. La tecnología como construcción, como producción social no se reduce sólo a artefactos u objetos materiales, o a comprarla para consumir, sino que lo tecnológico se constituye como parte de lo cotidiano, como actividad social que se produce con mayor o menor grado de conciencia.

La tecnología como producción social es el conocimiento que nos abre puertas a otros mundos, a otros campos del conocimiento.

En el devenir de las actividades humanas, en el contexto social y natural, la tecnología interactúa, interacciona y se integra con otras acciones, otras herramientas, otros lenguajes, tanto icónicos, gestuales o gráficos, lenguajes digitales y audiovisuales. Es en este devenir que el hombre conoce, explora, produce y transforma su medio (tanto natural como social) configurando nuevas redes de intercambio social, intercambio de significados, vinculando a la tecnología con otros ámbitos del conocimiento, reconociendo también, que la diversidad de tecnologías se generan según las situaciones y los contextos culturales y socioeconómicos.

Educar desde y con la tecnología es una puerta abierta al conocimiento del mundo, de la realidad, del conocimiento de lo social, económico, político y cultural, en general. Esto es tomar una parte de la cultura general, la cultura de lo artificial, de lo creado por el hombre para el hombre y es lo que comúnmente denominamos cultura tecnológica.

Construcción de la subjetividad

La cultura tecnológica no puede comprenderse o pensarse al margen de la cultura general, de allí la necesidad de incluirla como espacio de formación general, indispensable en la conformación de un sujeto social, crítico, reflexivo y productor de conocimientos. Desde éste lugar, la tecnología es una dimensión a considerar en la construcción de la subjetividad.

¿Que tiene que decir la tecnología en la construcción de la subjetividad? Estoy convencida que tiene mucho que decir. Hoy aquí estamos presentes no sólo como profesionales de la educación, como alumnos, sino fundamentalmente como sujetos. ¿Por que sujetos? Porque un sujeto es alguien que conoce, pero además alguien consciente de su propia existencia. El ser humano es el único que se pregunta por su propia vida, por el sentido de su vida. De allí la potencialidad del pilar del conocimiento.

En este sentido, no podemos reducir la concepción del sujeto, a la de un sujeto biológico. Esto es, de despojar al sujeto de su identidad, de su posibilidad de inserción social, laboral, de poder producir algún sentido para la vida, de su subjetividad. Un sujeto que conoce que está en el mundo, se plantea enigmas, dudas, interrogantes. Es decir, que se constituye como sujeto, produce, construye subjetividad. Por esto estamos aquí, para plantearnos interrogantes, dudas, aportar y discutir sobre nuestra propia existencia como sujetos insertos en una cultura fundamentalmente tecnológica.

El concepto de producción o de constitución de subjetividad no es un concepto psicoanalítico, es sociológico. La producción de subjetividad hace al modo en el cual las sociedades determinan las formas por las que se constituyen en sujetos; sujetos plausibles de integrarse a sistemas que le otorgan un lugar. La producción de subjetividad hace a un conjunto de elementos que van a devenir en un sujeto histórico, social. Por esto, la producción de subjetividad es del orden político e histórico al decir de Bleichmar, S (2005). Hay proyecto de producción de subjetividad en cada sociedad y estos tienen ciertas características según el momento socio-histórico

Estas ideas significan que la constitución de subjetividad se anuda...se enlaza al momento histórico y a las producciones que aparecen. Y estas producciones, entre otras, son tecnología

Vivimos en una compleja red de interacciones, de intercambios, de actos sociales siempre vinculados a prácticas tecnológicas. Hoy esas redes están mediadas por tecnologías que están provocando una brecha digital entre las generaciones, entre los docentes y los alumnos, entre la escuela y el entorno, entre una realidad y otra. Una brecha digital que fortalece las diferencias socioeconómicas entre aquellas comunidades que tienen accesibilidad a Internet y aquellas que no; al uso de las tecnologías de la información y la comunicación, como la computadora personal, la telefonía móvil, la banda ancha y tantos otros dispositivos.

La brecha digital hace referencia también, a las diferencias existente entre grupos según su capacidad para utilizar las TIC de forma eficaz, debido a los distintos niveles de alfabetización y capacidad tecnológica. Frente a esta situación será necesario pensar que los docentes de Tecnología / Educación Tecnológica, desde una perspectiva de inclusión social, deban enseñar tecnología a través del uso, análisis e impacto de estas tecnologías. Atendiendo a que esta brecha no siga profundizando la exclusión social, la discriminación y la segmentación social.

La tecnología en la historia de los sujetos y de la sociedad

La tecnología es omnipresente en nuestras vidas y paradójicamente, pocas veces reflexionamos acerca de ella, está tan naturalizada que pasa, ciertamente, desapercibida ante nuestros ojos. Nos damos cuenta de su existencia cuándo algo no funciona o deja de funcionar o está obsoleto, y qué mejor ejemplo que el de las tecnologías de la información o la comunicación. (Celulares, Internet, TV por cable, entre otros), que cada vez duran menos, pero no porque no cumplan con sus funciones, sino porque éstas, las funciones, se diversifican o son cada vez más sofisticadas, y muchas veces, nos parecen como de ciencia ficción.

Este modo de entender y usar la tecnología nos hace olvidar que hay otros objetos/artefactos que también son tecnología y que existen desde hace muchísimo tiempo, tal el caso, por ejemplo de la aguja, la aguja de coser. Si, me estoy refiriendo a ese palito de acero, a la aguja de coser, simple, pequeño y útil objeto que existe desde hace más de 20 mil años.

En la Prehistoria se hacían de madera, roca o hueso y, más tarde, comenzaron a hacerse de hierro o de metal. Se cree que los chinos fueron los primeros en utilizar agujas de acero, y que los árabes se encargaron de llevarla a Europa. En esos tiempos, la aguja no tenía ojo para insertar el hilo o la lana, sino un ganchillo donde se lo ataba. Para que la aguja tuviera un ojo, fue necesaria la observación, el análisis, el diseño, la anticipación o representación de otros modelos, lo que implicó, posteriormente, la realización de una serie de desarrollos hasta su concreción. El ojo de la aguja es un invento que data de 1825.

La aguja continúa tal cual, pero esa pequeña pieza creada por el hombre, abrió grandes puertas a la producción de la industria textil, entre otras actividades. ¿Pensamos acerca de ello? ¿Cuántos otros productos tecnológicos utilizamos sin pensar en cómo incide en nuestra vida cotidiana?

Pensemos entonces, acerca de cómo pequeños objetos tecnológicos modificaron los sistemas de producción y por ende las condiciones de vida de los hombres.

Otro objeto, el huso, objeto que sirve para hilar fibras. En su forma más simple es un trozo de madera largo y redondeado, que se aguza en sus extremos y que en uno de ellos, normalmente el inferior, lleva una pieza redonda de contrapeso y tope, llamada malacate, nuez, tortera o volante. El huso es una herramienta que data del Neolítico y sin embargo se utiliza hasta la actualidad. La rueca es una forma más sofisticada de huso. El telar, otra de las máquinas más antiguas que se conoce ha perdurado hasta nuestros días casi con el mismo formato. En una estructura de palos, se va tejiendo la tela, utilizando la lana de llama, alpaca o vicuña y también la de oveja.

En la actualidad también nos encontramos con otras tecnologías que no son de uso cotidiano o tan conocidas. Por ejemplo, las nanotecnologías. Éstas refieren al control y manipulación de la materia a una escala menor que un micrómetro, es decir, a nivel de átomos y moléculas (nanomateriales), pasando totalmente desapercibidas para el común de los hombres. Así como las nanotecnologías, están las aeroespaciales, las referidas a la biotecnología o las tecnologías médicas.

Naturaleza del conocimiento tecnológico

La naturaleza del conocimiento tecnológico requiere que los sujetos, en nuestro caso, docentes y alumnos, desarrollen capacidades para comprender, conocer, interpelar e intervenir en el mundo tecnológico en el que vivimos y no sólo para verbalizar acerca de ese mundo. Esto es posible a través del desarrollo del lenguaje, del lenguaje del pensamiento para el desarrollo de ciertas capacidades que promuevan, entre otros, la posibilidad de pensar, indagar, proponer, reflexionar, diseñar, proyectar, buscar alternativas, encontrar soluciones. Es decir, promover el desarrollo de habilidades cognitivas y metacognitivas, habilidades que posibilitarán, también, formar sujetos creativos. Capacidad necesaria también para el desarrollo tecnológico.

Estas capacidades adquieren un significado especial en la enseñanza de la tecnología, justamente por las características del objeto de enseñanza, la cultura tecnológica, un tipo peculiar de producción humana. Producción humana que avanza a pasos agigantados y quienes tienen la responsabilidad de enseñar, tienen que conocerla.

Algunas argumentaciones más

Estas cuestiones que estoy planteando las pienso desde los aportes de Lev S. Vigotsky. Allá por el año 1929, en la ex Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas, Lev S. Vigotsky, neuropsicólogo, se refería al valor de las herramientas, de los símbolos y los signos en la interacción humana y su implicancia en el desarrollo de las funciones psicológicas superiores de los sujetos, de los humanos. Entendiendo al sujeto como un sujeto social.

Los Procesos Psicológicos Superiores

Los Procesos Psicológicos Superiores – en adelante PPS – son procesos específicos que desarrollan los seres humanos. Se originan en la vida social, es decir, durante la participación del sujeto en actividades compartidas con otros. Estos procesos que se constituyen durante el desarrollo de la vida social, regulan, controlan y organizan la vida de las personas.

La constitución de los PPS requiere la existencia de mecanismos y procesos psicológicos que permitan el dominio progresivo de los instrumentos culturales y la regulación del propio comportamiento. Todas las funciones psicológicas se originan en las relaciones entre seres humanos. En este sentido, el lenguaje es el ejemplo paradigmático puesto que cumple el doble papel de ejemplificar los procesos y es el instrumento central de mediación para la interiorización de los PPS.

Con relación al conocimiento, Vigotsky pensaba que la relación entre el sujeto y el objeto de conocimiento, se establece por la actividad siempre mediada, del sujeto hacia el objeto. Al actuar sobre el objeto, el sujeto utiliza lo que Vigotsky denomina instrumentos o mediadores que son de naturaleza sociocultural. Y la tecnología es diseño, creación, producción y utilización de instrumentos, instrumentos de naturaleza sociocultural. La tecnología media entre los sujetos y el desarrollo de la inteligencia, y los procesos psicológicos superiores que no pueden comprenderse al margen de la vida social.

La relación entre el sujeto y el objeto del conocimiento

Es la actividad cognoscitiva del sujeto - a través de instrumentos mediadores- la que provoca el proceso de transformación del objeto, del medio. Durante el transcurso de este proceso de conocimiento, Vigotsky distingue dos tipos de instrumentos mediadores: 1) las herramientas y 2) los signos y símbolos. A su vez, ambos son mediados por el lenguaje y es en el mundo social y cultura donde se adquieren y se aportan las herramientas, los signos y símbolos y donde el hombre las toma para modificarla o transformarla.

Las herramientas son elementos materiales. ¿Qué significa esto de materiales? Las herramientas son elementos materiales porque actúa -materialmente- sobre el estímulo transformándolo, tal el caso, por ejemplo, del cincel sobre el mármol, la gubia sobre la materia como para citar algunos sencillos ejemplos. La herramienta es así, la extensión de la mano para realizar con mayor precisión alguna acción o modificar un material.

Los signos y los símbolos, en cambio, no son materiales. Pero son parte de la cultura, median entre los individuos y el entorno, en constante interacción. Los sujetos interactúan permanentemente y un signo específico de la especie humana es el lenguaje oral. El signo, a diferencia de la herramienta, no modifica materialmente al estímulo, sino que modifica al sujeto que lo utiliza como instrumento mediador. En este sentido, es fundamental distinguir el papel del lenguaje que tiene una importancia vital en el desarrollo de las funciones psicológicas superiores.

El hombre como parte también de la cultura debe aprender esos instrumentos mediadores que no sólo se toman del entorno, sino que deben ser interiorizados, internalizados por él, los cuales exigen una serie de procesos psicológicos tales como el pensamiento crítico, la reflexión, la contrastación, entre otros. De este modo cada uno va construyendo su subjetividad, su individualidad.

Tanto las herramientas, como extensión de la mano del hombre, como los símbolos y signos, mediadores de la cultura, necesitan del pensamiento, del deseo del hombre para operar como tales. Necesitan de la decisión del sujeto humano para actuar, para accionar como tales. Mientras las herramientas físicas se orientan esencialmente a la acción sobre el mundo externo, colaborando en la transformación de la naturaleza o el mundo físico, el lenguaje -como instrumento semiótico- está principalmente orientado hacia el mundo social, hacia los otros.

Entonces, la cultura tecnológica es un instrumento mediador, cultura presente en los artefactos construidos por los seres humanos, y que tienen profundas consecuencias en el campo educativo. Estamos mediados por un entorno tecnológico.

Los seres humanos vivimos en un entorno transformado por el hombre y por los artefactos que fueron producidos por generaciones ya pasadas. La función básica de esos artefactos es conectar, relacionar a los seres humanos con el mundo físico, natural y con los demás seres humanos, con el mundo socio-cultural. Como consecuencia de ello, los seres humanos viven simultáneamente en un doble mundo, natural y artificial.

La cultura, en este sentido debe ser considerada como el único medio de la existencia humana. Y hoy, en la sociedad contemporánea, no podemos negar la incidencia de una parte de la cultura tecnológica, me refiero concretamente, al gran avance de las tecnologías de la información y la comunicación. Éstas han creado otras herramientas, otros artefactos que lenta pero firmemente avanzan, se tejen y entretejen en nuestras vidas. Y será un desafío de la Tecnología / Educación Tecnológica enseñar tecnología a través de la tecnología. Será necesario pensar cómo utilizar entornos virtuales o los diferentes modos de conectividad, por ejemplo, sin dejar de reflexionar acerca de su incidencia en los vínculos humanos, en las interacciones, los intercambios, en los afectos.

Las tecnologías digitales y los medios audiovisuales ofrecen nuevas e infinitas potencialidades para la transmisión de saberes. Consecuentemente, es necesario, aprender a superar los temores al cambio dentro de la comunidad escolar y reconocer que es importante una transformación desde las formas de representación y percepción de lenguajes. Teniendo en cuenta estos avances, no podemos ignorar los sistemas de representación que tenemos de percibir.

Uno de los problemas más difíciles con el que nos enfrentamos frente a estas tecnologías, es determinar acerca de cuáles son las consecuencias de las nuevas tecnologías en la familia, la escuela, los sistemas políticos, económicos y científicos.

A partir de la aparición del cine y la televisión, la cultura de la palabra escrita pierde su monopolio frente al imperio de la imagen. Esta transformación básica en los modos de receptor información recibe todo tipo de valoraciones. Consecuentemente, no podemos negar nuevas prácticas sociales y considerar los beneficios que la tecnología ofrece en la transformación educativa cuando es bien utilizado como recurso y estrategia pedagógica

Por lo tanto, hay que considerar que los diferentes lenguajes, desde todas sus variables, pueden ser una herramienta exquisita a la hora de aprender y resignificar los contenidos de Tecnología / Educación Tecnológica.

Como he expresado, la construcción de la subjetividad se ve afectada, influida por el contacto con otro, con otros sujetos, con artefactos, con mediadores. Aprendemos siempre con otro, sea un sujeto o un instrumento mediador. En esta misma línea, de constantes interacciones, Vigotsky se refiere al aprendizaje colaborativo, esto es, cuando el aprendizaje se produce entre sujetos, entre un sujeto que debe aprender algo nuevo, resolver una situación o un problema, y para lograrlo lo realiza con la ayuda de un mayor, de un adulto, o de un par y hoy, en el siglo XXI, este aprendizaje requiere de incorporar nuevos medios tecnológicos.

Y es en estos procesos de intercambios, de préstamos de conocimientos, en interacción con otros sujetos donde se desarrollan las habilidades. Se requieren así habilidades de comunicación oral y escrita, característica distintiva de la interacción humana. 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 también una herramienta de pensamiento.

Leer a través de la tecnología

El lenguaje como una herramienta para el desarrollo de los procesos psicológicos superiores exige saber leer. ¿Leer? ¡Sí, leer! A leer la realidad cotidiana, en nuestro caso a través de la tecnología.

El acceso a los procesos psicológicos superiores es producto de la participación en actividades sociales específicas como, por ejemplo, la escolarización. Es la escuela la que puede promover a los sujetos al aprendizaje de ciertos instrumentos semióticos específicos.

En el contexto de este texto ¿Qué quiere decir aprender a leer?

Refiero aquí no sólo a leer los procesos de percibir y comprender la escritura; a interpretar lo impreso o lo escrito por el conocimiento de los signos; o interpretar y comprender algo que está oculto. Leer es comprender lo que veo, lo que pasa a mí alrededor, lo que le pasa a otro, lo que me pasa a mí, lo que hago y lo que hacen los otros, la realidad, la vida.

Leer y escribir son modos de comunicación social, porque tiene que ver con la conformación de los sujetos. Leer y escribir no es sólo un acto personal, individual, es el componente clave de la comunicación social.

Hoy no sólo leemos y escribimos libros sino música, graffiti, imágenes, mensajes de texto, información en distintos medios, utilizamos Internet, etc. Leer, implica prácticas muy diferentes según lo que se lea, para qué se lea y donde se lo realice. Generalmente leer se asocia a una función instrumental ligada a la función escolar o laboral. Hay aquí una sola perspectiva sobre leer. Leer es sólo leer un libro, leer es sólo leer en la escuela.

Un sujeto, sujeto social, también debe saber leer para interpretar una información, un hecho o un suceso. Saber leer para participar, para criticar, para proponer, para tener palabra, para tener un lugar como ciudadano. Pero no sólo hay que saber leer, sino también escribir. Esto es la posibilidad para tener vos y voto.

Sin la escritura no hay lectura. Sin leer ni escribir será más difícil decodificar la realidad, para conocerla, comprenderla y transformarla. Esa realidad compleja ante la cual cada día nos formulamos interrogantes, allí donde lo simple, lo sencillo se transforma en complejo cuando intentamos acercarnos a ella. Para vivir en sociedad, para ser un ciudadano hay que saber no sólo leer, sino también escribir.

Si no leemos o escribimos no nos integramos socialmente. El valor del conocimiento como posibilidad de crecimiento individual y social, y la tecnología es un lenguaje que hay que conocer y manejar.

Apropiarse de la lectura es hacer de la palabra un modo de presencia social, un modo de intercambio activo y de interacción social. Aprender a leer y escribir hoy día es aprender a construir una escucha, aprender a tener una palabra propia.

¿Por qué leer y escribir en tecnología?

Cada una de nuestras actividades, desde las más pequeñas e insignificantes, como por ejemplo lavarnos los dientes, hasta escribir en una computadora, incluye el uso de artefactos tecnológicos. Por cierto que hay objetos muy útiles, que se usan mucho y otros no tanto. El mundo artificial es un mundo compuesto por objetos, productos, artefactos tecnológicos que hay que saber identificar para conocerlos.

¿Puede leerse una producción tecnológica? ¿Cómo se lee? ¿Es posible leer, por ejemplo una cuchara, un lápiz o un proceso y sus implicancias socio-productivas? Sí, claro que es posible, es tan posible como leer un cuento, una fábula o cualquier otro texto. Es decir, que necesitamos poseer ciertas habilidades de lecto-comprensión para acercarnos al maravilloso mundo tecnológico. Habilidades que requieren de un lenguaje para pensar, para expresarse, para confrontar, interpelar o producir.

Un artefacto o un objeto es como un texto que se puede leer, es pasar la vista por lo escrito o impreso comprendiendo la significación de los caracteres empleados; pero también es comprender el sentido de cualquier otro tipo de representación gráfica; descubrir por indicios los sentimientos o pensamientos de alguien, o algo oculto que ha hecho o le ha sucedido; conocer un hecho. Leer implica analizar, desagregar para comprender, es una operación cognitiva frente a un objeto – en nuestro caso un objeto tecnológico.

En tecnología tenemos un lenguaje específico para escribir y leer las producciones tecnológicas. Pero también hay que saber leer, interpretar y comprender todo tipo de información que se transmite, como por ejemplo, leer los mensajes que se emiten por los distintos tipos de canales informativos, la TV, la radio, los periódicos, Facebook, Internet, las publicidades, entre otros.

Entonces ¿qué enseñar en Tecnología / Educación Tecnológica?

Lo expresado anteriormente es parte de lo que hay que saber para enseñar, pero 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 Tecnología / Educación Tecnológica y es parte de las vicisitudes del campo tecnológico. 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 sólo una cuestión pedagógica, tiene condicionantes políticos, sociales, ideológicos y culturales. Y definir qué contiene la cultura tecnológica no escapa a ellos.

Si al seleccionar los contenidos para la formación docente, pensamos sólo en tecnología, a secas, 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 Tecnología / Educación Tecnológica como formación general, pensaremos en primer término en la cultura tecnológica. Hay aquí también técnicas, procedimientos, producciones o procesos, pero los abordaremos desde una visión integrada, como un sistema. Estudiaremos la técnica, por ejemplo, como una construcción social que permitió al hombre operar en y por la realidad, es decir, que le permitió desarrollar la capacidad para intervenir. Empezaremos el estudio del accionar tecnológico y su impacto en el contexto socio-cultural cercano, es decir, analizar y comprender las complejas relaciones del hombre con el hombre, la sociedad, el conocimiento, la ciencia y la cultura. En el transcurso de enseñar y de aprender utilizaremos herramientas, símbolos y signos para posibilitar el desarrollo de los procesos psicológicos superiores.

Si éste es nuestro posicionamiento, la formación docente debe ir en esa dirección. La palabra tecnología provoca casi inmediatamente la idea de "hacer", de "saber hacer", de "aprender haciendo" y esta idea, a mi criterio, debería ser considerada en su justa medida al interior de este espacio de formación. No es posible "hacer sin saber". La teoría permite comprender el mundo solo si operamos sobre ese mundo. Es necesario ser conscientes de esta implicancia y promover el análisis, la indagación, la crítica, la reflexión.

Para ello, considero que es importante a la hora de plantear la formación docente, que se consideren no sólo contenidos de actualidad de la tecnología, sino que se forme un docente capaz de estar atento a los avances tecnológicos, en todos los campos de la tecnología, no sólo para conocerlos sino también para interpelarlos, difundirlos y porqué no, de oponerse a ellos.

Un docente comprometido con su tarea tendrá que ser capaz de pensar diferentes modos de enseñar para provocar en los alumnos la necesidad de averiguar, confrontar, plantear dudas, reflexionar, criticar, problematizar y hacer suya la situación.

Algunas reflexiones a modo de cierre provisorio

La formación docente en tecnología, en Educación Tecnológica nos "obliga" a pensar acerca del sentido que tiene su enseñanza en la formación de los sujetos, de los alumnos, de los ciudadanos.

Reconocer que la tecnología no es un instrumento neutral y aséptico, y requiere ser ponderada desde lo ético y lo político y por ende, que incide en el ambiente y la vida de los sujetos. Así como que el uso de nuevas tecnologías no implica necesariamente "mejor calidad de vida".

La tecnología cambia el significado de nuestro mundo; las tecnologías de la comunicación por ejemplo han cambiado el concepto de lejos, cerca, público-privado. La oficina se instala en casa y la vida privada se hace pública.

Hoy no sólo se es lo que se hace, sino aún más enfáticamente se es lo que se usa y esto contribuye a la constitución de la subjetividad. Cuestión que debe ser considerada en la escuela.

Las cosas que como sociedad hacemos a la naturaleza son también cosas que nos hacemos a nosotros mismos.

La presencia del pasado en el presente tecnológico pasa inadvertido: las tecnologías parecen desconectadas de su pasado; el perfeccionamiento del objeto técnico borra las huellas de la mano de obra de construcción y las fuerzas sociales que estaban en juego cuando se diseñó. Los cambios que producen los avances científico-tecnológicos produjeron y producen dolor, justamente por el impacto que generan en los medios de producciones sociales, culturales y económicas.

A veces nuestro sentido común nos engaña al hacernos imaginar que las tecnologías pueden ser independientes. Y lo obvio se esconde ante nuestros ojos, y al decir de Andrew Feenberg: los peces no saben que están mojados. Y nosotros no advertimos la dependencia que tenemos de la tecnología, por esto es importante enseñar y aprender Tecnología / Educación Tecnológica.

Propongo debatir sobre estas cuestiones como una de las posibilidades para el fortalecimiento de una sociedad democrática, con verdadera participación ciudadana en pos de un bienestar social con equidad.

Bibliografía

- Bleichmar, S (2005) La subjetividad en riesgo. Colección Psicoanálisis, Sociedad y Cultura. Topía. Bs. As.
- (2009) El desmantelamiento de la subjetividad-estallido del yo. Colección Psicoanálisis, Sociedad y Cultura. Topía. Bs. As.
- Buch , T. (2004) Tecnología en la vida cotidiana. Eudeba. Bs. As.
- Feenberg, A. 2009. Las diez paradojas de la tecnología. Conferencia dictada en la Fac. de Cs. Físicas y Naturales de la UNC.
- Leliwa, S. (2008) Enseñar Educación Tecnológica en los escenarios actuales. Ed. Comunicarte. Córdoba.
- Vigotsky, Lev S. (2009) El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. 1ra. Edición en Argentina. Crítica, Barcelona.
- Vigotsky, Lev S. (2005) Psicología Pedagógica. Un curso breve. 1ª ed. 1ª reimp- Buenos aires- Aique Grupo Editor.



6°
**CONGRESO DE
EDUCACION TECNOLOGICA**

Talleres Simultaneos

**Transformaciones
de los Objetos y Materiales**

Carlos Marpegán

Taller: "Transformaciones de los Objetos y Materiales" a cargo de Carlos Marpegán

Contenidos

La intervención técnica. Transformaciones de los objetos y materiales del entorno para satisfacer necesidades. Los sistemas tecnológicos productivos. Los recursos herramientas, máquinas, mano de obra, etc. El costo. Los procesos de producción. Las operaciones técnicas. Representación de procesos mediante dibujos: los diagramas de proceso.

Secuencia

- Presentación general
- Armado de grupos
- Presentación de la actividad. Entrega de la consigna.
- Trabajo grupal. Apoyo y seguimiento de los grupos.
- 1ª Intervención del coordinador, al finalizar del punto (a): breve momento informativo intermedio para: definir recursos y caracterizar herramientas, máquinas, instrumentos, energía, etc.
- Continúa el trabajo grupal. Apoyo y seguimiento de los grupos.
- Corte para café (10 min).
- 2ª Intervención del coordinador, al finalizar del punto (e): breve momento informativo intermedio para delimitar conceptos: proceso, operaciones técnicas elementales, diagrama de proceso, ilustrando con un ejemplo sencillo (p. ej, lavado de cabeza o de dientes – con gestualidad).
- Puesta en común: los grupos pegan sus afiches. Se exponen y se comentan.
- Momento informativo final: desarrollo de los contenidos con referencia al Diseño Curricular Jurisdiccional.

Bibliografía

- La evolución técnica; C. Marpegán; 2010, Mimeo.
- Los procesos de producción y su didáctica; C. Marpegán; 2010, Mimeo.

La Evolución Técnica Una mirada a la transformación de los objetos técnicos

Mgtr. Ing. Carlos Marpegán¹

Herramienta y máquina²
En la evolución histórica de los medios técnicos hay dos hitos fundamentales:

- la aparición de las herramientas de mano
- y el surgimiento de las máquinas (mecanización).

La palabra "máquina" alude a una noción compleja. Como sucede con muchas nociones propias del mundo técnico, los autores y especialistas difieren, no hay definiciones consensuadas. Las llamadas "máquinas simples" (rampa, palanca, cuña, polea, etc.) han sido bien estudiadas por la Física, y en Educación Tecnológica están englobadas desde el *análisis funcional* en un concepto más amplio que es el de *unidades significantes u operadores*. En Educación Tecnológica la noción de "máquina" es más amplia en tanto y en cuanto es considerada un medio técnico.

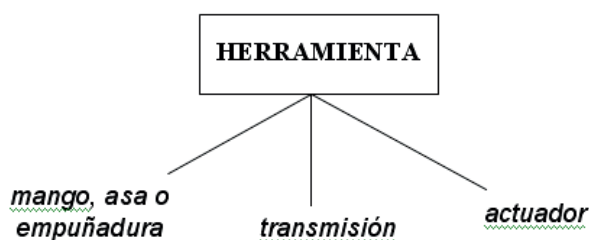
En la evolución de los artefactos para cortar madera, nadie duda en llamar "herramienta" al serrucho y "máquina" a la motosierra, sin embargo, la diferencia entre máquina y herramienta presenta zonas grises: hay herramientas que ya tienen rasgos de propios de las máquinas y máquinas que parecen herramientas. Para decidir si un artefacto es máquina o herramienta de mano se pueden emplear tres criterios:

- *Complejidad*: cantidad de componentes y de funciones e interrelaciones entre los mismos.
- *Energía*: si utiliza una fuente no humana externa de energía.
- *Automatismos*: si presenta dispositivos de control con funciones propias del control automático o autorregulado.

Otra posible aproximación a esta cuestión son las siguientes definiciones (nunca rígidas y siempre provisorias).

Herramienta: entidad que aumenta la capacidad de acción del agente (ser humano). En este sentido, la herramienta prolonga la acción de la mano.

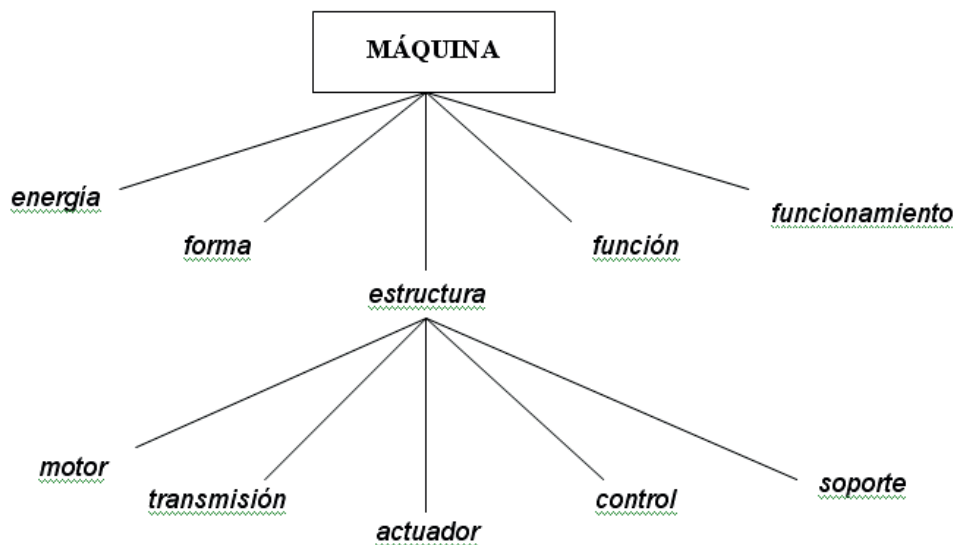
En muchas herramientas de mano podemos distinguir tres componentes: un mango, asa o empuñadura, un elemento de transmisión o vínculo y un actuador.



¹ Carlos María Marpegán es Ingeniero (UBA) y Master of Science (Loughborough University of Technology, UK). Tiene 30 años de docencia en nivel medio, terciario y universitario. Es consultor curricular. Es Profesor y capacitador de Tecnología del I.S.F.D N° 813, Lago Puelo, Chubut. Es autor de más de 40 artículos y libros sobre temas de educación científica y tecnológica. Dictó más de 115 cursos y conferencias, incluyendo más de 50 sobre educación científica y tecnológica.

² Ver Buch, Tomás; El Tecnoscopio; Aique; 1998, pág. 257 y ss. Y Buch, Tomás; Sistemas Tecnológicos; Aique; 1999; pág. 175 y ss.

Máquina: artefacto de cierta complejidad capaz de desarrollar una actividad por sí mismo, pero que requiere de un agente para programarla, iniciarla o detenerla. Desde el punto de vista del enfoque sistémico y del *análisis tecnológico*, podemos distinguir los siguientes aspectos y componentes de la estructura de una máquina.



Las herramientas y las máquinas son medios técnicos que forman parte de los *sistemas técnicos* y que presentan una marcada evolución histórica según veremos a continuación.

Tecnificación y cambio técnico (La evolución de los sistemas técnicos)

En el marco de este texto:

Llamamos *sistema técnico* a una dada combinación de *medios técnicos* que permite realizar un *proceso productivo*.

Como ya hemos visto, esta forma de analizar a los *sistemas técnicos* incorpora como objeto de estudio a las *personas* y su *trabajo*, es decir, sus gestos, sus roles, sus conocimientos, etc. En su evolución histórica, los componentes de los sistemas técnicos (soportes, procedimientos y saberes) han ido cambiando. Los cambios pueden darse en cualquiera de los tres componentes, pero cuando se realizan en uno, cambian los otros dos.

Como ejemplo, en la operación de *pelar papas*, se puede recurrir a un cuchillo como herramienta. Usar el cuchillo implica una serie de gestos, procedimientos y conocimientos. Pero, con el pelapapas aparece una *innovación*: la forma de realizar la operación se modifica, es decir, cambian los procedimientos (se simplifican) y cambian los conocimientos requeridos. Suele suceder que los niños pueden aprender fácilmente a pelar papas con un pelapapas, pero no lo saben hacer bien con un cuchillo. Si observamos en detalle, el pelapapas controla "automáticamente" el espesor de la cáscara. En su diseño se ha incorporado al pelapapas un dispositivo que *le transfiere al artefacto la acción humana* de controlar el espesor de la cáscara. La persona que pela con pelapapas ya no necesita tener esa habilidad manual de control que necesitaba al usar el cuchillo.

En el caso del pelapapas se ha producido una *tecnificación* mediante el rediseño de la herramienta de corte. La *tecnificación* se puede producir tanto por cambios en los *soportes* (herramientas, máquinas, etc.), en la *organización* y en los *procedimientos*. La *tecnificación* de los soportes implica un aumento de la complejidad de los mismos, y se intensifica con la introducción de *máquinas* que realizan las operaciones técnicas que antes realizaban los seres humanos. Los cambios temporales de tecnificaciones sucesivas permiten ver como se reconfigura el trabajo humano.

La tecnificación creciente de las operaciones fue modificando los sistemas técnicos en un proceso histórico que se conoce como *cambio técnico*. La *revolución industrial* es un típico ejemplo de un fenómeno histórico que involucró un *cambio técnico* mediante la introducción masiva de máquinas en los procesos de producción.

La tecnificación en la *organización* de la producción se produce cuando se modifican los procedimientos y los conocimientos requeridos, aunque no se modifiquen los soportes utilizados. Las funciones técnicas son transferidas del artesano a otros individuos, por ejemplo, cuando la *producción artesanal* se cambió por la producción en serie (por ejemplo, en las cadenas de montaje típicas del *fordismo*). En la producción artesanal el artesano realiza todas las operaciones, mientras que en la producción en serie cada operación es realizada por personas diferentes. El principio de la *división del trabajo* puede así llegar al extremo de reducir las tareas a gestos muy simples (poner remaches durante 8 hs por día) que degradan al trabajo humano al tornarlo repetitivo y de baja calificación técnica.

El *cambio técnico* a lo largo de la historia ha significado un incremento creciente de la *tecnificación*, es decir, de la complejidad de los sistemas técnicos utilizados (desde la producción artesanal hasta la automatización y la robótica). Resumiendo, la evolución de los *sistemas técnicos* puede esquematizarse de la siguiente manera:



La *mecanización* dio lugar a una renovación profunda y revolucionaria de la industria con los consiguientes cambios técnicos y sociales.

Y en los últimos 60 años, hemos asistido al desarrollo del *control automático* y de la *robótica*. Nuevamente, la forma de organización de la industria se modifica con el control automático de procesos, porque la *automatización* cambia el rol de la máquina, y cambia el rol del hombre en el proceso, asumiendo otras funciones y tareas.

En síntesis, los conceptos de *mecanización*, *automatización* y *robotización* pueden caracterizarse en forma general del siguiente modo:

- Mecanización: sustituyó gran parte del esfuerzo humano en procesos repetitivos de producción, mediante la incorporación de máquinas manejadas por un operador humano.
- Automatización: se suprime total o parcialmente la intervención humana en la ejecución de ciertas tareas, mediante sistemas que se autoregulan a través de dispositivos de realimentación.
- Robotización: consiste en dispositivos flexibles capaces de ejecutar tareas diversas, mediante la coordinación de uno o varios sistemas automáticos a través de un programa informático.

Sinergias de los sistemas técnicos. La "tecnociencia".

Los objetos y los sistemas técnicos nunca están aislados, sino que forman parte de sistemas más abarcadores (suprasistemas). En muchas instancias la tecnificación de un sistema o de un proceso surge de la incorporación y adaptación de *medios técnicos* desarrollados en otros ámbitos tecnológicos, por ejemplo, la informática electrónica es utilizada en los dispositivos de control automático de numerosos sistemas (que anteriormente eran de tipo mecánico o neumático).

Otro ejemplo lo constituye la máquina de vapor: para construirla fueron necesarias nuevas técnicas de producción de materiales específicos, por ejemplo, técnicas para la conducción del agua y para su calentamiento. Y para operar las máquinas fue necesario desarrollar masivamente la extracción de combustibles fósiles. A su vez, las máquinas de vapor contribuyeron en la minería, en la metalurgia, en la industria en general, en el transporte, etc.

El motor eléctrico, por su parte, fue desarrollado gracias a los avances en la electrotecnia y en la tecnología de los materiales, y hoy en día es un componente básico en casi todos los sistemas técnicos productivos.

El mundo artificial o tecnológico, que algunos llaman sistema de las tecnologías, es un conjunto de diferentes sistemas dentro de otros sistemas más integradores, con complejas interrelaciones en un momento dado (visión sincrónica) y a lo largo de la evolución temporal (visión diacrónica).

La *producción de alimentos*, por ejemplo, puede ser vista como un enorme sistema³ que abarca gran cantidad de componentes de orden técnico, pero también natural, social y científico: la tecnología agropecuaria, la meteorología, la biología, los sistemas de propiedad de las tierras, los sistemas de acopio y distribución, la industria alimentaria (conservación, elaboración, envasado, etc.), el fraccionamiento, el transporte, el comercio (mayorista y minorista), la legislación y control bromatológico, el sistema financiero, los consumidores (sus hábitos y sus pautas), las técnicas publicitarias, etc. Todos estos componentes forman una enorme red de relaciones sinérgicas de interdependencia. Desde este enfoque de relaciones y de *sinergias*⁴ de los sistemas técnicos es posible construir un tejido conceptual que permite comprender el sistema global de las tecnologías. Esta perspectiva es central para comprender la dinámica cambiante del mundo tecnológico actual.

Por otra parte, otra nota esencial de la tecnología contemporánea es su *sinergia* con la *ciencia*, en una relación cada vez más fuerte de estimulación mutua. La ciencia ha ido abandonando su carácter de "teoría pura" para orientarse cada vez más a las aplicaciones prácticas (aun cuando estas aplicaciones no fuesen inmediatas). El formidable desarrollo y la complejidad creciente de la tecnología junto a los aportes de las ciencias, han producido la llamada *revolución científico-tecnológica*. Hoy, en muchos ámbitos como las TIC's y la Biotecnología, la ciencia y la técnica son inseparables, por lo tanto, es apropiado denotar como "tecnociencia" al complejo sistema de relaciones que las vincula en una dinámica fuertemente expansiva.

3 Buch, T., *Sistemas Tecnológicos*, Aique, 1999, pág. 172-3.

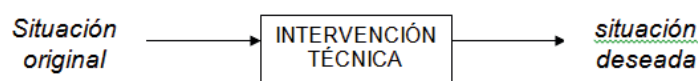
4 Sinergia (del griego, syn: juntamente, ergon: acción, trabajo) es la acción combinada de varios sistemas para realizar una o más funciones.

Los Procesos de producción y su didáctica

Los *procesos técnicos de producción*, desde una mirada sistémica, pueden entenderse como un conjunto organizado de operaciones técnicas sobre flujos de materiales, energía o información, tendientes a convertir determinados insumos en productos. El propósito de este capítulo es estudiar los procesos de producción de bienes materiales, partiendo de algunos aspectos dinámicos propios de los *sistemas tecnológicos*, y formular algunas referencias a su tratamiento didáctico.

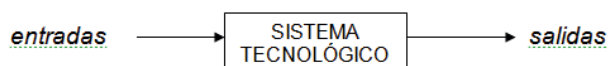
La intervención técnica

Las acciones técnicas son formas de modificar la realidad para adaptarla a los deseos, demandas o necesidades humanas.² Para ello se llevan a cabo ciertas transformaciones técnicas sobre una situación original para transformarla en una situación deseada. También se suele decir que para resolver algún problema práctico es preciso una *intervención técnica* sobre la realidad.



Los sistemas tecnológicos

Ahora bien, para llevar adelante una intervención técnica (por ejemplo, un proyecto o un emprendimiento sociotécnico) en general es necesario montar o contar con un *sistema tecnológico*.³ Para entender sistemas tecnológicos es necesario el marco teórico-metodológico propio del *Enfoque Sistémico*. Todo sistema tecnológico puede ser definido mediante un recorte de su *límite o frontera* (es decir qué es sistema y qué no lo es). A su vez, los *límites* del sistema permiten determinar las *entradas* (ingresos) y *salidas* (egresos) del mismo.

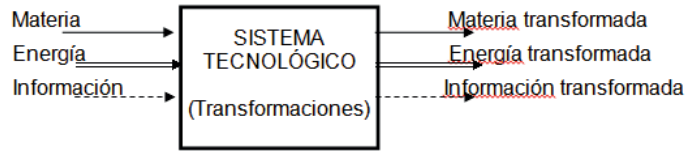


Asimismo, un *sistema* puede ser descompuesto en partes (o componentes) para su análisis. El *nivel de resolución* (o grado de detalle) con que se aborden los componentes del sistema dependerá del estudio que queramos hacer. En la práctica educativa, el recorte dependerá de la intencionalidad didáctica que persigue el docente. Sin embargo, aunque abordemos con mayor detalle algunos de los componentes, conviene no ignorar la totalidad del sistema, y las interrelaciones entre sus partes. Para cumplir con sus fines, los *sistemas tecnológicos* realizan *transformaciones*, y en ellos podemos distinguir flujos o corrientes de *entrada* y de *salida* de materia, energía e información, que representan la interacción con el entorno. La representación de este modelo mediante un diagrama de bloques es:

1 Carlos María Marpegán es Ingeniero (UBA) y Master of Science (Loughborough University of Technology, UK). Tiene 30 años de docencia en nivel medio, terciario y universitario. Es consultor curricular. Es Profesor y capacitador de Tecnología del I.S.F.D Nº 813, Lago Puelo, Chubut. Es autor de más de 40 artículos y libros sobre temas de educación científica y tecnológica. Dictó más de 115 cursos y conferencias, incluyendo más de 50 sobre educación científica y tecnológica.

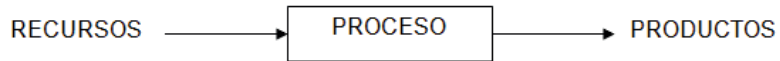
2 Quintanilla, M.A.; Tecnología: un enfoque filosófico; EUDEBA -FUNDESCO, 1991.

3 Ver: Buch, T., Sistemas Tecnológicos, Aique, 1999.

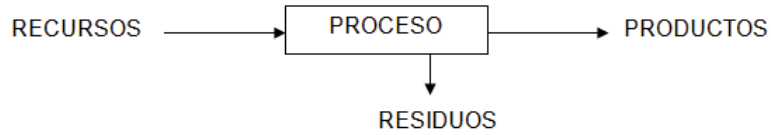


Sistemas productivos

A su vez, desde el punto de vista de la producción de bienes y servicios, los sistemas tecnológicos productivos pueden ser considerados de manera muy simple como formados por tres componentes básicos, que son: los recursos, el proceso productivo y los productos.



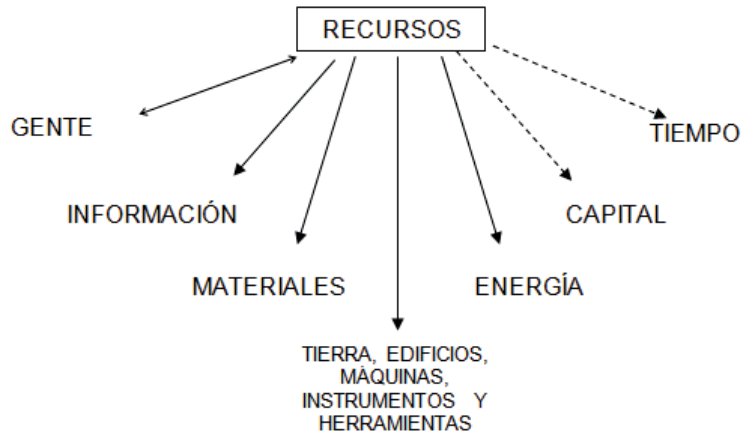
En algunos casos (estudios ambientales, de eficiencia, reciclado, etc.) conviene también considerar como egreso a los residuos:



Los recursos

En forma muy general podemos considerar que:

Los recursos son los medios necesarios para llevar a cabo cualquier intervención técnica.



Los *sistemas productivos* utilizan diferentes tipos de *recursos*. Aquí nos interesa destacar los siguientes: gente (mano de obra), información, materiales, tierra y edificios, máquinas, instrumentos y herramientas, y energía. Algunos autores incluyen, además, como recursos al capital y al tiempo.

Como existen cantidades limitadas de *recursos*, se trata de aprender a usarlos con eficacia y con *eficiencia*⁴. Para ello debemos conocerlos, y además desarrollar criterios y elementos de juicio sobre su uso y sobre sus efectos. En esto consiste una de las finalidades de la Educación Tecnológica.

Conviene destacar que el hombre, más que un simple recurso, es el agente activo de todas las actividades tecnológicas. Decimos que los agentes activos de los procesos son las personas porque ellas diseñan y dirigen los sistemas tecnológicos involucrados utilizando a los demás recursos. El estudio y la valoración del trabajo humano debe iniciarse desde la escolaridad temprana.

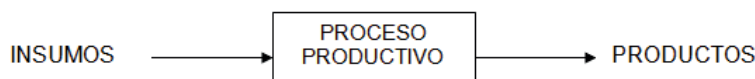
El costo

Cuando resolvemos problemas sociotécnicos echamos mano a diferentes recursos, y muchas veces tenemos que llegar a "compromisos" en el uso de los mismos, puesto que los *recursos* son escasos, y todos tienen siempre un costo asociado a su utilización.

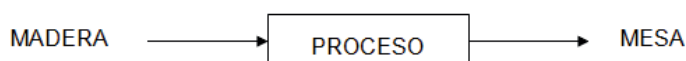
El *costo* puede considerarse como la retribución de los recursos necesarios para producir y comercializar un determinado producto.

Los procesos productivos (o procesos técnicos de producción)

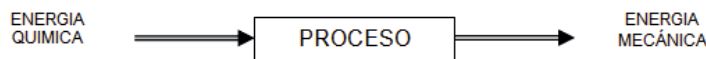
Por otro lado, en los *sistemas productivos*, no todos los recursos se convierten en productos: tan sólo algunos de los recursos "fluyen" a través del sistema y son procesados y transformados en los productos deseados. Algunos autores llaman *insumos* a los recursos que son transformados en productos.



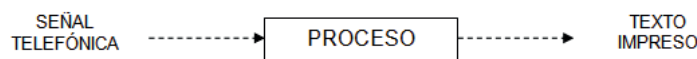
En los sistemas productivos la real conversión ocurre a lo largo de un *proceso técnico*. "Procesar" significa cambiar o transformar algo. La materia puede ser cambiada: la madera de un árbol puede transformarse en una mesa. En la producción de bienes, por ejemplo, la *materia* que se transforma en producto se suele denominar *materia prima*.



La *energía* también puede ser procesada: el motor de un automóvil transforma la energía química del combustible en movimiento (energía mecánica).



La *información* también puede ser procesada de muchas maneras, por ejemplo: los datos de los resultados de los partidos del campeonato de fútbol pueden ser volcados en una tabla, o las señales recibidas por la línea telefónica pueden ser convertidas en un texto impreso por medio de un fax:



4 Sin pretender definiciones rigurosas, se puede decir que la eficacia es la capacidad de un sistema de producir los efectos o productos deseados, es decir, de cumplir con su finalidad o con la función para la que fue diseñado. La eficiencia, en cambio, alude a la cantidad y calidad del producto obtenido en relación a los recursos empleados para producirlo.

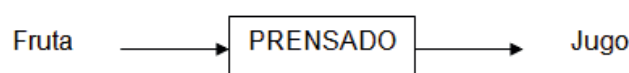
Las operaciones técnicas

Los *procesos productivos* generalmente son complejos y pueden ser divididos en etapas (o procesos elementales) conocidas con el nombre de operaciones técnicas. Por ejemplo, para fabricar una mesa se realizan algunas operaciones simples tales como: *corte (serrado), agujereado (taladrado), encolado, lijado, etc.*

Llamaremos *operación técnica* a cada una de las transformaciones elementales en que podemos descomponer un proceso productivo.

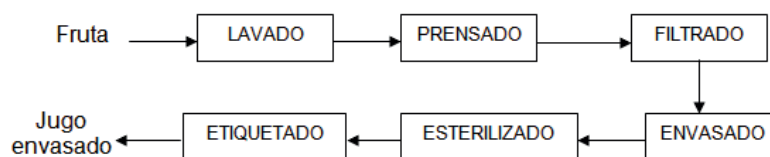
Las *operaciones* involucran cambios o transformaciones que pueden ser físicas o químicas (incluidas las biológicas).

Un ejemplo de transformación física es el prensado:



La *neutralización* (reacción ácido-base) es un ejemplo de una transformación química. El *esterilizado* y el *leudado* (fermentación) son ejemplos de transformaciones físico-químico-biológicas.

Un *proceso productivo* completo puede ser visto entonces como una secuencia o red de *operaciones técnicas*, de tal modo que los *productos intermedios*⁵ son insumos de las operaciones siguientes. La producción de un jugo de frutas puede ser representada de la siguiente manera:



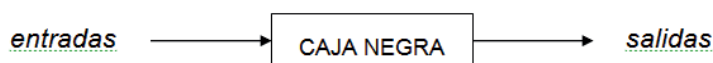
Un proceso técnico es un conjunto organizado y secuenciado de operaciones técnicas.

La transformación de la materia involucra procesos tales como cambio de *forma, separación, combinación, acondicionamiento, etc.* A su vez, los procesos de cambio de forma son operaciones tales como *lijado, moldeado, extrudado, forjado, etc.* Los procesos de separación, por ejemplo, incluyen operaciones tales como *corte, molienda, tamizado, filtrado, destilación, etc.*

Análisis de procesos

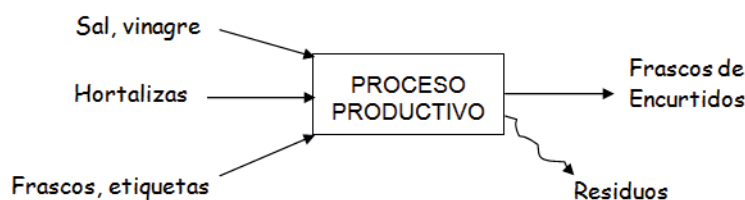
En el llamado *enfoque* de procesos, los procesos productivos son vistos desde la perspectiva de las transformaciones que se producen en los insumos materiales, en la energía o en la información, sin tomar en cuenta los medios técnicos que se utilizan para estas transformaciones. Las ventajas de este enfoque son varias puesto que permite estudiar por separado los procesos y sus operaciones (*qué se hace*) y los medios técnicos para realizarlos (*cómo y con qué se hace*).

El *análisis* de procesos consiste en tomar la *caja negra* denominada proceso (proceso productivo o proceso técnico de producción) y "abrirlo" para su estudio.



⁵ Se suele hablar también de "materiales en proceso" o "productos semitransformados" en oposición a la noción de "producto final".

La *caja negra* es un proceso desconocido; es un modelo o método que se utiliza para representar a los sistemas cuando no conocemos (o no queremos conocer) los componentes del sistema o proceso en estudio; pero sí sabemos que a determinadas entradas corresponden determinadas salidas. Por ejemplo, un proceso productivo de encurtidos (pickles) puede ser representado en forma simplificada como una caja negra, de esta manera:



Generalizando, podemos llamar "*caja negra*" a cualquier subsistema - de un sistema mayor - susceptible de ser estudiado en mayor detalle. Cuando decidimos estudiarlo, dicho estudio se suele denominar "*abrir la caja negra*". En nuestro ejemplo, para conocer el proceso de producción de encurtidos necesitamos "*abrir la caja negra*".

Al estudiar los procesos productivos advertimos que existen operaciones semejantes o isomorfismos que sirven para transformar insumos diferentes. Por ejemplo, las operaciones de *lavado, prensado y filtrado* se pueden utilizar en muchos y muy diferentes procesos que involucran insumos (frutas, oleaginosos, etc.) y productos diversos (jugos, aceites, etc.). Desde el punto de vista conceptual, podemos abstraer a estas operaciones como "*invariantes*" que se repiten en diferentes procesos.

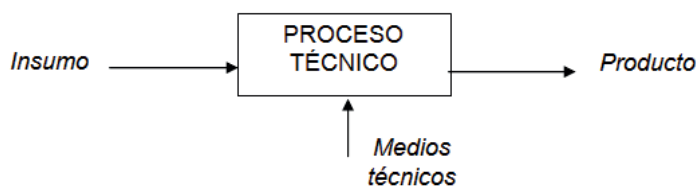
La importancia conceptual del *análisis* de procesos reside entonces en reconocer que determinadas *operaciones técnicas* son comunes a muchos procesos productivos.

Es decir que existen muchos más procesos que operaciones, así como en una lengua existen muchas más palabras que letras.

Los medios técnicos

Hemos llamado *insumos* a los *recursos* que son convertidos en productos, es decir que *insumo* es lo que se transforma.

Los *medios técnicos*, en cambio, son los recursos necesarios para efectuar las transformaciones de los insumos. Los *medios técnicos* son "*el cómo*" y "*el con qué*" se realizan las distintas operaciones de los procesos técnicos.



Se pueden distinguir tres medios técnicos principales:

- *Soportes*: el cuerpo humano, las herramientas, las máquinas, los instrumentos, etc.
- *Procedimientos*: los gestos técnicos o acciones de las personas, el funcionamiento de las máquinas, la secuencia y organización de las operaciones, etc.
- *Saberes*: normas y conocimientos necesarios para realizar las operaciones.

En cualquier proceso todos estos *medios técnicos* siempre interactúan en forma coordinada y son interdependientes; es decir, que para cada proceso productivo en particular constituyen un sistema.

6 Los *isomorfismos* (del griego, *iso*: similar; *morfos*: forma) son pautas, componentes, estructuras, funciones, procesos o interacciones que tienen las mismas características, pese a pertenecer a sistemas

Didáctica de los procesos productivos: los diagramas de proceso

La Educación Tecnológica puede aportar significativamente para:

- Aprender a pensar
- Aprender a aprender
- Aprender a emprender

El estudio de los sistemas productivos es fundamental para cumplir con estos fines. La *lógica o racionalidad* con la que operan los *sistemas técnicos productivos* (la misma que permitió llevar hombres a la Luna) es hoy parte de nuestra cultura y debe ser asumida críticamente por el sistema educativo. Por eso, conviene analizar cómo los cambios de funciones y tareas que se dan a partir del cambio tecnológico inciden sobre el hombre individual y sobre la organización social en general.

Desde la *revolución industrial* surgido nuevas *relaciones de producción*: nuevos modos de trabajar y de producir que han modificado las relaciones sociales y la sociedad en su conjunto.

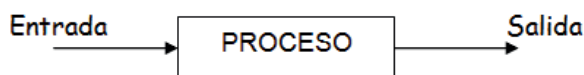
La enseñanza de estos conceptos tiene una doble finalidad:

- *Cultural*, al mostrar las relaciones entre el *cambio tecnológico* y el mundo del trabajo y la vida cotidiana, aportando a la reflexión crítica y ética en relación con los efectos sociales de la tecnificación.
- *Técnico instrumental*, puesto que los futuros egresados, tanto en la vida cotidiana, como en el mundo del trabajo, se enfrentarán cada vez más con los nuevos sistemas productivos. El aprendizaje de la *racionalidad del cambio técnico* permitirá desarrollar competencias para comenzar a comprender, diseñar y usar los nuevos dispositivos y sistemas técnicos.

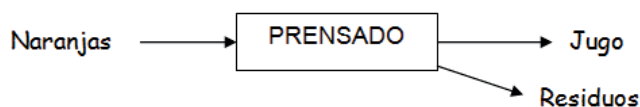
En la enseñanza de procesos productivos es conveniente integrar Ciencias y Tecnología, pero sin *confundirlas*. En el Nivel Inicial es recomendable aprovechar el tratamiento de temas de Tecnología (por ejemplo, procesos productivos de alimentos) para enseñar los contenidos vinculados de las estético-expresivas, ciencias, matemática y lengua.

Para poder entender conceptualmente a los procesos productivos es necesario trabajar con *diagramas de bloques*, con *diagramas de flujo*, o con *diagramas de procesos*, el docente debe estimular la utilización de esta importante herramienta procedimental.⁷ En el Nivel Inicial es necesario introducir gradualmente este medio de representación. El docente puede comenzar mostrando y trabajando con los niños algunos ejemplos sencillos, como los que se desarrollan en la mayoría de los libros de texto de Tecnología (ver por ejemplo: Pérez, Berlatzky y Cwi, 1998; Serafini, 1996; Linieztky y Serafini, 1996), pero comenzando por representaciones de tipo icónica, en especial por dibujos.

Este es el bloque elemental, representado en forma verbal abstracta:



Las operaciones técnicas son representadas por un bloque, y las flechas representan los flujos de materia. Y éstos son dos ejemplos sencillos, uno para la preparación de jugo exprimido:

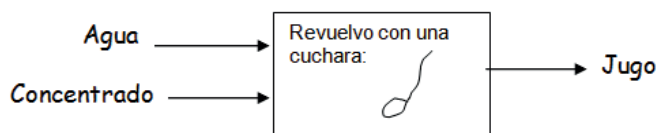


⁷ Es un ida y vuelta recursivo: los procedimientos permiten conceptualizar y los conceptos permiten operar.

Y otro para un jugo preparado a partir de un concentrado:

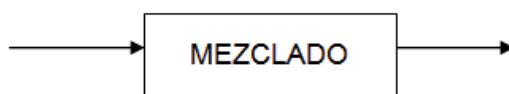


Comparando lo que entra y lo que sale también se puede identificar la función que cumple la operación y que generalmente da el nombre a ésta (si ingresan agua y concentrado y sale jugo, la función de la operación es la de *mezclado*). Como los alumnos de Nivel Inicial no manejan este tipo de diagramas y ni el concepto de *operación técnica*, lo mejor es que representen los pasos de una receta de un proceso productivo dibujando lo que sucede directamente dentro de los bloques; por ejemplo:



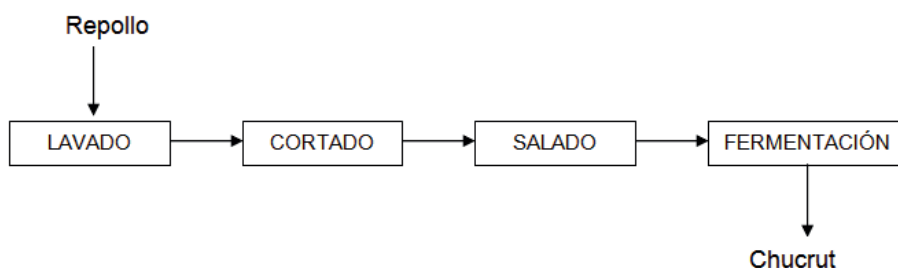
Lo cual está bien para empezar, porque el aprendizaje que buscamos es que los alumnos, a partir del "hacer" y de los registros gráficos, vayan reconociendo las operaciones técnicas como transformaciones elementales, mediante un proceso cognitivo de *abstracción gradual (conceptualización)* que luego les permita encontrar pautas comunes, invariantes, relaciones, y en definitiva transferir lo aprendido a otras situaciones similares (analizando otros procesos)⁸.

En el caso anterior, "revolver con la cuchara" es una operación que implica el concepto de *mezclado*, que en etapas posteriores se puede representar de este modo en un bloque con un nivel de abstracción y generalización mayor.



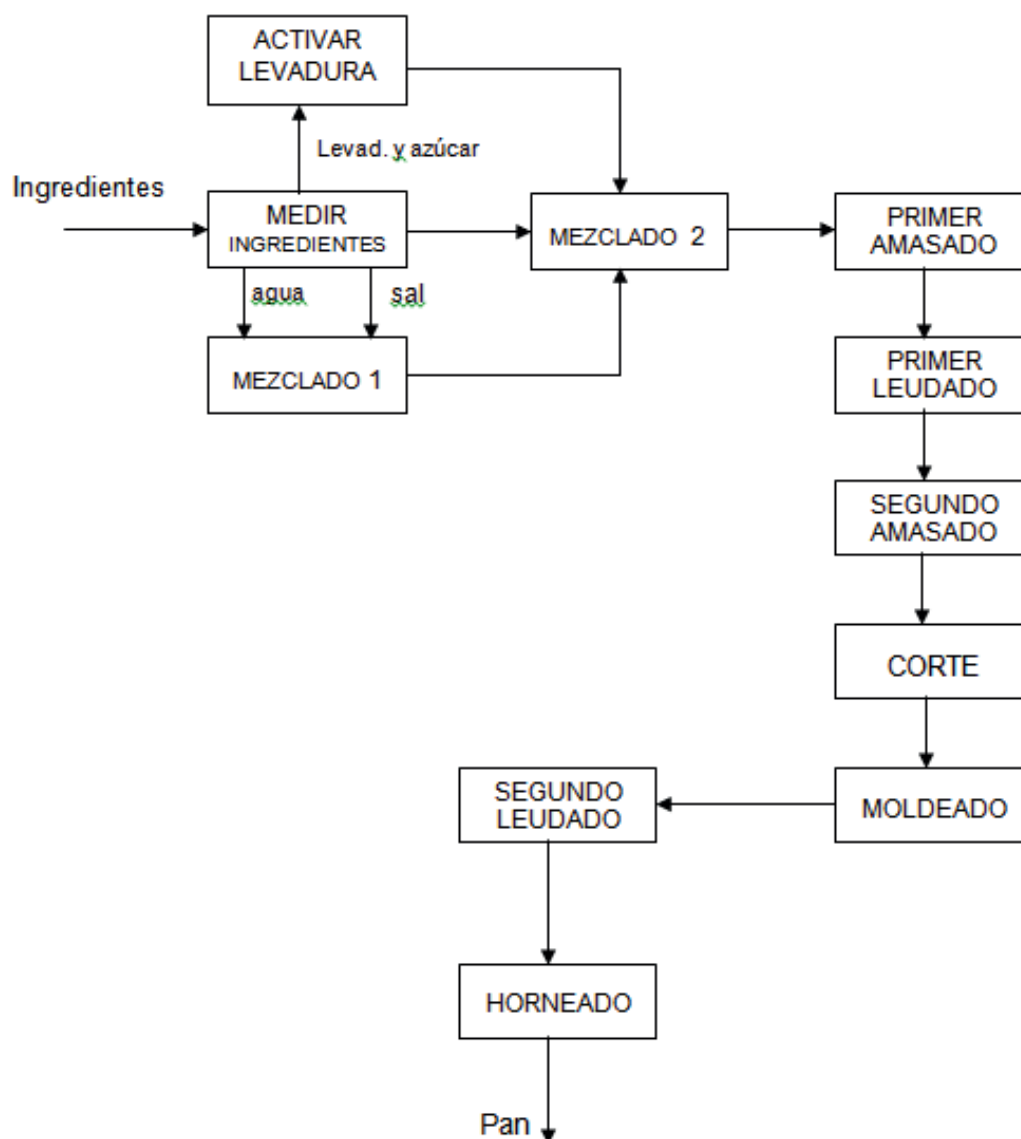
Esta conceptualización es importante porque la operación de mezclado es común a una gran variedad de procesos y es independiente de la herramienta o máquina que se utilice para llevarla a cabo. Esto implica que el alumno, una vez que se ha familiarizado con las operaciones elementales, puede comprender y analizar otros procesos productivos que desconoce con mucha mayor facilidad.

Cualquier *receta, instructivo* de fabricación o secuencia de operaciones puede ser expresado con un *diagrama de proceso* de este modo:



⁸ Ver Marpegán, Carlos, Mandón, María y Pintos, Juan C.; El Placer de Enseñar Tecnología: actividades de aula para docentes inquietos; Novedades Educativas, 2000, pág. 107.

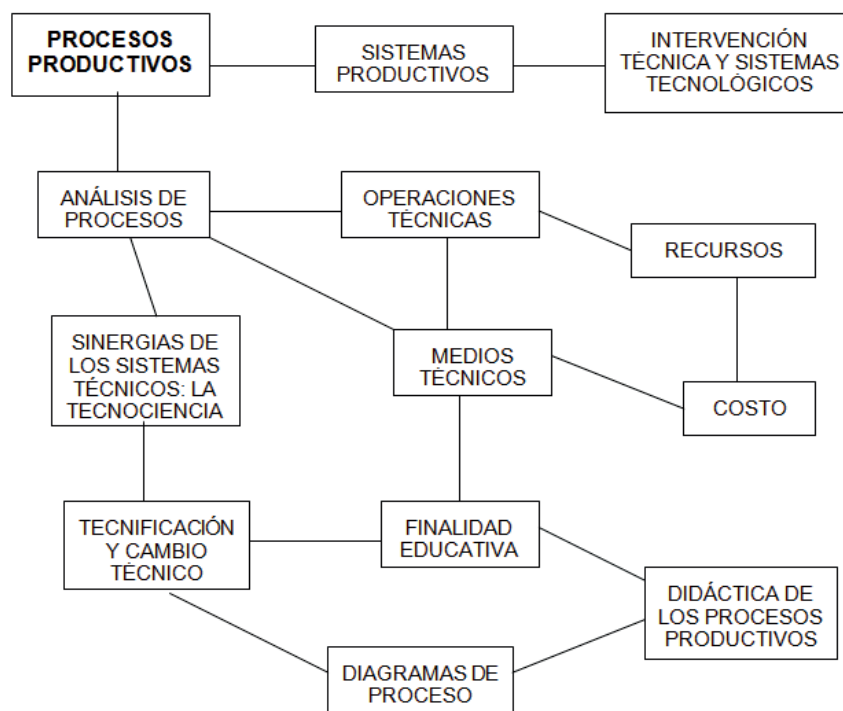
Y para la fabricación del pan:⁹



En estos casos se puede observar cómo el aprendizaje *procedimental* de la construcción de los *diagramas de proceso* funciona como instrumento didáctico que estimula y facilita el aprendizaje *conceptual* de los procesos, que a su vez es una herramienta para el análisis de los sistemas técnicos y de los procesos. El análisis de las técnicas artesanales, efectuadas de esta manera, facilita a posteriori el estudio o el diseño de la tecnificación (*mecanización, automatización, etc.*) de los procesos de producción. Es decir, el reemplazo de las funciones humanas por las máquinas y por los sistemas de control automático a lo largo de la evolución, innovación o cambio técnico. Por ejemplo, si un ser humano efectúa la tarea asociada a la operación de cortado, ésta será una operación pasible de ser asignada a una máquina.

⁹ Marpegán, Carlos, Mandón, María y Pintos, Juan C.; El Placer de Enseñar Tecnología: actividades de aula para docentes inquietos; Novedades Educativas, 2000, pág. 92.

Red de contenidos



Bibliografía

- Buch, Tomás; Sistemas Tecnológicos; Aique; 1999.
- Cwi, Mario y Serafini, Gabriel; Tecnología. Procesos Productivos; PROCIENCIA, 2000.
- Linietsky, César y Serafini, Gabriel; Tecnología para Todos; 3º ciclo, 1º parte; Plus Ultra; 1996.
- Marpegán, Carlos, Mandón, María y Pintos, Juan C.; El Placer de Enseñar Tecnología: actividades de aula para docentes inquietos; Novedades Educativas, 2000.
- Pérez, L., Berlatzky, M., Cwi, M.; Tecnología y Educación Tecnológica; Kapelusz, 1998.
- Serafini, Gabriel; Introducción a la Tecnología; 2º ciclo EGB; Plus Ultra; 1996.



6° CONGRESO DE EDUCACION TECNOLOGICA

Talleres Simultaneos

Las herramientas desde una perspectiva de género

Gabriel Ulloque

Coordina: Adela Peralta

Celebración de la Voz Humana/2 ¹

Tenían las manos atadas, o esposadas, y sin embargo los dedos danzaban, volaban, dibujaban palabras. Los presos estaban encapuchados; pero inclinándose alcanzaban a ver algo, alquilo, por abajo. Aunque hablar estaba prohibido, ellos conversaban con las manos.

Pinio Ungerfeld me enseñó el alfabeto de los dedos, que en prisión aprendió sin profesor: - Algunos teníamos mala letra- me dijo-. *Otros eran unos artistas de la caligrafía.*

La dictadura uruguaya quería que cada uno fuera nada más que uno, que cada uno fuera nadie: en cárceles y cuarteles, y en todo el país, la comunicación era delito.

Algunos presos pasaron más de diez años enterrados en solitarios calabozos del tamaño de un ataúd, sin escuchar más voces que el estrépito de las rejas o los pasos de las botas por los corredores. Fernández Huidobro y Mauricio Rosencof, condenados a esa soledad, se salvaron porque pudieron hablarse, con golpecitos, a través de la pared. Así se contaban sueños y recuerdos, amores y desamores; discutían, se abrazaban, se peleaban: compartían certezas y bellezas y también compartían dudas y culpas y preguntas de esas que no tienen respuesta.

Cuando es verdadera, cuando nace de la necesidad de decir, a la voz humana no hay quien la pare. Si le niegan la boca, ella habla por las manos, o por los ojos, o por los poros, o por donde sea. Porque todos, toditos, tenemos algo que decir a los demás, alguna cosa que merece ser por los demás celebrada o perdonada."

Pájaros Prohibidos ²

(1976, en una cárcel del Uruguay llamada "Libertad")

Los presos políticos uruguayos no pueden hablar sin permiso, silbar, sonreír, cantar, caminar rápido, ni saludar a otro preso. Tampoco pueden dibujar ni recibir dibujos de mujeres embarazadas, parejas, mariposas, estrellas ni pájaros.

Didoskó Pérez, maestro de escuela, torturado y preso "por tener ideas ideológicas", recibe un domingo la visita de su hija Milay, de cinco años. La hija le trae un dibujo de pájaros. Los censores se lo rompen a la entrada de la cárcel. Al domingo siguiente, Milay le trae un dibujo de árboles. Los árboles no están prohibidos y el dibujo pasa.

Didoskó le elogia la obra y le pregunta por los circulitos de colores que aparecen en las copas de los árboles, muchos pequeños círculos entre las ramas: - ¿son naranjas? ¿qué frutos son? - La niña lo hace callar: -ssshhhh- y en secreto le explica: - Bobo ¿no ves que son los ojos? Los ojos de los pájaros que te traje a escondidas.

1 Eduardo Galeano (1989) "El libro de los abrazos" Siglo XXI Editores - Edit. Catálogos, Bs. As.

2 Eduardo Galeano (1976) "Días y noches de amor y de guerra". Editorial Sudamericana. Montevideo Uruguay

Introducción

Existen en la enseñanza de la tecnología muchos hechos discursivos que han ido haciendo que la misma vaya perdiendo una heterogeneidad y una riqueza únicas. Muchas veces con el discurso se logra reproducir las estructuras sociales, en términos de Bourdieu y hacen que un espacio curricular tan complejo y completo quede limitado y hasta empobrecido.

Cuando se planteó el desafío del presente taller, existió una consigna clara, cómo sacar a la luz aquellas actitudes, palabras, gestos, selección de contenidos y ejemplos que, en nuestra práctica favorecían al empobrecimiento del espacio, sobretodo vinculándolo con actividades asociadas con lo masculino.

Muchas fueron las ideas iniciales que circularon, entre ellas podemos nombrar las siguientes:

- analizar discursivamente las canciones infantiles y cómo éstas influyen en las ideas de que la tecnología es cosa de varones.
- analizar qué cuentos utilizan las maestras para asociar concepciones de las ciencias y la tecnología,
- Análisis del discurso oral de los profesores y el problema de género
- Análisis del discurso en el recorte de los contenidos en programaciones, programas y planificaciones y el problema de género
- Entre otros

Se eligió la siguiente: en qué medida los docentes recortamos los contenidos y buscamos ejemplos que, en el fondo, reproducen la idea de que la tecnología es una actividad social masculina.

Para esto, se buscó un tema central de la Educación Tecnológica: Las Herramientas y se planteó un taller de reflexión.

Fundamentación

Los análisis sobre el lenguaje, el ordenamiento de los contenidos, la mención de los personajes de la historia y las metáforas utilizados por la tecnología para la elaboración de sus discursos orales y escritos, muestran la posibilidad de detectar sesgos sexistas o androcéntricos.

En los textos utilizados en la escuela y en las interacciones discursivas de los docentes en las clases de Educación Tecnológica, a pesar que se trata de una disciplina que se relacione con cuestiones de género, pueden observarse características que rondan lo androcéntrico.

Tomando el siguiente texto que realiza un análisis de discurso de género en la ciencia "*La relación histórica entre los ideales culturales de masculinidad y las concepciones convencionales del conocimiento y la razón, así como la presencia de la ideología de género en ciencia a través del lenguaje y las metáforas, plantean interesantes cuestiones epistemológicas sobre el papel del sujeto cognoscente, y la objetividad y neutralidad de la investigación científica.*" (González García y Pérez Sedeño: 2002), podemos adivinar que, en nuestra especialidad, la presencia y reproducción de una ideología de género está presente continuamente.

Si hiciéramos una prueba muy simple, intentar dibujar una persona que hace tecnología, seguramente se dibujarán personas masculinas. Dejando de lado la presencia de mujeres en las actividades tecnológicas. Esto empobrece el concepto de tecnología, de tecnólogos y de actividad tecnológica reservándolo a los varones que hacen esfuerzo con sus manos.

Este fenómeno, bastante estudiado en investigaciones descriptivas respecto del discurso de la "buena ciencia", nos abre el camino para poder indagar respecto del mismo problema el área de la tecnología.

El espacio curricular "Educación Tecnológica" (en adelante ET) se presenta tanto como un espacio proveniente de las "ingenierías" o bien, como una hija directa de la Educación Técnica, áreas del conocimiento dominado principalmente por varones. Muchas veces, en las aulas y en los cursos de capacitación se percibe la necesidad de entender a la materia desde otra perspectiva, sobretodo cuando los alumnos y alumnas (tanto docentes como adolescentes de la escuela secundaria) conforman una complejidad de género idéntico a la sociedad en la que habitamos.

¿Cómo influyen los valores culturales e ideológicos en la percepción de los componentes de un discurso en la ET?

¿En qué medida los docentes construyen con sus discursos, una visión machista y androcéntrica de esta de la ET?

En el pensamiento de Pierre Bourdieu, encontramos la idea de que el sistema escolar es un lugar donde se forman las personas, es decir, donde se desarrollan las formas de pensar y de actuar, en estrecha relación con la familia. Además, es imposible estudiar los fenómenos sociales, sin tener como fuente de datos y observaciones a la institución masiva donde las personas se forman y donde se crean y reproducen las diferencias sociales, las etiquetas y son legitimadas, ya que, en términos de Carlos Cullen (1996), "la escuela recorta contenidos validados socialmente".³

Como es sabido, el sistema escolar es ese lugar donde, cada vez más, se reproducen las "estructuras sociales" (en términos de Bourdieu). Es decir, los grupos sociales, realizan todo tipo de actividades como recortes, selecciones, jerarquizaciones, acciones en pos de que sus valores continúen de generación en generación y que sus discursos se reproduzcan de modo que permanezcan en el tiempo a esto Bourdieu lo llama "estrategias de reproducción".

En este orden de cosas, la escolarización y sus discursos son claves para comprender a las sociedades actuales, ya que su masividad o universalidad la hacen una institución reproductora de valores por excelencia. Uno de estos discursos reproducidos de generación en generación es el de la preponderancia masculina en el ámbito de la tecnología (en la ciencia, muchas de las mujeres científicas lograron derribar muchas barreras en base a su inteligencia, trabajo y constancia) es el androcéntrico que, sin darnos cuenta reproducimos constantemente. *"El carácter cada vez más instrumental asignado a la educación así como su paulatina pérdida de eficacia para fomentar el pensamiento crítico y reflexivo ha hecho que los educadores e investigadores se ocupen de aspectos más tecnocráticos, descuidando otros que bien pudieran coadyuvar al planteamiento de situaciones realmente complejas y de mayor nivel intelectual"* (Giroux, 2004), desarrollar ese sentido crítico y reflexivo del que habla Giroux debe sentar sus bases en la convicción de que la tecnología es una actividad humana toda, sin discriminaciones. El "currículum oculto",⁴ fenómeno estudiado desde hace años, proporciona un potencial de análisis de discurso único a la hora de encontrar preconceptos e ideologías. Proporciona, elementos adecuados para observar y obtener datos acerca de la "reproducción" de situaciones didácticas que, en múltiples oportunidades, refuerzan y legitiman ideas que tienden a favorecer la hegemonía de una forma particular de ser social o cultural.

3 Cullen, Carlos. (1996). Crítica de las razones de educar. Ediciones Novedades Educativas, Buenos Aires

4 "Currículum oculto" en términos de Santos Guerra, se define como "el conjunto de normas, costumbres, creencias, lenguajes y símbolos que se manifiestan en la estructura y el funcionamiento de una institución. Sin pretenderlo de manera reconocida, el currículum oculto constituye una fuente de aprendizajes para todas las personas que integran la organización. Los aprendizajes que se derivan del currículum oculto se realizan de manera osmótica, sin que se expliciten formalmente ni la intención ni el mecanismo o procedimiento cognitivo de apropiación de significados. Santos Guerra, Miguel Ángel (2001) "Enseñar o el oficio de aprender organización escolar y desarrollo profesional" Homo Sapiens Ediciones Buenos Aires

En el caso concreto de la Educación Tecnológica, se revela la construcción de discursos machistas o androcéntricos en los textos escolares y en los discursos de los docentes, lo que reproduce la hegemonía de los varones en el área científico – tecnológica, sufriendo⁵ las mujeres una diferencia de género que las coloca en un marco de marginalidad. Múltiples publicaciones fundamentan el hecho de que esta desvalorización se ha hecho patente en diferentes ámbitos académicos y fundamentalmente en el científico, y, infelizmente, ni siquiera se pregunta por el tecnológico. Generándose, directa o indirectamente, la concepción errada e inconcebible de que puede existir una diferencia de género en la construcción del conocimiento científico tecnológico.

Obviamente, esta realidad ha promovido consecuencias sociales que se han encargado ya de fundamentar la psicología social y la sociología. De hecho, en lugar de suscitar una transformación de esta realidad que empobrece nuestra comunidad científico-tecnológica, se han logrado la conformación de mecanismos aceitados que favorecen a esta reproducción injusta y empobrecedora del espacio.

Pueden observarse las consecuencias de esta realidad en hechos tan plausibles como: la escasa matrícula de mujeres en carreras como ingeniería o diseño industrial y en libros de texto, la omisión sistemática y permanente de personalidades femeninas de la historia de la ciencia y la tecnología.

Castellanos Gil y Briceño Soto (2009) citan a Fox Keller que afirma que *“se considera pertinente asumir compromisos intelectuales y de investigación que develen los diferentes discursos dominantes que de manera tácita se propagan a través de una concepción particular de la ciencia y la tecnología (...) Esta disciplina ha sido configurada bajo una perspectiva positivista, y su evolución ha estado bajo el dominio masculino (Fox Keller, 1991)”*.

“Las contribuciones más importantes e incluso más originales de Vigotsky se refieren a la actividad humana como fenómeno medido por signos y herramientas (Wertsch, 1989). Es precisamente esta función mediadora la que hace posible la analogía entre ambos en el desarrollo psicológico humano (Vigotsky, 1978). (...) El argumento era que en las relaciones entre las personas y su medio, en las que se implican las formas superiores del comportamiento humano, los individuos modifican activamente la situación ambiental. (...) el uso de un sistema de signos, producido socialmente y que el individuo encuentra en su vida social, transforma el habla, el pensamiento y, en general, la acción humana” (Cubero, 2005: pg 84)

Cubero nos afirma que las actividades humanas están mediadas por signos y herramientas y que los individuos crecen y se desarrollan de acuerdo a las condiciones ambientales a las que están en contacto. Esto hace que, un contacto permanente con la discriminación de géneros en los libros de textos, producirá, de todas formas, que la construcción de los conocimientos estén ligadas a esa estructura social.

Continúa afirmando que en los textos se transmiten signos, valores y símbolos que poseen códigos y significados implícitos ya que *“Los signos tienen un carácter social, son producto de las prácticas culturales, el acceso a ellos por parte de los individuos esta asegurado por su pertenencia a una cultura específica. La acción mediada es siempre una acción situada, dependiente del medio en el que ocurre (Wertsch, 1991) así los signos que son producto de la evolución sociohistórica de los grupos culturales, se adquieren a través de las prácticas de esas culturas en actividades de interacción social cercana. No se trata, según Wersch, de que todas las herramientas y signos se adquieran a través de una instrucción directa que pretenda tal objeto, sino que los entornos de interacción proporcionan suficientes oportunidades para su descubrimiento.” (Cubero, 2005)*

Lo que favorece a la construcción y reproducción de las estructuras sociales en términos de Bourdieu. La escuela y los textos escolares (quizás los únicos libros que los adolescentes lean durante su escuela secundaria) sean elementos de reproducción de discriminaciones y distinciones de la pluralidad.

“La escuela como institución presente en las sociedades tecnológicamente sofisticadas se caracteriza por una serie de rasgos y por una organización del comportamiento peculiar (Cole, 1990). La estructura social y el conjunto de actividades que se realizan son específicas de este contexto. Las unidades están formadas por grupos amplios en los que una persona adulta que no pertenece al contexto familiar cercano al desarrollo de los aprendices es responsable de un grupo extenso de niños y niñas. Las actividades que se desarrollan en estos grupos sociales están desplazadas de los contextos prácticos de actividad en sí, en ellas se desarrollan, en gran medida, habilidades que se estiman necesarias para contextos sociales futuros. Los medios que se utilizan en el contexto educativo son, además, características del tipo de actividades que allí se desarrollan, como es el caso de los sistemas simbólicos”. (Cubero, 2005)

“El discurso no puede ser ya más considerado como una representación del pensamiento en el lenguaje, sino que ha de ser tratado como un modo social de pensar (Mercer, 1996). Los discursos que se promulgan socialmente hablan y describen los valores, características e ideología de una determinada comunidad. En ellos se ve reflejada ya que cuenta, a través de ellos, todo su pensamiento y sus maneras de ver el mundo. “Miembros de una comunidad de discurso definen la naturaleza y la verdad de los hechos con una manera particular de hablar sobre ellos. El acuerdo de la comunidad sobre esta forma de referirse y hablar de las experiencias, del comportamiento, de los objetos, en un universo de lenguaje, constituye la realidad de esa comunidad. Todo existe en el lenguaje.” (Cubero, 2005)

La idea de realidad, historia, prospectiva se construyen con la continua generación de discursos textuales, gestuales o escritos que las personas pertenecientes a dicha sociedad van viviendo e introduciendo a sus análisis diferentes características, categorías y descripciones.

El mundo psicológico y el mundo exterior son lo que las personas tratan como categorías y descripciones en sus discursos. El analista del discurso parte de las categorías de los participantes para estudiar como se construyen y como se hacen relevantes en la interacción. (Edwards, 1996). En nuestro análisis buscaremos comprobar cómo categorías de género se encuentran implícitas y explícitas en los discursos orales y en las decisiones de los docentes.

Si analizamos nuestras prácticas y discursos podremos observar ciertos preconceptos asociados a la tecnología

- Los hombres son racionales - las mujeres son emocionales
- Los hombres están más capacitados para la vida pública y las mujeres más dotadas para la vida afectiva y privada
- Los hombres son más activos y las mujeres más pasivas
- Los hombres más prácticos, las mujeres más artísticas
- Los hombres más rústicos y desprolijos, las mujeres minuciosas y prolijas
- Los hombres son más agresivos y las mujeres más pacíficas
- Los hombres son físicamente fuertes mientras las mujeres son débiles
- Los hombres son dominantes y las mujeres son sumisas
- Los hombres son independientes; las mujeres, dependientes
- Los trabajos en tecnología son protagonizados por varones
- Los inventores son varones
- Los tecnólogos son varones
- La historia de la tecnología está construida sólo por hombres
- En el contenido “herramientas” son las utilizadas por las profesiones consideradas masculinas
- Otros más podemos pensar

En el presente taller, presentaremos un concepto fundamental dentro del desarrollo curricular de Educación Tecnológica: Las herramientas.

Las herramientas son todos aquellos objetos técnicos que se accionan en forma manual y que tienen como fin ayudar y potenciar las posibilidades de uso de las manos en la transformación de la materia. Involucran la fuerza de quienes las operan, aumentando su rendimiento o adecuando la dirección para que se aproveche más eficientemente.

Objetivos:

- experimentar una situación didáctica diferente que haga reflexionar sobre las prácticas tradicionales y su incidencia
- ejercitar la transferencia de contenidos para que puedan ser leídos en la cotidianeidad de la tecnología
- que profundicen habilidades de descripción (contar, resumir, enumerar, resaltar, describir, narrar, esquematizar), análisis (clasificar, relacionar, cotejar, agrupar, analizar, comparar, contraponer, generalizar, medir), crítica (evaluar, enjuiciar, justificar, apreciar, criticar, elegir, matizar, discutir, discernir), crear (transformar, inventar, aplicar, imaginar, diseñar, detectar problemas, cambiar, redefinir, encontrar analogías diferentes, producir ideas originales)
- propiciar **deducción, inducción, hipotético deductivo, resolución de problemas**
- fomentar las habilidades **socializadoras**: trabajo en grupo, discusión, puesta en común o colaboración a partir del diálogo, relato de experiencias
- favorecer habilidades **comunicativas**: vocabulario (básico, técnico, especializado), ortografía, redacción, estructuración de frases, dicción, vocabulario, pronunciación, oralidad.

Actividades

Se realizarán actividades de motivación, autoevaluación de las propias prácticas, análisis de herramientas desde diferentes perspectivas.

Un debate final acerca de la experiencia y de las reflexiones que se realizaron.

Conclusiones

Existen muchas limitaciones para que nuestra disciplina defina algunos conceptos básicos, esto tiene que ver con el contacto cotidiano de las personas con la tecnología. Existe un problema de género en las prácticas pedagógicas en el área de ET, muchas veces sostenido por los propios docentes. Éste problema de género empobrecen los contenidos propios de la ET.

Somos los propios docentes de ET lo que encontramos límites que le damos a los ejemplos, podríamos ampliar la mirada para buscar nuevos que proporcionen visiones mucho más amplias.

"En tiempos donde nadie escucha a nadie,
en tiempos donde es todos contra todos,
en tiempos egoístas y mezquinos,
en tiempos donde siempre estamos solos,
habrá que declararse incompetente
en todas las materias del mercado.

Habrá que declararse un inocente
o habrá que ser abyecto y desalmado."
Fito Páez

Bibliografía

- Castellanos, Y. y Briceño, J. (2009). Discriminación de género en la enseñanza de la química. algunos elementos del currículo oculto, Revista Enseñanza de las Ciencias, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, pp. 155-158
 - Cubero, Rosario (2005) Perspectivas Constructivistas. La intersección entre el significado, la interacción y el discurso. Grao Ediciones. Buenos Aires.
 - Estebanez, María Elina (Mayo 2003) Participación de la mujer en el sistema de ciencia y tecnología en Argentina. Proyecto Gentec. UNESCO. Oficina Regional Montevideo, Uruguay
 - González García, Marta I y Pérez Sedeño Eulalia. (Enero - Abril 2002 Feminismo, Ciencia y Tecnología). Revista iberoamericana de ciencia, tecnología, sociedad e innovación. n. 2 /
 - Justo Suárez, Cristina (2006) Feminismo y nuevas tecnologías. Conferencia presentada en Tertulia les Comadres, Mayo, Guijón.
 - Láscaris-Comneno, Tatiana & Aguilar, Guillermo & Silva, Sandra & Coto, Juana María & Calderón, Odalía & Brenes, Isabel (2001) Ciencia tecnología y género en Costa Rica. Proyecto Iberoamericano de C, T y Género, UNESCO – OEI.
 - Pérez Sedeño, Eulalia (1992) La enseñanza de la historia de las ciencias y los estudios sobre la mujer. Revista da SBHC, n. 7, p 25–30
 - Portocarrero Maisch, Gonzalo (1999) Los Discursos De Género En La Juventud Peruana Y La Experiencia Comunicativa De Andamios. Revista La Ventana, n. 10 p. 184–213
 - Rodríguez Carreño, Jimena (2005) Ciencia, ideología y Género. NEXO. Revista de Filosofía. n. 3 p 109-125
 - Santos Guerra, Miguel Ángel (2001) Enseñar o el oficio de aprender organización escolar y desarrollo profesional Homo Sapiens Ediciones Buenos Aires
- Inspiradores al análisis del discurso
- Galeano, Eduardo (1976) "Días y noches de amor y de guerra". Editorial Sudamericana. Montevideo Uruguay
 - Galeano, Eduardo (1989) "El libro de los abrazos" Siglo XXI Editores - Edit. Catálogos, Bs. As.



6°
**CONGRESO DE
EDUCACION TECNOLOGICA**

Talleres Simultaneos

Sistema de Control

Carlos Miñola

Coordina: Omar Entisne

Lo que debemos saber sobre control para enseñar tecnología: una introducción poco común

Por estos días muchas personas participan en todo tipo de talleres y, más aún, hablan mucho de y sobre ellos y cuando lo hacen, todos creen que hablan de lo mismo, cosa que no resulta ser del todo cierta...

Por ello vamos a comenzar diciendo algo sobre lo que vamos a entender por Taller en el día de hoy.

Cualquier diccionario define un taller como un lugar en el que se realiza un trabajo manual, más artesanal que industrial, o como la sección de una industria donde se realizan operaciones auxiliares al proceso de fabricación tendientes a reparar y mantener los elementos que componen el sistema de producción, es decir, operaciones fuera de serie, tendientes a elaborar bienes de producción, más que de consumo.

Por otro lado, desde la etimología, podemos ver que la palabra taller proviene del francés **atelier** que a su vez tiene su raíz en el latín vulgar **astellarium**, que significa astillero y que deriva de **astella**, es decir, de astilla.

Algún desprevenido podría decir que un taller es un astillero (es decir, restringir su significado al del lugar donde se construyen o reparan barcos) o establecer una íntima relación entre el Taller y manejo de astillas.

Pero todos sabemos que las astillas son los trozos o fragmentos que saltan o quedan como resultado de romper o trabajar objetos de madera.

También sabemos que originalmente los barcos se construían de madera, de allí el nombre de astillero que recibe el lugar en donde se fabrican y/o reparan los barcos.

Con esto estaríamos diciendo que un taller es un lugar donde se trabaja con madera y ahora también alguien podría decir que esta definición es muy parcial, que lo que definimos no es otra cosa más que una carpintería.

Pero si indagamos sobre el origen de la palabra **madera** nos encontramos con que su raíz etimológica proviene del latín **materia** y ahora sí es posible definir más apropiadamente la palabra taller, diciendo que:

Taller es el lugar donde se transforma o elabora la materia

Cuando nos refiramos a la materia como a la sustancia de que se componen los cuerpos físicos, esos que se caracterizan por tener las propiedades de extensión, inercia y gravitación, como dicen los diccionarios, estaremos en presencia de un taller técnico, o de técnicos, como los que podemos encontrar en la industria o los que se usan para enseñar materias técnicas o los que usamos para desarrollar buena parte de la Educación Tecnológica.

En este caso resulta fácil darse cuenta de la importancia que tiene el conocimiento y la habilidad en la persona que maneja o dirige un taller ya que, tendrá que conocer y reconocer los materiales, sus usos, las posibilidades de obtención, las maneras de trabajarlos, de cambiarles las formas, de unirlos, de poder hacerlos dejar de ser simples "cosas" materiales para convertirlos en objetos prácticos (útiles, muebles, instrumentos, equipos, maquinarias, etc.).

Cuando al mencionar la materia hagamos referencia al asunto de que se compone una obra literaria, científica, o a la asignatura, disciplina científica, técnica, escolar, etc., estaremos ante talleres de otra especie, talleres a los que algunos califican como "didácticos", aunque, tal vez, resultaría más apropiado definirlos como talleres de educadores.

Quien dirige un taller de estas características tendrá que conocer y reconocer los **contenidos** de las materias que se van a “elaborar”, sus objetivos, las formas de presentarlos, las maneras de trabajarlos (en este punto estamos hablando de **didácticas**), de unirlos y/o articularlos con otros para hacerlos dejar de ser simples conocimientos y/o habilidades dispersas y atomizadas, para convertirlos en partes articuladas de la cultura que pretendemos transmitir mediante la educación.

Los talleres que hacemos los docentes no deben ser demasiado diferentes a los que realizan los artesanos y los técnicos, al menos en tres aspectos básicos:

- En ambos casos se elaboran materias (aunque de distinta naturaleza),
- La forma en que se trabaja en ellos resulta ser “fuera de serie”,
- Sus productos resultan ser bienes de producción más que bienes de consumo.

Con esto último estamos diciendo que si bien hemos establecido algunas diferencias entre los talleres “de técnicos” y los “de educadores”, las analogías son notables.

Si bien en los talleres “de técnicos” puede distinguirse claramente entre lo que se transforma (los materiales que se elaboran) y quien lo transforma (el técnico o artesano que los trabaja), también debemos reconocer que con su trabajo el técnico adquiere experiencia y sabiduría, con lo cual puede considerarse que, de alguna manera, él también se transforma. Si pensamos que en los talleres también se forman aprendices, nos encontramos con que también los aprendices son objeto de transformación.

En los talleres “de educadores” tenemos un tallerista (que asume el rol del técnico o artesano), participantes (en el rol de los aprendices que se forman a la luz -o a la sombra- del artesano) y los materiales a trabajar (los contenidos y sus didácticas). En estos casos la distinción entre lo que se transforma y quienes lo transforman entra en una zona gris. En estos talleres debemos entender que los objetos de transformación más importantes son los participantes y el propio tallerista.

En todo taller los participantes deben salir con una buena cantidad de respuestas (algunos **bienes de consumo**) y con una mayor cantidad de nuevos interrogantes que los obliguen a seguir trabajando la producción obtenida, por lo que estos resultan ser un conjunto de **bienes de producción**.

Ningún taller debiera tener como único objetivo el que sus participantes salgan de él con **recetas** mágicas; si la tarea del taller resulta ser **fuera de serie**, la ejecución de recetas pierde relevancia frente al desarrollo creativo de las actividades propuestas por el tallerista y/o por la tarea de los participantes.

En este punto estamos planteando dos objetivos para este tipo de talleres:

1. Por un lado, que los participantes del taller (incluido quien lo dirige) revisen, resignifiquen y amplíen el nivel de conocimientos de la materia que se “trabaja”; en este caso estaríamos trabajando **contenidos**.
2. Y por el otro, que hagan lo propio con las formas de presentarlos, las maneras de trabajarlos frente a sus alumnos; en este otro caso estaríamos trabajando **didácticas**.

Una de las observaciones más frecuentes que he hecho frente a algunos de los proyectos y programas de capacitación y formación en Educación Tecnológica que me ha tocado evaluar, puede sintetizarse diciendo que, en más de una oportunidad, me he encontrado con que los materiales didácticos destinados a los docentes tenían un nivel apenas superior al de los alumnos para los que se estaban preparando o, peor aún, que los docentes utilizaban para su formación y/o capacitación libros y materiales didácticos diseñados y producidos para sus alumnos.

Desde mi particular punto de vista entiendo que los docentes deben formarse, capacitarse y actualizarse desarrollando sus capacidades (las que ya poseen y las que deben incorporar), aprendiendo nuevos contenidos y resignificando sus propios conocimientos y habilidades de acuerdo a su nivel (que naturalmente debe ser muy superior al de sus alumnos), utilizando metodologías y bibliografías que raramente coincidirán con las que tendrán que utilizar en el trabajo con sus discípulos.

Quienes pretendan formarse para enseñar utilizando las mismas herramientas que utilizarán sus alumnos, no sólo se condenan a alcanzar un nivel escasamente superior al que se pretende de ellos, sino que, además, se convertirán en simples operadores de técnicas de enseñanza carentes de creatividad y no en docentes hechos y derechos, con la capacidad de adaptarse a las condiciones de los alumnos que les toquen en suerte educar y a los recursos disponibles para su trabajo.

El principal recurso con que cuenta un docente para realizar su tarea es él mismo, es decir, sus conocimientos y habilidades, sus capacidades y competencias, sus creencias y convicciones.

Una verdad de Perogrullo¹ afirma que para poder enseñar hacen falta tres cosas:

1. Dominar los conocimientos y las habilidades que se pretenden enseñar, es decir, **saber**.
2. Sentir la vocación de enseñar por considerar trascendente esta actividad, es decir, **querer enseñar**.
3. Utilizar adecuadamente los recursos materiales y metodológicos para lograr el objetivo de enseñar bajo distintas circunstancias, es decir, **saber enseñar**; obviamente esto tiene directa relación con las didácticas.

Existe una abrumadora cantidad de talleres destinados a la capacitación docente que han priorizado el objetivo que tiene que ver con saber enseñar, con la didáctica, dando por descontado que los participantes ya sabían muy bien lo que debían enseñar, que dominaban los contenidos que debían trabajar con sus alumnos, y que, además, tenían bien firmes las motivaciones y la vocación de querer enseñar...

En el caso particular de la Educación Tecnológica, la capacitación docente se planteó inicialmente en dos instancias: una primera, tan fundamental como fundacional, de **sensibilización** para presentar el entonces nuevo objeto de enseñanza y otra, no menos importante, de **profundización** en la que se tratarían los contenidos específicos a manejar en la tarea de enseñar tecnología a los alumnos en la escuela.

Podría decirse que la primera instancia se cumplió satisfactoriamente, y que la segunda nunca se llegó a concretar en forma eficaz, por ello hay una gran cantidad de personas que saben muy bien de qué se trata esto de la Educación Tecnológica y hasta como debe enseñarse, pero que no tienen una idea acabada de los contenidos que debe enseñar...

Por todo lo dicho, en este taller centraremos nuestros objetivos en la presentación de un punteo de algunos contenidos de la Educación Tecnológica (que no voy a enseñar), no nos ocuparemos de las motivaciones ni de las vocaciones para enseñarlos, y por sólo hecho de presentarlos, estaremos haciendo una referencia subliminal a la forma de enseñarlos y/o aprenderlos en el nivel de ustedes, los docentes que van a enseñarlos que, como ya dijimos, debe ser muy superior al de los alumnos que los van a aprender a través de vuestra tarea en el aula.

¹ Perogrullo (de "Pedro" y "Grullo"): personaje supuesto al que se atribuyen humorísticamente las sentencias o afirmaciones de contenido tan sabido y natural que es una tontería decirlos.

Una introducción poco común

¿Saben ustedes lo que es un diabético?

La respuesta más obvia y más sencilla dice que es alguien que padece una enfermedad, la diabetes, que se manifiesta a través de un alto nivel de glucosa en la sangre.

La palabra diabetes viene del griego, formada por día (a través) y bainein (ir), es decir "ir a través".

Esto se refería a que buena parte del líquido que toma el paciente afectado por esta enfermedad no se retiene en su cuerpo y pasa a través de él, es decir, hace que elimine orina en exceso.

Básicamente hay dos tipos de diabetes:

- diabetes mellitus
- diabetes insípida

1) **La diabetes mellitus o diabetes sacarina** se llama así debido a que la orina de las personas afectadas puede presentar glucosa y, por lo tanto, tener un olor y un sabor dulce como el de la miel, de ahí su denominación ya que miel en latín es mellis (antes de los análisis bioquímicos los médicos solían probar la orina de los pacientes para examinarla).

La diabetes mellitus no es una patología única sino un síndrome, por lo cual esta denominación incluye hoy en día a varios tipos de afecciones diferentes pero con una característica común, la hiperglucemia y sus consecuencias.

Hay cuatro clases de diabetes mellitus:

- La diabetes mellitus tipo I (insulinodependiente o diabetes juvenil)
- La diabetes mellitus tipo II (no insulinodependiente, generalmente iniciada en la adultez)
- La diabetes mellitus gestacional (que se desarrolla durante el embarazo)
- Otros tipos de diabetes mellitus (desarrollados en el contexto de otras enfermedades o trastornos que se asocian a la diabetes mellitus)

2) **La diabetes insípida, o diabetes de agua**, no es causada por un desorden en la glucosa sino por un trastorno relacionado con la hormona antidiurética (también llamada vasopresina), que ocasiona la excreción de grandes cantidades de orina muy diluida que no tiene sabor (en latín sin sabor es insipidus).

Luego de esta información enciclopédica, vamos a ir concretando la respuesta a la pregunta planteada.

La glucemia (la concentración de glucosa en sangre) cuyo aumento provoca la diabetes, está regulada por hormonas, entre ellas: la insulina.

La insulina es una hormona hipoglucemiante que actúa sobre el metabolismo de los carbohidratos, los lípidos y las proteínas.

Facilita el transporte de glucosa a través de las membranas celulares, promueve su transformación en otros productos que dan energía hasta su transformación final en dióxido de carbono y agua, favorece la síntesis de glucógeno hepático y muscular.

Los síntomas clínicos de la diabetes son consecuencia de las repercusiones que origina la falta de insulina a nivel de las células de los distintos tejidos diana: hepático (hígado), músculo y tejido adiposo.

Esa falta de insulina originará una serie de alteraciones metabólicas en cadena, cuyas principales consecuencias se traducen en: un incremento en la producción hepática de glucosa y una disminución en el consumo periférico de la misma en los tejidos musculares y adiposos.

De esta manera, ni la glucosa procedente de los alimentos, ni la producida por el hígado puede ser metabolizada por las células y, en consecuencia, se establece una situación de hiperglucemia que da lugar a las complicaciones y los síntomas cardinales de la enfermedad, que son:

Poliuria: El aumento exagerado de la diuresis es, quizá, la manifestación clínica más frecuente y precoz. Cuando la hiperglucemia supera cierto límite, aparece la glucosuria que puede ocasionar pérdidas elevadas de glucosa y electrolitos a través de la orina.

Polidipsia: El incremento de sed es un mecanismo para evitar la deshidratación y contrarrestar la poliuria.

Polifagia: El exceso de apetito de los diabéticos es el reflejo del "hambre" de glucosa que tienen las células y pone en evidencia el ingreso insuficiente de esta glucosa en los distintos tejidos.

Astenia: El cansancio es consecuencia de la alteración del metabolismo de la glucosa a nivel de las células musculares. Además del déficit de "energía glucosa" en el tejido muscular, el deficiente aprovechamiento de las proteínas y de las grasas, así como su elevada utilización energética en reemplazo de la glucosa que no puede ingresar al músculo, acompañado todo ello de la disminución del glucógeno en hígado y músculo, contribuyen al agotamiento progresivo de la persona diabética.

Pérdida de peso: Eso mismo.

Infecciones: Los leucocitos, glóbulos blancos, manifiestan una escasa actividad debido a la ausencia de glucosa; la falta de función de estas células fagocíticas demora la cicatrización de las heridas.

Como podemos ver, la diabetes provoca un desorden muy importante a nivel fisiológico.²

Bueno... vamos a cortar esta introducción cuasi médica, no sin antes pedir disculpas a las personas que en verdad sepan de biología.

Ustedes se preguntarán: ¿Para qué hemos hecho esta introducción aparentemente absurda para un taller en el que pretendemos presentar contenidos de Educación Tecnológica?

Pues sólo para decir que, desde una visión brutalmente simplista y sin ánimo de ofender a nadie, es posible definir a un diabético como a una persona que sufre un gran desorden, un gran descontrol en el funcionamiento de sus sistemas biológicos.

Sin la presencia de la diabetes el paciente posee un sistema biológico que funciona normal y naturalmente, entre otras cosas porque dicho sistema tiene la capacidad de autocontrolarse; luego de la enfermedad le hace falta un control exterior para que siga funcionando con cierto grado de normalidad y ya no tan naturalmente.

Paliar o, eventualmente, curar alguna enfermedad, muchas veces tiene que ver con reparar sistemas de autocontrol o sustituirlos por controles externos artificiales.

Veán ustedes los malabares que hay que hacer para introducir, de manera más o menos original, la palabra control, tomándola dentro del contexto más cercano en el que estamos inmersos, es decir, dentro de nuestro propio ser.

¹ Relativo a la fisiología. Ciencia que tiene por objeto el estudio de las funciones de los seres orgánicos

¿De qué hablamos cuando hablamos de control?

Cuando buscamos los orígenes de la palabra **control** nos encontramos con distintas versiones, en esta oportunidad mencionaremos sólo a dos:

- Una le atribuye un origen español:

Se dice que cuando los galeones españoles regresaban de América cargados de oro lo que hacían era depositarlo en la Torre de Oro de Sevilla, por lo que la administración de esa Torre entregaba un vale **contra oro**, certificando dicha entrega.

Con el tiempo este nombre fue desvirtuándose, pasando a ser **contra el oro** y luego **contraloro**, llegando hasta nuestros días como **contralor y control** con un significado muy orientado a lo administrativo, a la certificación de algo que ocurrió, a su registro.

- Otra versión, mucho más aceptada que la anterior, afirma que ambas palabras, **contralor y control**, proceden del francés.

Según esta versión se dice que **contralor** significa "interventor de gastos y cuentas de la Casa Real y en el ejército", que procede de **contrôleur** (empleado que se encarga de las comprobaciones administrativas), que deriva de **contrôler** (comprobar, verificar) y éste de **contrôle** (doble registro que se llevaba en la administración para la verificación recíproca) y que en realidad se trata de una contracción de **contrerôle** cuyo significado tiene sentido en la verificación y la comprobación.

Indagando un poco más en el origen de esta versión puede concluirse que esta raíz francesa de la palabra en cuestión surge, en realidad, como una traducción del latín y se remonta a la época en que los mercaderes venecianos crearon el sistema de contabilidad con registros de pérdidas y ganancias (de activo y pasivo, de debe y haber) que asentaban y/o documentaban por duplicado en dos rollos de papel, de modo que el deudor se quedaba con el original al que llamaban **rotulus** (de rollo en latín) y el acreedor se quedaba con un duplicado del original, por lo que se constituía en un rollo de verificación al que llamaban **contrarotulus**.

Del latín **rotulus** derivan **rôle**, en francés y **rollo** en español. De aquí que los franceses hayan traducido la palabra latina **contrarotulus** como **contrerôle** en primera instancia, para llegar finalmente a **contrôle**, con una definición que nos remite a 'inspeccionar', 'fiscalizar' o 'dominar'.

Esta breve investigación de la palabra control nos la muestra definida como una operación, como un proceso, que surge y está incluida dentro de la actividad administrativa de las organizaciones, esto es, dentro de lo que por estos días se ha dado en llamar tecnologías blandas o, más apropiadamente, tecnologías de la organización y la gestión.

El control y las tecnologías de la organización y la gestión

Desde este primer acercamiento a su definición, podemos observar al control bajo dos perspectivas extremas:

- Una que consiste en la verificación de los resultados obtenidos luego de terminado el proceso realizado para alcanzar los objetivos planteados por una organización, así como de los gastos producidos durante su desarrollo. Esta verificación, que se realiza como parte central de una acción de control final, es ejecutada desde el nivel directivo mediante la aplicación de mecanismos de medición de tipo cuantitativo.

El objetivo de este tipo de control apunta a verificar, inspeccionar y fiscalizar los resultados del accionar de una organización.

Los resultados obtenidos con este tipo de control, si bien son muy útiles para comparar el resultado de lo que se ejecutó en relación con lo que se planeó, no resultan lo suficientemente aptos para detectar posibles errores y/o desviaciones producidos en proceso bajo control, ni mucho menos para corregirlos.

Esto se debe a que sólo se verifica lo que pasó a partir del análisis y la medición de variables cuantificables, a grandes rasgos: los resultados obtenidos y los gastos ocasionados, y como estas variables tienen más que ver con lo que podemos llamar los efectos del proceso que con las causas que los producen; estamos sabiendo mucho de lo que pasó, pero muy poco de cómo pasó.

Por lo dicho queda claro que este tipo de control es algo que sucede después de que el proceso a controlar se completó, viene a posteriori de los hechos.

- La segunda perspectiva involucra a todos los niveles y miembros de la empresa. En este caso se incluyen como variables a analizar a los factores sociales y culturales presentes en la organización, por entender que la eficacia de cualquier método de control de una organización depende fuertemente del comportamiento individual de quienes la integran.

El tipo de observables incluidos en el proceso de este tipo de control obligan a incorporar nuevos mecanismos de medición, en este caso de tipo cualitativos.

La incorporación de las variables culturales, organizativas, humanas y grupales presentes en la organización que pretendemos controlar, si bien generan algún tipo de trastorno a la hora de presentar los resultados finales de las mediciones realizadas durante el proceso de control, por ser imposibles de cuantificar, tienen la virtud de darnos la posibilidad de otorgar causalidad a los efectos que tan bien podemos medir cuantitativamente.

La posibilidad mencionada es la que transforma a este tipo de control en un eficiente mecanismo que logra, no sólo evaluar los resultados finales de un proceso, sino también detectar y corregir desviaciones y/o errores en (y durante) el proceso bajo control.

Es por todo lo dicho que este segundo tipo de control suele llamarse, en contraposición con el anterior al que se lo conoce como **control limitado** (puesto que se limita a los resultados finales), **control amplio** (puesto que incluye al anterior).

Las nuevas variables incorporadas en el control amplio pueden ser observadas, evaluadas y modificadas durante el desarrollo del proceso, por lo que este tipo de control puede aplicarse antes de que el mismo termine, es decir, durante su transcurso, posibilitando, de este modo, evitar resultados indeseables del proceso bajo control.

Podemos decir que, mientras que el control limitado resulta ser una operación externa y posterior al proceso a controlar, el control amplio, que puede y debe incluirse en el proceso, resulta ser simultáneo.

A esta altura ya pueden presentarse algunas definiciones de control:

El control tiene como objetivo cerciorarse de que los hechos vayan de acuerdo con los planes establecidos. Buró K. Scanlan

Es la regulación de las actividades, de conformidad con un plan creado para alcanzar ciertos objetivos. Robert Eckles, Ronald Carmichael y Bernard Sarchet

El proceso de medir los actuales resultados en relación con los planes, diagnosticando la razón de las desviaciones y tomando las medidas correctivas necesarias. Robert B. Buchele

Implica la medición de lo logrado en relación con lo estándar y la corrección de las desviaciones, para asegurar la obtención de los objetivos de acuerdo con el plan. Harold Koontz y Cyril O'Donnell

El proceso para determinar lo que se está llevando a cabo, valorización y, si es necesario, aplicando medidas correctivas, de manera que la ejecución se desarrolle de acuerdo con lo planeado. George R. Terry

La medición y corrección de las realizaciones de los subordinados con el fin de asegurar que tanto los objetivos de la empresa como los planes para alcanzarlos se cumplan económica y eficazmente. Robert C. Appleby

El control consiste en verificar si todo ocurre de conformidad con el plan adoptado, con las instrucciones emitidas y con los principios establecidos. Tiene como fin señalar las debilidades y errores a fin de rectificarlos e impedir que se produzcan nuevamente. Henry Fayol

El control es una función administrativa: es la fase del proceso administrativo que mide y evalúa el desempeño y toma la acción correctiva cuando se necesita. De este modo, el control es un proceso esencialmente regulador. Chiavenato.

De las definiciones anteriores surge que es posible asociar a la palabra control con:

- Comprobar o verificar el logro de los objetivos que se establecen en el proyecto y en la planificación.
- Medir, comparar con un patrón, para controlar; resulta imprescindible cuantificar resultados.
- Detectar desviaciones, es decir, descubrir las diferencias que se presentan entre lo ejecutado y lo planeado.
- Establecer medidas correctivas, es decir, prever y corregir los errores y/o desviaciones detectadas.
- Regular, es decir, ajustar, reglar o poner las cosas en orden a lo planeado.
- Ejercer autoridad (dirigir, mandar, o dominar).
- Frenar o impedir acciones que produzcan desviaciones y/o errores.

En definitiva podemos decir que:

El control es una función administrativa que mide y evalúa el desempeño de una organización con el fin de tomar acciones correctivas cuando sea necesario, por lo que se constituye en un proceso de regulación.

¿Para qué queremos controlar?

Cualquier organización en general, cualquier empresa en particular, justifica su existencia mediante la definición de sus objetivos, hace un proyecto para alcanzarlos, traza planes para lograr los resultados esperados a través del diseño y la ejecución de una serie de procesos particulares, a partir de la administración de los recursos que pueda disponer.

Muy brevemente podemos decir que dentro del o de los proyectos que elabore una organización o una empresa para alcanzar los objetivos que se propuso, podemos encontrar una serie de pasos o etapas, entre las que se distinguen:

- Planear y organizar. Para definir qué debe hacerse, cómo debe hacerse y cuándo debe hacerse.
- Ejecutar. Esto es, llevar a la práctica lo planeado para obtener los resultados propuestos.
- Evaluar. Este paso consiste en la interpretación de la información obtenida a partir de la etapa anterior y su comparación con los objetivos propuestos, a fin de detectar e indicar errores de planeación, organización, ejecución o dirección, para posibilitar la toma de decisiones a futuro.
- Mejorar. Consiste en poner en práctica las medidas que resolverán las desviaciones, errores detectados en la etapa anterior, con el fin de prevenir errores futuros.

Existe un pensamiento muy interesante que se le atribuye a Mao Tse Tung que dice: **La teoría orienta a la práctica pero la práctica la corrige.**

Nosotros podríamos hacer una interpretación o una adaptación de la misma diciendo: **El proyecto y la organización orientan la ejecución de la planificación pero es la ejecución quien la corrige.**

Suele ocurrir que los resultados esperados de muy buenas planificaciones llegan a tener desviaciones considerables luego de su ejecución.

Aquí cabría tomar en consideración otra frase de la sabiduría popular que dice: **El hombre propone y Dios dispone**, de la que podríamos hacer una libre adaptación diciendo que: **El hombre proyecta y la realidad concreta.**

Por lo que acabamos de decir, resulta mucho más que recomendable proyectar y diseñar, planear y organizar, con la cabeza en el cielo, pero con los pies en la tierra...

No debemos negarnos a la creatividad, pero tampoco a la realidad...

Esas cachetadas que la realidad suele propinarle a los "creativos haraganes" (a aquellos que creen que ser creativos se limita a parir ideas a tontas y a locas, sin trabajarlas, sin madurarlas, sin transpirarlas...) se constituyen en una razón de peso para que se incorpore al control como parte integrante de todos proyectos en todas y cada una de sus etapas y/o niveles, posibilitando con su concurso que los planes se concreten.

Por lo tanto, la respuesta a la pregunta planteada en el subtítulo es:

Controlamos para cerciorarnos del buen funcionamiento del proyecto, del cumplimiento de la planificación, de la eficiencia de la organización, con lo que estaremos asegurando que los objetivos sean alcanzados de la mejor manera posible.

El objetivo de un buen control no debe limitarse a identificar los fracasos del pasado.

Un buen control es el que nos puede llevar a encontrar las maneras mas adecuadas para que los resultados puedan ajustarse de la mejor manera a los objetivos propuestos en el presente y para superar esas expectativas en el futuro.

Por otra parte un buen control contribuye a:

- **Mejorar la calidad:** Detectando las fallas del proceso es posible introducir correcciones para eliminar y prevenir errores.

- **Acelerar los ciclos de producción:** Optimizando tiempos de producción, mejorando procesos. Para mejorar los diseños, la calidad, o el tiempo de los productos demandados por los consumidores, y posibilitar el desarrollo y la entrega de nuevos productos y servicios a los clientes.

- **Agregar valor:** Acelerar los ciclos de producción es una manera de obtener ventajas competitivas. Tratar de lograr esas ventajas copiando o siguiendo los movimientos de la competencia suele resultar muy costoso y no siempre produce buenos resultados. Otra forma de lograrlo consiste en agregar valor al producto o servicio que se pone en el mercado, de tal manera que los clientes lo comprarán, prefiriéndolo sobre la oferta del consumidor. Con frecuencia, este valor agregado adopta la forma de una calidad por encima de la medida lograda aplicando procedimientos de control.

- **Facilitar la delegación y el trabajo en equipo:** La tendencia hacia la administración participativa también aumenta la necesidad de delegar autoridad y de fomentar que los empleados trabajen juntos en equipo. Esto no disminuye la responsabilidad última de la gerencia. Por el contrario, cambia la índole del proceso de control. Por tanto, el proceso de control permite que el gerente controle el avance de los empleados, sin entorpecer su creatividad o participación en el trabajo.

- **Enfrentar el cambio:** Los mercados cambian, la competencia en todo el mundo ofrece productos o servicios nuevos que captan la atención del público, surgen materiales y tecnologías nuevas, se aprueban o enmiendan reglamentos gubernamentales. La función del control sirve a los gerentes para responder a las amenazas o las oportunidades de estos "cambios en las reglas de juego", porque les ayuda a detectar los cambios que están afectando la producción de sus organizaciones.

¿Qué debemos hacer para controlar?

El control administrativo es un proceso cíclico y sistemático que requiere de la planificación y la ejecución de cinco acciones o etapas básicas:

1) **Establecer normas y métodos para medir lo que se esta haciendo**, una vez que desde la planificación se hayan establecido los objetivos y las metas en términos claros, precisos y mensurables sin dejar de lado los tiempos de ejecución.

En esta etapa se establecen los estándares o criterios de evaluación.

Recordemos que un estándar es una norma o un criterio que sirve de base para la evaluación o comparación de alguna cosa.

Entre los distintos tipos de estándares podemos mencionar:

- Estándares de cantidad: referidos básicamente al volumen de producción y a los volúmenes de stock (de materia prima, de productos semielaborados, de productos elaborados, de cantidades de horas máquinas y de horas hombre, etc.)
- Estándares de calidad: requeridos para los controles de recepción de materia prima, especificaciones del producto, de calidad de producto y de producción, etc.
- Estándares de tiempos: indispensables para poder controlar si la producción se va ejecutando en tiempo y forma, para controlar y regular la reposición de los distintos stocks, etc.
- Estándares de costos: para controlar y regular los costos de producción, de administración, de ventas, etc.

El administrador es responsable de esta etapa.

2) **Evaluar lo que se esta haciendo:** Esta acción implica ni más ni menos que medir los resultados obtenidos durante la ejecución de la planificación.

Generalmente resulta ser la etapa más sencilla y menos conflictiva del proceso de control, ya que una buena planificación y un adecuado establecimiento de estándares reducen a esta etapa a una acción mecánica, pues han definido muy claramente lo que se debe medir y cómo se debe medir.

El técnico es responsable de esta etapa.

3) **Comparar los resultados con los estándares establecidos:** mediante esta acción se comparan los resultados de la evaluación con las metas o criterios previamente establecidos.

Cuando los resultados de las mediciones se corresponden a los estándares, se puede decir que **todo está bajo control**.

El sentido de esta comparación es el de verificar si ha habido desvíos o variaciones, es decir, detectar e indicar errores de planeación, organización, ejecución o dirección.

En esta etapa la responsabilidad es del administrador con el apoyo del técnico.

4) **Implementar acciones correctivas:** Esta etapa tiene por objetivos:

- Corregir y adecuar desempeños y resultados que hayan puesto en evidencia algún tipo de desvío o variación con relación a los estándares establecidos.
- Prevenir fallas o errores futuros.
- Aplicar medidas correctivas que pueden consisten generalmente en cambios en algunos procesos, en algunas operaciones indicadas en la planificación. Pero como el ejercicio del control corrige al plan de control, es posible que el mismo revele que, además de las desviaciones y errores respecto de las normas, existan estándares y/o métodos de control inadecuados, las medidas correctivas también pueden involucrar cambios en esas normas originales.

Aquí el responsable es el administrador.

5) **Diseñar sistemas de retroinformación** para que la información obtenida durante la ejecución del control ingrese al sistema administrativo en tiempo real.

Frecuentemente resulta necesario informar los resultados de las mediciones a ciertos miembros de la organización ni bien estas se producen para que puedan operar sobre las causas de las desviaciones y errores que ellas detectan, para solucionar, de este modo, los problemas antes de que se planteen.

Esa información podría proporcionarse tanto a los individuos cuyas actuaciones son medidas, como a sus jefes, a otros gerentes de nivel superior y los miembros del staff.

La decisión de quienes deben ser los destinatarios de esa retroinformación es delicada y dependerá del tipo de problema que se propone afrontar.

Por ello, esa información debe darse de la forma más objetiva posible, libre de juicios de valor, prejuicios, cuestiones personales, etc.

Generalmente cuantas más personas reciben la retroinformación de los resultados, más se incrementa el riesgo de que surjan conflictos y actitudes defensivas por parte de los empleados que están siendo controlados.

Nuevamente es responsable el administrador con el apoyo del técnico.

¿Qué queremos controlar?

Ya se ha dicho que resulta conveniente que el control esté presente en todos los niveles y en todas las áreas de la organización.

Algunas de las principales áreas de control en la empresa son:

1) **Área de producción:** los principales controles que se realizan en esta área, sea que pertenece a una empresa productora de bienes (empresa industrial) o servicios (prestadora de servicios), son los siguientes:

- Control de producción: programa, coordina e implanta todas las medidas requeridas para lograr un óptimo rendimiento en las distintas unidades de producción, indicando el modo, los tiempos y los sectores más idóneos para lograr las metas de producción.
- Control de calidad: Corrige cualquier desvío de los estándares de calidad de los productos o servicios, en cada sección.
- Control de costos: Verifica continuamente los costos de producción, tanto de materia prima como de mano de obra.
- Control de los tiempos de producción: este control se realiza tanto sobre máquinas como sobre operarios para eliminar tiempos muertos y/o esperas innecesarias aplicando los estudios de tiempos y movimientos.
- Control de inventarios: verifica y regula los stocks de materias primas, partes y herramientas, productos, tanto semielaborados como elaborados o terminados, etc.
- Control de procesos: fija programas, rutas y abastecimientos para cada sector de producción.
- Control de desperdicios: Se refiere la fijación de sus mínimos tolerables.
- Control de mantenimiento: se realiza en base a la programación de mantenimientos preventivos (de carácter sistemático), predictivos y correctivos.

2) **Área comercial:** Es el área de la empresa que se encarga de vender o comercializar los productos o servicios producidos.

Algunos de los controles de su competencia son

- **Control de ventas:** monitorea y regula el volumen diario, semanal, mensual y anual de las ventas de la empresa ya sea por cliente, por vendedor, por región, por producto o por servicio, con el fin de señalar fallas y/o distorsiones en relación con las previsiones.

Los principales controles de ventas son lo que se realizan:

- Por volumen total de las mismas ventas.
- Por tipos de artículos vendidos.
- Por volumen de ventas estacionales.
- Por el precio de artículos vendidos.
- Por clientes.
- Por territorios.
- Por vendedores.
- Por utilidades producidas.
- Por costos de los diversos tipos de ventas.

- Control de propaganda: Para acompañar la propaganda contratada por la empresa y verificar su resultado en las ventas.

- Control de costos: Para verificar continuamente los costos de ventas, así como las comisiones de los vendedores, los costos de propaganda, etc.

3) **Área financiera:** Es el área de la empresa que se encarga de manejar los recursos financieros, como el capital, la facturación, los pagos, el flujo de caja, etc.

Los principales controles en el área financiera son:

- Control presupuestario: Monitorea el desarrollo de los gastos financieros presupuestados, por departamento, para detectar cualquier desvío en los ellos.
- Control de costos: Realiza un control global de todos los costos en los que incurre la empresa, ya sean costos de producción, de ventas, administrativos, financieros, como por ejemplo los intereses y amortizaciones, préstamos o financiamientos externos, etc.

4) **Área de recursos humanos:** Esta es el área que administra al personal, algunos de los principales controles que le corresponde realizar son:

- Controles de asistencia y retrasos: Es el control de los horarios de entrada y de salida del personal y de los expedientes que verifican sus retrasos, las faltas justificadas por diversos motivos (médicos, comisiones de servicios, etc.) y las no justificadas.
- Control de vacaciones: Es el control que señala cuando un funcionario debe entrar en vacaciones y por cuántos días, planificadas de modo tal el cumplimiento de las mismas no resienta la operatividad de la organización.
- Control de salarios: Verifica los salarios, sus reajustes o correcciones, despidos, indemnizaciones, etc.

Principios de control

Ningún control será válido si no se fundamenta en los objetivos, por tanto es imprescindible establecer medidas específicas de actuación, que en general se definen teniendo en cuenta los siguientes principios

- De equilibrio: Cuando se delega autoridad se hace necesario establecer mecanismos idóneos para verificar que se está cumpliendo con la responsabilidad conferida y que la autoridad delegada está siendo debidamente ejercida, por ello a cada persona, a cada grupo que ha recibido una delegación de autoridad se le debe definir un grado de control.
- De la oportunidad: El control debe aplicarse antes de que se efectúe el error, de tal manera que sea posible tomar medidas correctivas, con anticipación.
- De los objetivos: Se refiere a que el control existe en función de los objetivos. El control no es un fin, sino un medio para alcanzar los objetivos preestablecidos. Ningún control será válido si no se fundamenta en los objetivos y si, a través de él, no se verifica el logro de los mismos.
- De las desviaciones: Todas las variaciones o desviaciones que se presenten en relación con los planes deben ser analizadas detalladamente, de manera que sea posible conocer las causas que lo originaron, a fin de tomar las medidas necesarias para evitarlas en futuro. Es inútil detectar desviaciones si no se hace el análisis de las mismas y si no se establecen medidas preventivas y correctivas.
- De la factibilidad: El establecimiento de un sistema de control debe justificar el costo que este represente en tiempo y dinero, en relación con las ventajas reales que este reporte. De nada servirá establecer un sistema de control si los beneficios financieros que reditúa resultan menores que el costo y el tiempo que implican su implantación.
- De excepción: El control debe aplicarse, preferentemente, a las actividades excepcionales o representativas, a fin de reducir costos y tiempo, delimitando adecuadamente que funciones estratégicas requieren el control. Este principio se auxilia de métodos probabilísticos, estadísticos o aleatorios.
- De la función controladora: La persona o la función que realiza el control no debe estar involucrada con la actividad a controlar.

Tolerancias del control

Hay un dicho popular que dice: **en la teoría todo está bien, en la práctica no.**

Tal vez sea por ello que el rendimiento real, los resultados obtenidos, rara vez concuerdan exactamente con los estándares propuestos.

Por ello es que se deben fijar criterios de aceptación de esas desviaciones de los estándares.

¿Cuánta variación del estándar resulta aceptable? ¿Cuánta variación del estándar se puede tolerar?

El administrador establece las tolerancias del control en función de las metas.

Frecuentemente el administrador debe hacer juicios subjetivos cuando el sistema o factor que se supervisa está fuera de control, si la actividad que se supervisa se presta a una medida numérica se pueden usar técnicas de control estadístico.

Un elemento que influye en la cantidad de desviación aceptable representa el riesgo de estar fuera de control. En general mientras menor sea el riesgo más amplias podrán ser las tolerancias.

En general la tolerancia establece dos franjas de calificación:

- Una franja de calificación inaceptable que no admite o rechaza valores inferiores a la tolerancia en defecto del valor estándar u objetivo establecido, y
- Una franja de calificación aceptable que incluye el estándar u objetivo, que parte de un límite inferior determinado por la tolerancia en defecto y que puede o no tener un límite superior al valor estándar.

La existencia de este límite superior resulta una solución de compromiso entre el valor agregado que este "exceso de calidad" pueda dar, y el costo que supone brindar una calidad superior a la estándar.

Algunos tipos de control

Existen tres tipos básicos de control, en función de los recursos, de la actividad y de los resultados dentro de la organización, estos son:

- El control preliminar,
- El control concurrente y
- El control de retroalimentación.

El primero se enfoca en la prevención de las desviaciones en la calidad y en la cantidad de recursos utilizados en la organización. El segundo, vigila las operaciones en funcionamiento para asegurarse que los objetivos se están alcanzando, los estándares que guían a la actividad en funcionamiento se derivan de las descripciones del trabajo y de las políticas que surgen de la función de la planificación, y último tipo de control se centra en los resultados finales, las medidas correctivas se orientan hacia la mejora del proceso para la adquisición de recursos o hacia las operaciones entre sí.

1) **El control preliminar:** se enfoca en la prevención de las desviaciones en la calidad y en la cantidad de recursos utilizados en la organización. Su objetivo consiste en aumentar la probabilidad de que los resultados actuales concuerden favorablemente con los resultados planificados.

Se ocupa de:

- **La selección y control de recursos humanos**, así como de la formación de equipos de trabajo atendiendo a los requerimientos del trabajo y predetermina los requerimientos de las habilidades de los empleados.

- **El control de materiales**, en especial de la materia prima, no sólo de su cantidad, sino también de su calidad; utiliza muestreos estadísticos.

- **Controlar el capital**, para reemplazar el equipo existente o aumentar la capacidad de la empresa. Las adquisiciones de capital son controladas por el establecimiento de criterios de rentabilidad potencial y generalmente se incluyen en el presupuesto de capital, en el que detallan las fuentes y usos alternativos de los fondos. La aprobación de este presupuesto por parte de la gerencia implica decisiones de inversión, que se basan en análisis económicos (el método del periodo de recuperación o amortización, la tasa de rentabilidad sobre la inversión, el método de la tasa descontada de rentabilidad, recursos financieros).

2) **Control concurrente**: se realiza a través de los supervisores que dirigen el trabajo de sus subordinados para asegurarse de que la tarea de control se realice adecuadamente.

La dirección sigue la cadena de mando formal, pues la responsabilidad de cada superior es interpretar para sus subordinados las órdenes recibidas de niveles más altos.

3) **Control de retroalimentación**: La característica definitiva de los métodos de control retroalimentados consiste en que éstos consideran a los resultados históricos como base para corregir las acciones futuras; por ejemplo, los estados financieros de una empresa se utilizan para evaluar la aceptabilidad de los resultados históricos y determinar cuales son los cambios que deberían hacerse en la adquisición de recursos o actividades operativas futuras.

Herramientas para el control

Existe una gran variedad de herramientas de control entre las que se pueden mencionar:

- Contabilidad
- Auditoria
- Presupuestos
- Reportes, informes
- Formas
- Archivos (memorias de expedientes)
- Computarizados
- Mecanizados
- Gráficas y diagramas
- Proceso, procedimientos, Gantt, etc.
- Procedimiento hombre máquina, mano izquierda, mano derecha etc.
- Estudio de métodos, tiempos y movimientos, etc.
- Métodos cuantitativos
- Redes
- Modelos matemáticos
- Investigación de operaciones
- Estadística
- Cálculos probabilísticos

Como puede apreciarse el menú es muy amplio y generalmente no se utilizan todas juntas, por ello, a la hora de elegir nuestras herramientas debemos asegurarnos de que sean las más adecuadas.

Para ello deberemos resolver una serie de cuestiones que orienten nuestra decisión, algunos ejemplos podrían ser:

- ¿Cuál mostrará mejor lo que se ha perdido o lo que no se ha obtenido?
- ¿Cuál puede indicarnos lo que podría mejorarse?
- ¿Cómo medir más rápidamente cualquier desviación anormal?
- ¿Cuál podrá identificar a los factores responsables de determinadas fallas?
- ¿Qué controles son los más baratos y amplios a la vez?
- ¿Cuáles son los más fáciles y automáticos?

Fallas en el sistema de control

Cuando las cosas no salen como debieran o como estaban previstas, no debemos conformarnos diciendo que nuestra organización está fuera de control y tirar a la basura al sistema fracasado.

Lo que debemos hacer es pedirle a nuestro sistema de control que, además de los números del fracaso, nos proporcione un informe con las explicaciones necesarias para posibilitarnos la búsqueda de respuestas y soluciones, es decir, con una crítica propositiva del incorrecto funcionamiento de la organización.

En estos casos la labor del analista debe ser objetiva y centrarse estrictamente en las técnicas utilizadas y en los criterios que las fundamentan, para no caer en errores típicos de la supervisión tan groseros como los siguientes:

- Cacería de brujas: en este caso el análisis de los datos y mediciones del sistema se centran en la detección de síntomas y culpables, con lo que obtiene una personificación de algunos errores, cosa que termina por encubrir algunos otros que, frecuentemente, suelen ser los verdaderos causantes del fracaso.

Lo que el analista debe hacer es enfocar su tarea en la detección de causas y posibles soluciones.

- Esparcimiento de la responsabilidad: el proceso de control puede no ser demasiado específico e involucrar al total del personal el cual al sentirse atacado, lejos de apoyar el restablecimiento del equilibrio, reacciona negativamente.
- Obsesión: el Proceso de control se vuelve obsesivo, hay demasiadas inspecciones por lo que se vuelve costoso, creando, además, un clima de baja confianza ya que limita la libertad individual para actuar y auto controlarse.
- Nostalgia: el sistema pone demasiado énfasis en lo que pasó, se vuelve recursivo, lo que limita una efectiva toma de medidas correctivas.

El control de gestión

La gestión y la administración tienen que ver con dirigir, ordenar, disponer y organizar los recursos disponibles con el fin de lograr un objetivo, en nuestro caso metas organizacionales que provienen del proyecto y la planificación que una empresa ha hecho dentro de ciertas condiciones socio-culturales.

Los resultados de la gestión de una organización, de una empresa, impactan en buena parte de los elementos y actividades incluidos en el entorno en el que desarrolla actividad, esto es, en la organización misma, en las personas que la integran, en la producción, en la economía, en la cultura, en la ecología, etc., de ese entorno.

Lo expresado justifica plenamente la necesidad de someter a la gestión a lo que hemos llamado control.

Dentro del ámbito administrativo, el control de gestión tiene dos concepciones:

- Por un lado se considera al control como una necesidad inherente al proceso de dirección (enfoque racional) y
- Por otro, se lo considera con una visión más integral que lo vincula no sólo a la dirección formal, sino a enfoques psicosociales, culturales, macro sociales y de calidad.

Hoy día no basta con definir con claridad lo que se va a hacer y cómo se va a hacer, sino que resulta más que necesario establecer cuáles son los factores críticos que hay que controlar para tener éxito (FCE), y tenerlos en cuenta a la hora de diseñar las estrategias que la organización va a desarrollar.

Si lo que se quiere es tener un dominio real sobre lo que está ocurriendo, el control debe estar enfocado a evaluar el comportamiento de los factores críticos que inciden en el cumplimiento de las estrategias.

Por ello el control debe ser flexible, permitiendo que pueda ajustarse sin mayores inconvenientes a los cambios que la organización pueda hacer a sus estrategias.

Factores que influyen en el control de gestión

- El entorno: este puede ser estable o dinámico, variante cíclicamente o completamente atípico. El desarrollo de una empresa dependerá fuertemente de su capacidad de adaptación al entorno.
- Los objetivos de la empresa: ya sean de rentabilidad, de crecimiento, sociales y ambientales.
- La estructura de la organización: según sea, funcional o divisional, implica establecer variables distintas, y por ende objetivos y sistemas de control también distintos.
- El tamaño de la empresa: esta condición está relacionada con la centralización, mientras más grande la empresa es necesario descentralizarla, porque afecta la toma de decisiones debido a la gran cantidad de información que se maneja.
- La cultura de la empresa: las relaciones humanas son muy importantes, y se debe incentivar y motivar al personal que labora en la empresa.

Insumos para el diseño de un sistema de control de gestión

1) **Diagnóstico Institucional:** todo proceso de control de gestión comienza con el estudio del mismísimo sistema a controlar.

El diagnóstico tiene como objetivo:

- Analizar las condiciones de operatividad del sistema de gestión a controlar.
- Identificar posibles obstáculos que puedan llegar a interferir en la eficacia del sistema.
- Establecer si están dadas las condiciones para que el sistema opere normalmente.

Generalmente los diagnósticos institucionales se realizan utilizando el análisis FODA, es decir identificando fortalezas y debilidades internas en relación con el entorno amenazante o facilitador de resultados productivos, también realizan análisis de normas, sistemas financieros, estructura, cultura organizacional, capacidad estratégica, desempeño institucional de recursos humanos, etc.

2) **Identificación de procesos claves:** luego de conocer como se encuentra el sistema a controlar, es necesario identificar los procesos claves para el éxito empresarial.

Generalmente el control de gestión no actúa sobre todos los procesos internos de la organización, lo usual es que se centre en aquellos que resulten críticos para el desempeño eficaz del sistema a controlar.

3) **Diseño del sistema de indicadores:** De la identificación de las áreas claves, se originan los indicadores que van a permitir medir atributos de dichos procesos y tomar las decisiones pertinentes para su corrección.

Un indicador se define como la relación entre variables cuantitativas o cualitativas que permiten observar la situación y las tendencias de cambio generadas en el objeto bajo observación, con relación a los objetivos y metas previstas e influencias esperadas, o respecto a un patrón de compartimiento definido.

Finalidades del control de gestión

1) Informar: es necesario transmitir y comunicar la información obtenida para fundamentar la toma de decisiones e identificar los factores claves de la organización para así determinar cual es la información clave.

El funcionario debe seleccionarla y transmitirla a través de los canales formales de comunicación de la estructura de la organización.

Las respuestas a las siguientes preguntas tienden a resolver problemas de estructura:

- ¿Qué información se necesita?
- ¿Dónde se almacena?
- ¿De quién y a quién va?
- ¿Cómo valuarla?
- ¿Cómo suplantarla?

2) Coordinar: organizar las actividades de control que deben realizarse para lograr los objetivos de la manera más eficaz posible.

3) Evaluar: el logro de las metas u objetivos se consigue gracias a las personas y su valoración es la que pone de manifiesto la satisfacción del logro.

4) Motivar: ayudar e impulsar a las personas para su concientización acerca de la importancia de alcanzar las metas.

Las personas y el control de las organizaciones

El control social apunta a inducir a las personas o grupos de personas a compartir las expectativas de una organización, de una empresa o de la propia sociedad.

Las organizaciones sociales, y también las empresas, ejercen poder sobre las personas, para controlar su comportamiento.

El poder es legítimo cuando los individuos que lo ejercen poseen autoridad.

La autoridad para ejercer el poder debe estar institucionalizada por medio de documentos escritos, como estatutos, manuales de la organización, descripción de cargos, circulares, cartas, etc., debidamente publicados para conocimiento general de las personas involucradas.

El control social puede hacerse también mediante normas, reglas y reglamentos.

Éstos pueden ser prescriptivos o restrictivos.

Son prescriptivos cuando especifican lo que las personas deben hacer; son restrictivos cuando especifican algo que las personas no deben hacer.

Toda organización debe considerar al potencial humano como principal recurso (suelen llamarlo también materia prima) de la empresa.

A partir del análisis de las organizaciones Max Weber formuló una interesante teoría, la **teoría burocrática**.

Esta teoría privilegia a la estructura burocrática como medio de garantizar que todo suceda de acuerdo con lo establecido previamente por los objetivos de la organización. Y hace afirmaciones como las siguientes:

- Ante todo, la estructura burocrática significa control, en todo sentido.
- La burocracia está asentada en normas y reglamentos para asegurar la disciplina. Para esto, la burocracia acentúa la formalización. Todo debe hacerse por escrito, para que pueda ser debidamente documentado.
- La burocracia reposa en una jerarquía de autoridad, para que el mando pueda conducirse mejor y para que sea más seguro el control, ya que la especialización resultante de la división del trabajo exige coordinación. Esta especialización hace que la burocracia seleccione sus participantes de acuerdo con su calificación y competencia profesional, promoviéndolos a medida que sus habilidades se vayan desarrollando.
- La intensa división del trabajo y la especialización conducen a la impersonalidad en el ejercicio de la autoridad, el cual está íntimamente ligado al sistema de normas y reglamentos capaz de garantizarlo en todos los niveles de la jerarquía.
- Cuando esas características burocráticas se acentúan demasiado, la sensación de burocratización tiende a asfixiar a las personas y a limitar su comportamiento dentro de esquemas muy rígidos.
- Esto produce la despersonalización de las relaciones, la interiorización de las reglas y de los reglamentos en la manera de pensar, y la alienación gradual respecto al trabajo. La apatía, el desinterés y el distanciamiento pasan a ser las características del comportamiento de las personas en las empresas que tienen exagerada burocratización.

Para contrarrestar esto último la tendencia actual se orienta hacia la administración participativa que consiste en delegar autoridad, junto con la responsabilidad asociada a ella, y fomentar que los empleados trabajen juntos en equipo.

Esto no disminuye la responsabilidad última de la gerencia, por el contrario, cambia la índole del proceso de control y por lo tanto, el proceso de control permite que el gerente controle el avance de los empleados, sin entorpecer su creatividad o su participación en el trabajo.

Esta delegación de autoridad y de responsabilidad por parte de la empresa la compromete a definir y especificar los nuevos roles y funciones a cumplir por cada uno de esos elementos de la organización a los que llamamos personas.

Modos de presentar y trabajar la información obtenida durante el proceso de control

Resulta muy difícil resolver un problema cuando no lo percibimos, cuando no lo vemos.

En la tarea de control debemos resolver problemas que se ponen de manifiesto a partir de la información que surge del monitoreo que hacemos de los procesos que queremos manejar o dominar.

La mejor manera de visualizar problemas que se originan en la desviación de los resultados obtenidos respecto de los estándares que hemos fijado, tiene que ver con la posibilidad de ver esos resultados y esos estándares para poder compararlos para, en primer lugar, percibir el problema y, en segundo lugar, resolverlo.

Ese **poder ver** tiene directa relación con el **poder graficar**, interpretar gráficos, y si, además resulta posible utilizar esos gráficos para resolver los problemas detectados a partir de los datos obtenidos, tanto mejor.

Una de las cosas más importantes a controlar en una empresa es el tiempo que se invierte en el desarrollo de cada una de las actividades que se realizan durante un proceso, máxime cuando ellas tienen una correlatividad, es decir, que la posibilidad de que algunas se produzcan depende de que las anteriores se hayan realizado previamente.

Henry I. Gantt, ideó para este caso unos gráficos, que toman su nombre, consistentes en simples tablas de doble entrada en las que las actividades se representan en la primera columna, y los tiempos (medidos en meses, semanas, días, etc.). En la intersección de filas y columnas podemos ver el período de realización de cada actividad, tanto para valores estándares como para valores medidos o para ambos superpuestos para visualizar las desviaciones producidas. En algunos casos suelen indicarse también las personas, la sección, etc., encargada de cada una de dichas actividades.

Diagrama de Gantt	Tiempo (en horas, días, semanas, meses, años)								
		1	2	3	4	5	6	7	8
Actividad	A	■	■						
	B			■	■	■			
	C				■	■	■	■	
	D				■	■	■	■	■
	E			■	■	■	■	■	
	F					■	■	■	■

Cuando las actividades, tanto principales como secundarias, de un proceso presentan un nivel de interrelaciones complicado, el diagrama de Gantt no alcanza para realizar la planificación ni mucho menos para monitorearla.

En estos casos se recurre a una representación de redes que recibe como nombre la sigla correspondiente a Program Evaluation and Review Technique (Técnica de Evaluación y Revisión de Programas), así tenemos el **método PERT**.

El método consiste en graficar una red de actividades vinculadas con vectores indicadores de secuencias, en la que se incluyen estimaciones de los tiempos de ejecución de cada tarea, con lo cual es posible determinar una fecha probable de finalización del proyecto.

Inicialmente esta técnica fue creada para controlar y evaluar la duración de proyectos, por lo que se conoció como **PERT/tiempo**.

Posteriormente, a los efectos de calcular y/o controlar presupuestos, se introdujeron en la red los costos de cada una de las actividades, dando lugar al sistema **PERT/costo**.

El método CPM (Critical Path Method: **Método del Camino Crítico**). En la búsqueda de un procedimiento que les permitiera resolver problemas típicos de programación, se llegó a una conclusión: utilizar las redes PERT con el fin de acortar el proyecto al reducir algunos tiempos, para lograr un mínimo costo.

Se podría definir como la técnica que estima un tiempo probable y determina el costo de cada actividad de una red, con el fin de establecer la duración mínima del proceso compatible con el menor costo posible

Existen otros métodos de camino crítico:

- **Método METRA** (Método de Evaluación y Trayectorias en Redes de Actividades). Constituye un método para controlar programas, costos, tiempos, secuencias, relación de actividades, etc.

- **Método RAMPS**: sigla correspondiente a Resource Allocation and Multi Project Scheduling o Programa de Proyectos Múltiples y Asignación de Recursos. Es el más reciente entre los métodos de Camino Crítico. Tiene por objeto programar la forma en que ciertos recursos limitados deben ser distribuidos entre varios proyectos simultáneos, total o parcialmente, para obtener una máxima eficiencia. Además de las ideas e instrumentos comunes a PERT y PCM, introduce conceptos de competencia entre varias actividades, que utilizan los mismos recursos a la vez, y que permiten programar dichos recursos en conjunción al programa de actividades. Posibilita comparar los costos de diversas alternativas en proyectos, identificar los recursos más efectivos y, a través del uso de una computadora, hacer evaluaciones del progreso y perspectiva de trabajo en un momento determinado.

Durante el proceso de control de gestión se produce una gran cantidad y variedad de información, a partir de cuyo análisis se deben, en primera instancia, detectar desviaciones y errores para luego proceder a su ajuste a los estándares establecidos o a su corrección, preferentemente en forma preventiva antes que correctiva.

Las disciplinas y herramientas contables que habitualmente se utilizan en el control de gestión precisan una importante dedicación de tiempo al análisis y a la realización de diagnósticos, y a la hora de tener que tomar decisiones, siempre van a necesitar de otros elementos que en principio no tomaban parte de su marco de trabajo.

Por lo dicho se hace necesario incorporar una herramienta de control que se maneje con informaciones sencillas, resumidas y poco voluminosas, que resulten eficaces para tomar las decisiones que resuelvan rápidamente los problemas que nos ayudan a detectar.

Esa herramienta, ese instrumento, se denomina **Cuadro o tablero de Mando**.

El Cuadro de Mando es un instrumento en el que podemos visualizar las variaciones de una serie de magnitudes relevantes del proceso a controlar, que se transforman en un sistema de señales que podemos vigilar, monitorear, y que nos permite interpretar con facilidad el funcionamiento que controlamos y, consecuentemente, intervenir rápidamente en el proceso para corregir las desviaciones y errores detectados.

En el diseño de un cuadro de mando se deberán tener en cuenta:

- Las variables más destacables a controlar en cada situación y nivel de responsabilidad
- Los indicadores con los que podremos cuantificar cada una de las variables
- Las desviaciones producidas, cualquiera que sea el motivo que las ocasione
- Las soluciones a tomar en cada caso, en la medida de lo posible

Los responsables de cada uno de los Cuadros de mando de los diferentes departamentos, han de tener en cuenta una serie de aspectos comunes en cuanto a su elaboración.

Entre dichos aspectos cabría destacar los siguientes:

- Los Cuadros de mando han de presentar sólo aquella información que resulte ser imprescindible, de una forma sencilla y por supuesto, sinóptica y resumida. Se recomienda la utilización de datos de naturaleza cuantitativa, ya sea en términos relativos o absolutos.
- El carácter de estructura piramidal entre los Cuadros de mando, ha de tenerse presente en todo momento, ya que esto permite la conciliación de dos puntos básicos: 1) que cada vez más se vayan agregando los indicadores hasta llegar a los más resumidos y 2), que a cada responsable se le asignen sólo aquellos indicadores relativos a su gestión y a sus objetivos.
- Tienen que destacar lo verdaderamente relevante, ofreciendo un mayor énfasis en cuanto a las informaciones más significativas.
- No podemos olvidar la importancia que tienen tanto los gráficos, tablas y/o cuadros de datos, etc., ya que son verdaderos nexos de apoyo de toda la información que se resume en los cuadros de mando.
- La uniformidad en cuanto a la forma de elaborar estas herramientas es importante, ya que esto permitirá una verdadera normalización de los informes con los que la empresa trabaja, así como facilitar las tareas de comparación de resultados entre los distintos departamentos o áreas.

Existen cuadros de mando que se asemejan al funcionamiento de un semáforo, que nos advierte cuando la empresa se excede en ciertos niveles de peligrosidad con el color amarillo o, en otros casos, con el color rojo si se encuentra en situaciones delicadas de alerta, que requieren la adopción acciones correctivas.

Como el control de gestión se orienta a los procesos críticos de la organización, los factores críticos de éxito constituyen el punto inicial estratégico de un buen sistema de control.

En la siguiente tabla se muestran ejemplos de factores de éxito que pueden considerarse:

FACTORES DE ÉXITO	QUÉ SE MIDE	ASPECTOS CLAVES
EFICACIA	Mide el nivel de cumplimiento de las metas, se mide en porcentaje.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Adecuación de recursos ✓ Costo-Efectividad ✓ Costo-Beneficio
EFFECTIVIDAD	Congruencia entre lo planificado y los logros obtenidos en el tiempo.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Metas formuladas ✓ Cumplimiento de metas ✓ Logros ✓ Gestión
RESULTADO/RELEVANCIA	Para qué se investiga. Mide el total alcanzado.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Pertinencia ✓ Impacto ✓ Oportunidad
PRODUCTIVIDAD	La relación costo-producto.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Cobertura ✓ Costos ✓ Calidad
DISPONIBILIDAD DE RECURSOS	Disponibilidades y requerimientos.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Humanos ✓ Materiales ✓ Financieros

¿Y las tecnologías duras tienen control?

En la **introducción poco común** que realizamos, hemos hablado de **sistemas biológicos** que eran susceptibles de **autocontrolarse** y de ser **controlados externamente**.

Luego, a partir de la etimología, llegamos a una definición de control y presentamos muy superficialmente un punteo de contenidos relacionados con el control en las tecnologías blandas, a las que, como ya dijimos, preferimos llamar **tecnologías de la organización y la gestión**.

Y allí volvimos a mencionar la palabra **sistema**, y nos referimos a **retroinformación**, a informaciones que se producían dentro del sistema bajo control y que se utilizaban para prevenir la producción de desviaciones y malos resultados...cosa que nos suena al autocontrol que en la biología podía marcar la diferencia entre un estado saludable y una enfermedad.

Por estas alturas más de uno estará esperando que digamos algo sobre **el control en las tecnologías duras**. Por todo lo dicho y a los efectos de ir terminando con la presentación de lo que debemos saber de control para enseñar tecnología, hablaremos algo sobre eso.

Tanto como para desalentar esta **clasificación de la tecnologías** que las distingue entre **duras y blandas**, diremos que tanto la dureza como la blandura resultan ser propiedades o características de los materiales y que, si bien este modo de agrupar tiene el precedente de haber sido utilizado para clasificar ciencias, diremos que ni las tecnologías, ni las ciencias son materiales y, por ello, de ninguna manera pueden tener propiedades mecánicas, en todo caso, lo que si pueden tener son campos de investigación, de desarrollo, de aplicación.

Por otra parte calificar a unas ciencias como duras y a otras como blandas no ha resultado una opción muy feliz que digamos...

Por eso cambiamos el título.

Sobre los sistemas y su control

El análisis del mundo artificial, de ese mundo que el hombre construye día a día a través de su actividad tecnológica, nos remite a la consabida pregunta **¿Cómo funcionan las cosas?**

Esta pregunta ha sido adoptada como título por varios libros de divulgación técnica y/o tecnológica muy interesantes que, si bien han servido para ilustrar a sus lectores respecto de cómo funcionan una buena cantidad de objetos en forma particular, no siempre han cumplido con el propósito de acercarlos a una respuesta que satisfaga plenamente a tan interesante pregunta, es decir, que los ilustre respecto de cómo funcionan las cosas en general, que los acerque al concepto de enfoque sistémico.

Si queremos saber cómo funcionan las cosas, lo primero que tenemos que saber es **qué es una cosa**.

El diccionario de la Real Academia Española nos dice que cosa **es un bien, un objeto material**, también nos dice que es un objeto inanimado, por oposición a ser viviente, en definitiva que **es todo lo que tiene entidad, ya sea natural o artificial, real o abstracta**.

Una definición tan desconcertante como interesante me la dio uno de esos engendros mutantes que he tenido como alumno.

Cuando lo interrogué sobre el significado de la palabreja en cuestión, él me contestó:

“Y profe, una cosa es... cualquier cosa”.

Con lo cual tenemos un problema: estamos queriendo saber cómo funciona algo tan genérico como es una cosa o, en otras palabras, cómo funciona cualquier cosa.

Otro problema consiste en entender qué es funcionar.

Volviendo al diccionario, tenemos que **funcionar es**, hablando de una persona, de una máquina, o de cualquier cosa, **ejecutar las funciones que le son propias**.

Por lo que se ve el interrogante planteado se terminará de resolver cuando sepamos qué es **una función**.

La Real Academia Española dice que **función es**, entre otras cosas, **la capacidad de actuar propia de los seres vivos y de sus órganos, y de las máquinas o instrumentos** o, también, **la tarea que corresponde realizar a una institución o entidad, o a sus órganos o personas**.

En otras palabras **la función nos remite a un objetivo, a lo que se hace y el funcionamiento al modo en que se lo alcanza, a la forma en que se lo hace**.

Por lo dicho cuando queramos saber cómo funciona algo, debemos investigar cuáles son sus funciones y lo que hace para cumplirlas. Entonces, al hablar del **funcionamiento** de algo nos estamos refiriendo a **lo que ese algo hace para hacer lo que hace**.

Y como **hacer** nos remite a producir, a fabricar, a dar forma, a transformar una cosa, podemos decir que el **funcionamiento de las cosas implica la producción de transformaciones**.

Por ejemplo, una estufa a gas tiene por función calentar un ambiente y funciona quemando gas, para lo cual debe tener una conexión a la fuente de gas, válvulas de regulación, quemadores, elementos que hagan más eficiente el aprovechamiento del calor de la llama que surge de la combustión del gas en presencia del oxígeno del aire, elementos de seguridad, etc.

Una estufa eléctrica tiene la misma función y funciona de manera análoga, ya que pese a tener algunas partes que son físicamente distintas, estas cumplen roles o funciones que son los mismos, es decir hacen lo mismo... ¿de distinta manera?

La conexión a la fuente de gas de la primer estufa y la conexión a la red eléctrica de la segunda, cumplen con la función, tomar energía de una **fuentes** para ingresarla al artefacto; **las válvulas** de la primera y **las llaves** o interruptores eléctricos de la segunda tienen como función **regular** la energía que **fluye por el sistema**; el quemador de gas de la primera y las resistencias eléctricas de la segunda, hacen lo mismo: **transforman la energía** con la que alimentamos al artefacto (química en caso y eléctrica en el otro) **en calor** (energía térmica), etc., etc.

Como vemos, en el funcionamiento de estos artefactos podemos distinguir **fuentes** (lugares de donde obtenemos algo) de energía (química en un caso y eléctrica en el otro), de materiales (ya que la energía química es portada por un gas y para que haya combustión hace falta el oxígeno del aire) y de la información necesaria para controlar o regular válvulas e interruptores (que la suministra quien hace uso de las estufas: el usuario).

Con lo dicho en el párrafo anterior estamos reconociendo que el funcionamiento de estos artefactos implica la existencia de tres elementos que participan activamente: **energía, materiales e información** y que, además, son objeto de **transporte, almacenaje y transformación**.

Si analizamos el funcionamiento de cualquier otro artefacto nos encontraremos con que para cumplir con su función debe estar compuesto por una serie de partes que cumplen con funciones propias y que lo hacen vinculadas entre sí y organizadas de acuerdo a una cierta estructura secuencial y/o jerárquica.

En este punto caemos de lleno en la necesidad de definir de una forma más apropiada a esa cosa genérica cuyo funcionamiento queremos conocer, lo que se describe en el párrafo anterior no es otra cosa más que lo que se conoce como **sistema**.

Joel de Rosnay, el autor ese libro tan interesante llamado "El Macroscópio", define como sistema a un **"... conjunto de elementos en interacción dinámica, organizados en función de un objetivo"**.

Como podemos apreciar esas cosas que no podemos definir con propiedad son en realidad sistemas, pues en ellas podemos identificar:

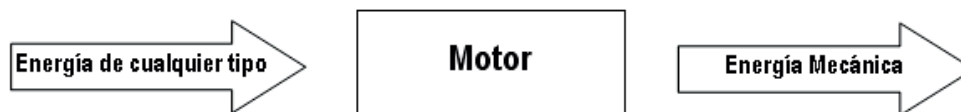
- Una finalidad, un objetivo, que es el que en realidad define al sistema.
- Un conjunto de elementos que lo componen.
- Las interacciones entre esos elementos y
- La organización de esos elementos y sus interacciones.

A partir de todo lo dicho es posible comenzar a analizar el funcionamiento de cualquier cosa, o más correctamente dicho, de un sistema, a partir de su objetivo, de lo que hace y de lo que necesita para hacerlo, para luego tratar de entender como hace para lograrlo.

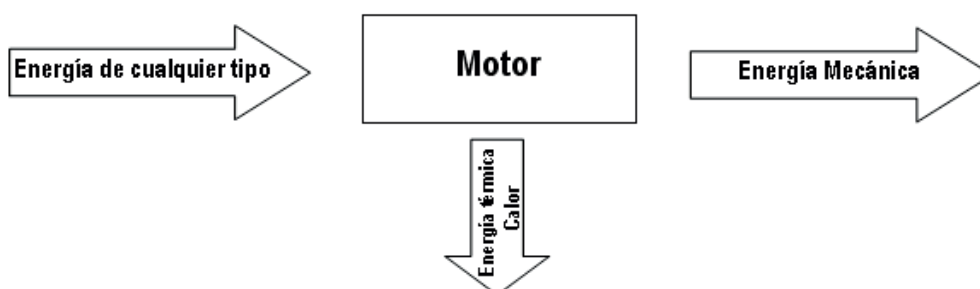
En principio podemos verlo como un enigmático transformador que recibe algo (una entrada, un estímulo, una serie de insumos) y que entrega ese algo transformado (una salida, una respuesta, el producto de la transformación de los insumos)

Esto que acabamos de decir tiene que ver con la famosa caja negra en la que no sabemos que es lo que contiene, ni lo que sucede en su interior, pero si sabemos que es lo que hace.

Por ejemplo podemos definir un motor o, mejor dicho, cualquier motor diciendo que es algo que transforma algún tipo de energía en energía mecánica o trabajo mecánico.



Incluso, para definirlo de una manera más real podríamos representar el rendimiento del motor diciendo que no toda la energía que recibe puede transformarse en trabajo utilizable, que el motor tiene pérdidas.



Lo interesante del enfoque sistémico, del análisis de sistemas, es que nos permite comprender que muchas veces resulta más efectivo tratar de entender el funcionamiento global de algo para luego poder entender como funciona cada una de sus partes (esto es, ir de lo general a lo particular), que la postura tradicional del paso a paso, que indica que primero debemos aprender como funcionan cada una de las partes para luego intentar comprender el funcionamiento del conjunto.

El ir de lo particular a lo general hace que para entender funcionamientos complejos haya que estudiar y especializarse en muchas cuestiones puntuales (muchas veces carentes de interés para la formación de las personas que no pretenden ser técnicas ni especialistas en tal o cual disciplina) antes de llegar a entender el funcionamiento que les interesa conocer.

Así podemos abordar el conocimiento de algo complejo desde lo general e ir profundizando en el análisis del funcionamiento de cada una de sus partes hasta donde nos interese, del mismo modo que podemos sumergimos en los detalles de una imagen mediante el uso del zoom de una cámara fotográfica.

Acabamos de hacer una representación esquemática para definir un motor en la que utilizamos flechas para señalar entrada y salida (flujos) y un bloque para indicar al enigmático transformador llamado motor.

Vimos anteriormente que para describir el funcionamiento de algunos artefactos necesitábamos hablar de fuentes (que representaban la entradas), flujos de los elementos que eran objeto de transporte almacenaje y transformación (energías, materiales e información) y reguladores. Ahora podemos agregar sumideros para mencionar las salidas del sistema.








También hemos dicho que:

Resulta muy difícil resolver un problema cuando no lo percibimos, **cuando no lo vemos**.

El problema que nos proponemos resolver se relaciona con entender cómo funcionan los sistemas, entonces nada mejor que poder **ver esos funcionamientos**.

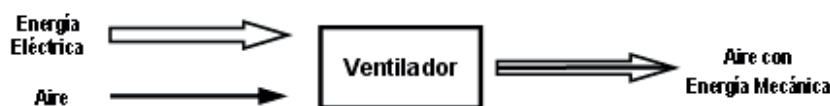
Resulta complicado ver el funcionamiento de algo, es por eso que debemos reemplazar la muy poco probable visión directa de ese funcionamiento por la visión de una representación suya.

Para lograr esa visualización del funcionamiento que nos interesa conocer tenemos la posibilidad de hacer uso de un diagrama de bloques que, con muy pocos símbolos, nos proporciona un muy interesante sistema de representación.

Símbolos del diagrama de bloques			
Lo que queremos representar		Se representa mediante :	Símbolo
Fuentes y/o sumideros	Las fuentes representan las entradas al sistema y los sumideros las salidas, ambos se constituyen en los límites del sistema	Nubecitas	
Partes del sistema que producen, almacenan, o transforman los elementos que circulan dentro del sistema		Bloques	
Circulación de elementos dentro del sistema	Flujo de energía	Flecha doble	
	Flujo de materia	Flecha sencilla	
	Flujo de información	Flecha de trazos	
	Flujo de materia con energía	Flecha doble rellena. Superposición de una doble con una simple	
Reguladores	Elementos de control que regulan la circulación y el caudal de los flujos dentro del sistema	Grifo	

Para entender cómo se utiliza este sistema de representación de funcionamientos daremos dos ejemplos, el ventilador y la plancha.

- Un **ventilador** es un artefacto cuya función es la de refrescarnos, la de proveernos de una brisa de aire, de aire en movimiento, con energía mecánica (cinética en este caso) y para hacerlo requiere energía eléctrica y, por supuesto, aire.



Para aumentar el nivel de análisis debemos "abrir" esta caja negra llamada ventilador y para ello haremos uso de nuestro conocimiento empírico.

Sabemos que hay que enchufarlo a un tomacorriente para tomar la necesaria energía eléctrica para accionar el motor que mueve unas paletas que toman el aire del ambiente y lo impulsan en la dirección deseada.

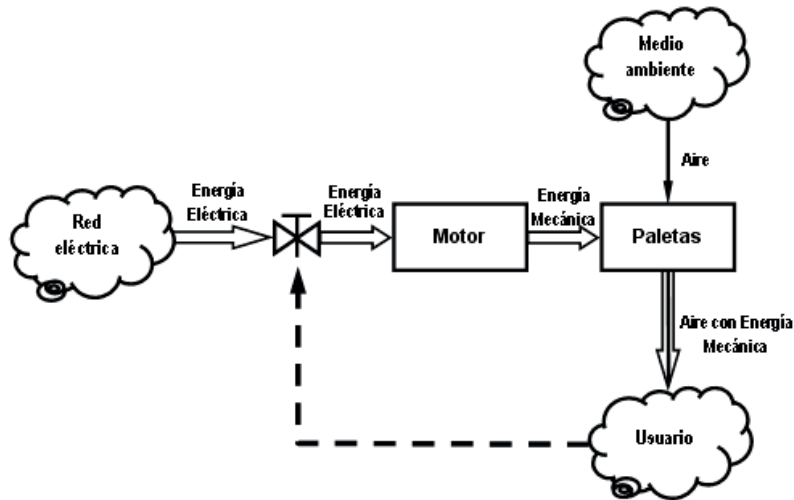
Esa dirección deseada suele determinarla la posición de la persona que desea refrescarse, el usuario del ventilador, quien deberá orientar el ventilador en la dirección correcta y, además, accionar el interruptor para prender el ventilador (dicho sea esto en el mejor de los sentidos), para apagarlo y para ajustar el flujo de aire.

Lo que estamos diciendo es que el usuario regula el funcionamiento del ventilador es decir lo controla, en este caso ejerce un control externo, desde afuera del artefacto, en forma manual.

Como vemos este simple ventilador debe recibir como insumos los elementos que va a transformar y, además, la información con la que el usuario lo controla.

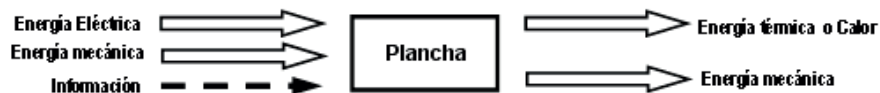


El diagrama de bloques correspondiente al funcionamiento de un ventilador podría ser algo así:



- Una **plancha** es un artefacto que se usa para quitar las arrugas de la ropa, este es su objetivo y lo logra mediante el alisado de la ropa, que se coloca sobre una tabla o mesa horizontal, deslizándola sobre ella un objeto caliente de metal. Ese objeto caliente que calentamos y deslizamos sobre la ropa arrugada presenta una superficie plana con dimensiones tales que hacen insignificante a la de su espesor; los cuerpos que presentan esta morfología son conocidos como planchas, de allí que al artefacto que desarruga la ropa se lo llame plancha y a la acción de desarrugar se la conozca como planchado.

Entonces la plancha cumple su objetivo entregando calor a la ropa arrugada y deslizándose sobre ella, es decir entrega energía térmica y energía mecánica, para lo cual necesita recibir energía eléctrica, energía mecánica, e información, por las razones que ya mencionamos, el usuario debe ejercer el control del artefacto.



Por lo que sabemos para que una plancha funcione debemos enchufarla a un tomacorriente y ajustar un dial de acuerdo al tipo de telas y/o tejidos que queremos planchar, por lo que como usuarios le estamos proporcionando información al sistema para controlar su funcionamiento.

También sabemos que este artefacto funciona calentando la ropa que alisamos moviéndolo sobre ella, para lo cual, como usuarios, aportamos la energía mecánica necesaria para realizar estos desplazamientos.

El calor que aporta la plancha a la ropa que queremos desarrugar sólo puede obtenerse a partir de la energía que recibe, en este caso eléctrica, por lo tanto dentro de ella debe haber un elemento que sea capaz de transformar electricidad en calor, ese elemento se llama resistencia.

No hace falta ser un especialista en física para saber que la resistencia se calienta por el efecto Joule que dice que todo conductor por el que circula corriente eléctrica, disipa calor.

Por lo que la resistencia se calentará siempre que circule corriente por ella, y sólo dejará de calentarse cuando ello no suceda.

Mientras que la resistencia esté conectada a la fuente de energía eléctrica se calentará más y más, elevando su temperatura sin parar, produciendo el recalentamiento de la plancha que podría quemar la ropa y hasta podría llegar a fundirse, generando un cortocircuito.

Para evitar esto, periódicamente habría que desconectarla, esto es, cuando la plancha llega a tener la temperatura adecuada para las prendas que queremos desarrugar, deberíamos accionar un interruptor para que no circule mas corriente y deje de calentarse y, recíprocamente, cuando la plancha desconectada se enfríe por debajo de la temperatura óptima de planchado, deberíamos accionar nuevamente el interruptor para que, en este caso, vuelva a circular corriente para que la resistencia produzca nuevamente calor y eleve la temperatura hasta los valores deseados...

Esta manera de controlar externamente a la plancha resulta muy complicado y tedioso, máxime cuando las planchas no tienen interruptor para conectar y desconectar la resistencia, por lo que sólo quedaría como opción enchufarla y desenchufarla del tomacorriente...

Los que alguna vez plancharon saben que nada de esto ocurre durante la realización de esta tan poco simpática tarea.

Esa tarea de enchufar y desenchufar, de conectar y desconectar la plancha para controlar una temperatura de funcionamiento adecuada, no la hace el usuario, le fue transferida o delegada al artefacto.

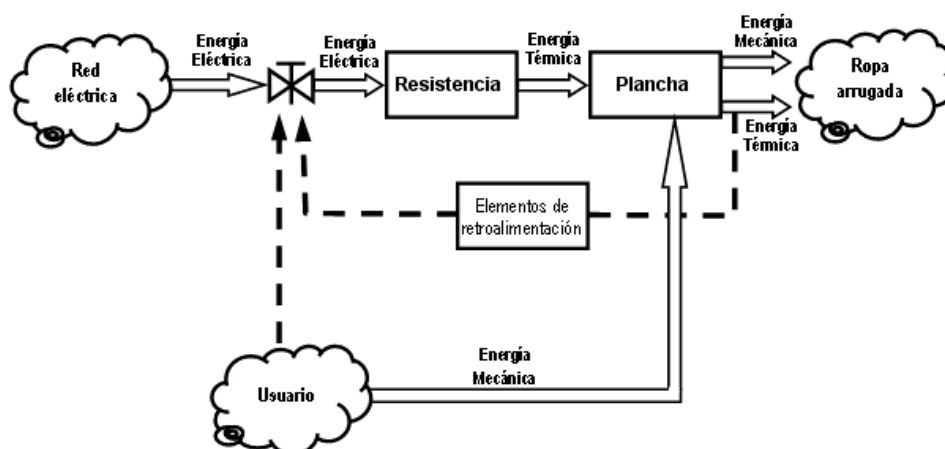
Ahora la temperatura de la plancha se transforma en una información, en una señal, que retroalimenta al sistema y le indica al regulador del sistema eléctrico cuando conectar y cuando desconectar.

Como podemos ver la plancha se controla a sí misma, se autocontrola y, por ello, se dice que es automática³

3 Dice el diccionario: Automático, ca.

Los usuarios curiosos pueden saber cuando circula corriente por la resistencia de la plancha mediante una señal luminosa.

Veamos pues como sería un diagrama representativo del funcionamiento de una plancha sencilla:



A partir de la manipulación de estos dos ejemplos podríamos entender el funcionamiento de otros artefactos, aplicando analogías, diferencias e incluso "sumatorias".

Podríamos decir que si tomamos el diagrama de bloques del ventilador y le cambiamos la "herramienta" y el objetivo tendríamos la posibilidad de entender cómo funciona una cortadora de césped, una bordeadora, algunas afeitadoras, jugueras, procesadoras, herramientas tales como taladros, motosierras, etc.

También podríamos decir aparentes disparates tales como que **un secador de pelo puede entenderse como la suma de una plancha más un ventilador**.

Por otra parte, podríamos destacar la utilidad de este sistema de representación como herramienta de diseño...

Pero no vamos a hacer nada de eso en este taller. Volvamos al tema que nos ocupa

Los sistemas de control

Un sistema de control es un ordenamiento de componentes físicos conectados de tal manera que él mismo pueda comandar, dirigir o regular la conducta de otro sistema o la suya propia con el fin de lograr un funcionamiento predeterminado, mediante la reducción de las probabilidades de fallas y/o errores, asegurando, de este modo, la obtención de los resultados esperados, el cumplimiento del objetivo del sistema bajo control.

Por lo que acabamos de decir podemos entender a los sistemas de control como sistemas incluidos dentro de otros más grandes a los que se proponen controlar y de los cuales resultan ser **subsistemas**.

Aunque hay quienes consideran todo objeto físico como un sistema de control...

Clasificación de los sistemas de control

Una primera clasificación podría ser según su naturaleza:

Sistemas de control	Naturales o biológicos
	Artificiales o tecnológicos
	Mixtos

- Sistemas de control naturales o biológicos

Estos sistemas están presentes en la naturaleza y muy especialmente en los seres vivos. Nosotros mismos, en cuanto seres humanos, somos felices poseedores de ininidad de sistemas de control, la fisiología nos muestra, aunque muchas veces enmascarada por una compleja jerga, que su estudio nos remite una y otra vez a regulaciones y controles de temperaturas, de presiones, de glucosa, de hormonas (¿se acuerdan de la insulina y la diabetes?)...

Todo esto sin mencionar al cerebro como sublime controlador de los sistemas biológicos y del comportamiento humano.

- Sistemas de control artificiales o tecnológicos

Son los que el hombre crea, proyecta, diseña y construye.

Están constituidos por ininidad de creaciones más o menos ingeniosas con las que el hombre pretende controlar la realidad, y se materializan a través de sistemas mecánicos, neumáticos, hidráulicos, eléctricos, electrónicos, o combinaciones de ellos, que cumplen con sus objetivos capturando señales de estado del sistema bajo su control, y actuando mediante sensores y actuadores, para mantenerlo en condiciones operacionales normales de funcionamiento.

- Sistemas de control Mixtos

En estos sistemas se reconjugan elementos propios de sistemas naturales y artificiales.

Los ejemplos más típicos de estos sistemas son los que incluyen al hombre y al sistema que "manejan", tomemos el caso del sistema de comando de un auto.

Éste sistema está compuesto por el hombre, el conductor, con su sistema de control biológico, compuesto por su cerebro, sus sentidos y su cuerpo, y el vehículo, que es un sistema tecnológico.

En este caso la entrada se manifiesta por el rumbo que el conductor debe seguir sobre la ruta y la salida es la trayectoria que efectivamente realiza el automóvil.

Podríamos intentar realizar una clasificación de los sistemas artificiales de control en función de la forma en que lo realizan, así podemos tener:

Sistemas de control artificiales	Manual
	Automático
	Semiautomático

- Sistemas de control manual

Son lo que se realizan con la activa participación del hombre, quien verifica, regula y conduce el funcionamiento del sistema a controlar a través de sus sentidos (vista, tacto, oído, olfato, etc.) y actúa directamente para llevar al sistema hacia los valores predeterminados (valores normales) de comportamiento.

El ventilador que analizamos representa un claro ejemplo de este tipo de sistema de control.

- Sistemas de control automático

Son aquellos en los que de alguna manera se reemplaza al operador humano por un controlador que cumple la misma función. Esa tarea de controlar al sistema ya no la realiza el hombre, sino que le es transferida o delegada al artefacto.

Lo que se pretende de un sistema de control automático es que efectúe y controle las secuencias de operaciones **sin la ayuda de la actividad humana**.

En realidad la **automatización** tiene como característica principal la de hacer funcionar los sistemas de forma **semi-independiente del control humano**; aclaramos esto porque, aunque sean los dispositivos los que realicen la mayor parte del trabajo, se necesita de la supervisión humana para su correcto desempeño.

Si deseamos una definición más técnica de lo que es un sistema automático decimos que éstos son mecanismos que funcionan en todo o parte por sí solos.

- Sistemas de control semiautomático

Son sistemas en los que podemos distinguir distintos subsistemas, algunos que se comportan como manuales y otros como automáticos.

En algunos casos es posible que el sistema de control tenga la posibilidad de aplicarse tanto en forma manual como automática, un buen ejemplo del caso que estamos presentando es el de comando de los aviones, con su famoso piloto automático.

Otra posible clasificación de sistemas de control, en función de sus características, podría ser:

Sistemas de control	Lazo o bucle abierto
	Lazo o bucle cerrado

- Sistemas de control lazo o bucle abierto

Es aquel sistema en que el proceso solo actúa sobre la señal de entrada y da como resultado una señal de salida independiente de la de señal de entrada, en otras palabras, en este tipo de sistemas de control la variable de salida (variable controlada) no tiene efecto sobre la acción de control (variable de control).

A modo de ejemplo digamos que para regular el funcionamiento de una tostadora, lo que nos interesa controlar el grado de tostado que queremos en el pan (esa sería la variable controlada), sin embargo, esta no es la variable que usamos como de control, ya que lo que hacemos es introducir como variable de control al tiempo de funcionamiento del artefacto.

Estos sistemas se caracterizan por:

- No comparar la salida del sistema con el valor deseado de salida, con la referencia.
- Para cada entrada de referencia le corresponde una condición de operación fijada.
- La exactitud de la salida del sistema, su precisión, depende de la calibración del controlador.
- En presencia de perturbaciones estos sistemas de control no cumplen su función adecuadamente. Nada asegura su estabilidad ante una perturbación.
- El control en lazo abierto suele aparecer en dispositivos con control secuencial, en el que no hay una regulación de variables sino que se realizan una serie de operaciones de una manera determinada. Esa secuencia de operaciones puede venir impuesta por eventos (event-driven) o por tiempos (timed-driven).
- Ser susceptibles de programarse utilizando PLCs (controladores de lógica programable)

- Sistemas de control lazo o bucle cerrado

Son los sistemas en los que la acción de control está en función de la señal de salida. En otras palabras, son aquellos en los que la señal de salida del sistema (variable controlada) tiene efecto directo sobre la acción de control (variable de control).

El control en lazo cerrado es imprescindible cuando se da alguna de las siguientes circunstancias:

- Cuando un proceso no es posible de regular por el hombre.
- Una producción a gran escala que exige grandes instalaciones y el hombre no es capaz de manejar.
- Vigilar un proceso que es especialmente tedioso y aburrido y requiere una atención que el hombre puede perder fácilmente por cansancio o descuido, con los consiguientes riesgos que ello pueda ocasionar al trabajador y al proceso.

Los sistemas de lazo cerrado usan la **retroalimentación** desde un resultado final para ajustar la acción de control en consecuencia con ella.

La retroalimentación es una operación que en presencia de perturbaciones tiende a reducir la diferencia entre la salida de un sistema y alguna entrada de referencia.

Esta reducción se logra manipulando alguna variable de entrada del sistema, siendo la magnitud de dicha variable de entrada función de la diferencia entre la variable de referencia y la salida del sistema.

Sus características son:

- Son más complejos que los de lazo abierto.
- Admitir una mayor de parámetros a controlar.
- La salida se compara con la entrada para ajustar el control del sistema, es decir, tienen retroalimentación.
- Son más estables a perturbaciones y variaciones internas.

Un ejemplo sería el de la plancha que ya analizamos, en la que podemos observar la presencia de un automatismo en el control de temperatura.

Ingeniería en los Sistemas de Control

Los problemas considerados en el campo de la ingeniería de los sistemas de control se tratan, básicamente, mediante la aplicación de los dos procedimientos fundamentales de la tecnología, es decir:

1. El análisis.

Mediante este procedimiento se investigan las características de los sistemas existentes, con el objeto de buscar antecedentes, de criticarlos con el fin de optimizarlos o adaptarlos a nuevos objetivos, de entenderlos, de aprender algo de ellos.

2. El proyecto o, más precisamente, el diseño.

En el proyecto o diseño se escogen los componentes para crear y/o definir el sistema de control que resuelva el problema que pretendemos resolver.

Para proyectar y diseñar sistemas de control existen dos métodos:

1. Diseño por análisis.

En el diseño por análisis se modifican las características de un sistema existente o de un modelo estándar del sistema.

Lo que estamos haciendo en este caso es utilizar los dos primeros niveles de respuestas tecnológicas, es decir, la copia y la adaptación

1. Diseño por síntesis.

En el diseño por síntesis se define la forma del sistema a partir de sus especificaciones.

En este caso para determinar las especificaciones, suelen seguirse los siguientes pasos:

- Análisis del sistema que se quiere controlar para determinar los objetivos de control. Para lo cual resulta de utilidad resolver las siguientes preguntas:

- ¿Qué se quiere regular? Variables de referencia.
- ¿Qué hay que medir? Variables de salida.
- ¿Qué se puede manipular? Variables de control.
- ¿Qué perturbaciones y situaciones peligrosas podemos esperar?
- ¿Qué procedimientos de arranque y parada vamos a utilizar?

También debemos establecer y especificar la estructura de regulación que vamos a usar, así como las variables se van a realimentar y las que variables se van a manipular para lograr los objetivos de control.

- Seleccionar, diseñar y sintonizar los reguladores seleccionados. La correcta ejecución de este paso es función de haber establecido antes los criterios de control.

- Diseño de mecanismos de respuesta dinámica ante cambios en la referencia y la aparición de perturbaciones y errores estacionarios

- Sensibilidad a cambios de parámetros del sistema. Un correcto diseño de los reguladores puede requerir el disponer de un modelo lineal del proceso a controlar. Así una etapa previa es el desarrollo de un modelo matemático adecuado para los fines de control.

- Evaluar el diseño del sistema de control, utilizando técnicas de simulación dinámica.

- Realización práctica y puesta a punto del sistema de control diseñado.

Fuente de Energía: Es la que entrega la energía necesaria para generar cualquier tipo de actividad dentro del sistema.

Retroalimentación: La retroalimentación es una característica importante de los sistemas de control de lazo cerrado. Es una relación secuencial de causas y efectos entre las variables de estado. Dependiendo de la acción correctiva que tome el sistema, este puede apoyar o no una decisión, cuando en el sistema se produce un retorno se dice que hay una retroalimentación negativa; si el sistema apoya la decisión inicial se dice que hay una retroalimentación positiva.

Tipos de Sistemas de Control

A continuación daremos algunas clasificaciones de sistemas de control en acuerdo a diferentes criterios.

Criterio de clasificación	Clasificación	Observaciones y aclaraciones
Por su causalidad pueden ser:	causales	Un sistema es causal si existe una relación de causalidad entre las salidas y las entradas del sistema, más explícitamente, entre la salida y los valores futuros de la entrada.
	No causales	En estos casos no existe entre las salidas y las entradas del sistema ninguna relación de causalidad.
Según el número de entradas y salidas del sistema,	De una entrada y una salida	SISO (single input, single output).
	De una entrada y múltiples salidas	SIMO (single input, multiple output).
	De múltiples entradas y una salida	MISO (multiple input, single output).
	De múltiples entradas y múltiples salidas	MIMO (multiple input, multiple output).
Según la ecuación que lo define el sistema, se denomina:	Lineal	Si la ecuación diferencial que lo define es lineal.
	No lineal	si la ecuación diferencial que lo define es no lineal.
Las señales o variables de los sistema dinámicos son función del tiempo. Y de acuerdo con ello estos sistemas son:	De tiempo continuo	Si el modelo del sistema es una ecuación diferencial, y por tanto el tiempo se considera infinitamente divisible. Las variables de tiempo continuo se denominan también analógicas.
	De tiempo discreto	Si el sistema está definido por una ecuación por diferencias. El tiempo se considera dividido en períodos de valor constante. Los valores de las variables son digitales (sistemas binario, hexadecimal, etc.), y su valor solo se conoce en cada período

Un poco de jerga no viene mal

Cuando uno quiere adentrarse en el estudio del control automático debe ponerse en claro acerca de cómo vamos a llamar a los elementos que interviene en este tipo de sistemas.

He aquí una serie de definiciones y términos de uso frecuente:

Planta: Conjunto de componentes y piezas que van a tener un determinado objetivo.

Proceso: Conjunto de operaciones que se van a suceder y que van a tener un fin determinado.

Sistema: Combinación de componentes que actúan juntos para realizar el control.

Perturbaciones: Todas las señales indeseadas que intervienen de forma adversa en el funcionamiento de un sistema. Pueden ser internas si se generan dentro del sistema, o externas si se generan fuera del sistema y constituyen una entrada.

Entrada de mando: Señal excitadora del sistema que resulta independiente de la salida del mismo. Podemos también reconocerla como Señal de Corriente de Entrada: estímulo aplicado a un sistema desde una fuente de energía externa para que el sistema produzca una respuesta específica.

Selector de referencia: Elemento que se coloca para tener una referencia. Unidad que establece el valor de la entrada de referencia. Se calibra en función del valor deseado en la salida del sistema.

Entrada de referencia: Señal producida por el selector de referencia.

Unidad de control: Unidad que reacciona con una señal activa para producir la salida deseada. Realiza el trabajo de gobernar la salida.

Salida: Cantidad que debe mantenerse en un valor fijado de antemano. Se considera la variable gobernada. Es la variable controlada, es el elemento que se desea controlar.

Sistema de control en bucle abierto: Sistema en el que la salida no tiene influencia sobre la entrada.

Elemento de realimentación: Unidad que facilita medios para aumentar o disminuir la señal de salida.

Señal activa: Señal que es la diferencia entre la señal de entrada de referencia y la salida realimentada.

Sistema de control de bucle cerrado: Sistema en el que la salida afecta a la entrada, de tal manera que mantenga el valor de salida deseado.

Variable Manipulada: Es el elemento al cual se le modifica su magnitud, para lograr la respuesta deseada. Es decir, se manipula la entrada del proceso.

Conversión: Mediante receptores se generan las variaciones o cambios que se producen en la variable.

Variaciones Externas: Son los factores que influyen en la acción de producir un cambio de orden correctivo.

	De eventos discretos	si el sistema evoluciona de acuerdo con variables cuyo valor se conoce al producirse un determinado evento.
Según la relación entre las variables de los sistemas, diremos que:	Dos sistemas están acoplados	cuando las variables de uno de ellos están relacionadas con las del otro sistema.
	Dos sistemas están desacoplados	Si las variables de ambos sistemas no tienen ninguna relación.
En función de la evolución de las variables de un sistema en el tiempo y el espacio, pueden ser:	Estacionarios	cuando sus variables son constantes en el tiempo y en el espacio.
	No estacionarios	cuando sus variables no son constantes en el tiempo o en el espacio.
Según sea la respuesta del sistema (valor de la salida) respecto a la variación de la entrada del sistema:	El sistema se considera estable	Cuando ante una variación muy rápida de la entrada se produce una respuesta acotada de la salida.
	El sistema se considera inestable	Cuando ante una entrada igual a la anteriormente se produce una respuesta no acotada de la salida.
Si se comparan o no, la entrada y la salida de un sistema, para controlar esta última, el sistema se denomina:	Sistema en lazo abierto,	cuando la salida para ser controlada, no se compara con el valor de la señal de entrada o señal de referencia.
	Sistema en lazo cerrado,	Cuando la salida para ser controlada, se compara con la señal de referencia. La señal de salida que es llevada junto a la señal de entrada, para ser comparada, se denomina señal de feedback o de retroalimentación.
Según la posibilidad de predecir el comportamiento de un sistema, es decir su respuesta, se clasifican en:	Sistema determinista,	Cuando su comportamiento futuro es predecible dentro de unos límites de tolerancia.
	Sistema estocástico,	Si es imposible predecir el comportamiento futuro. Las variables del sistema se denominan aleatorias.

Les propongo algunas actividades para que demuestren lo que saben y reflexionen sobre lo que les falta aprender acerca de los sistemas y su control

- 1.- Intenten una clasificación de los productos tecnológicos hogareños en función de sus objetivos y/o de lo que hacen para lograrlo.
- 2.- Realicen un listado de al menos cinco productos tecnológicos del entorno cercano (no necesariamente hogareños, salgan de la casa y piensen en el barrio, en la ciudad,...) a sus alumnos, identificando los sistemas que los controlan, analicen sus características y propongan mejoras.
- 3.- Describan el funcionamiento del depósito de descarga de un inodoro y realicen un diagrama de bloques del mismo. Analizar si ese diagrama sirve para describir el sistema de control de algún otro elemento presente en una vivienda tipo.
- 4.- ¿Ustedes saben lo que es un servomecanismo? Definanlo y expongan algunos ejemplos.
- 5.- Hemos mencionado detectores, señales, controladores, actuadores y sensores, ¿pueden ustedes definirlos, explicar su rol dentro de los sistemas de control y detallar los distintos tipos que puedan conocer?
- 6.- Tomen un ejemplo de un sistema controlado manualmente y propongan su automatización total o parcial.
- 7.- Supongan que han diseñado y construido como hobby una bandeja con patas plegables para desayunar en la cama, y que alguien, un emprendedor, les proponga fabricar bandejas similares, de menor calidad, para que se incorporen como regalo en un servicio de desayunos a domicilio para agasajar a personas especiales en días especiales. Esta persona les solicita una producción de 40 bandejas por semana. Expliquen como organizarían y controlarían su micro emprendimiento, en lo referente a la fabricación y la venta del producto solicitado.



6°
CONGRESO DE
EDUCACION TECNOLOGICA

Mesas de Trabajos

Eje A
Formación docente
en Educación Tecnológica

Coordina: Carola Rodriguez - Gustavo Luna

6° CONGRESO DE EDUCACION TECNOLOGICA

Mesas de Trabajos

Escuela y Universidad: Promoción, recuperación y fortalecimiento de la cultura tecnológica a partir de la resignificación de las prácticas Educativas. Relato de una experiencia de extensión socio-comunitaria

Autores

Cecilia Cristina Figueredo
Ivonne Stella Maris Aquino
María Alejandra Camors

Coordina: Carola Rodriguez - Gustavo Luna

Resumen

Presentaremos un avance del trabajo de extensión que se desarrolla con estudiantes del tercer año e la carrera Profesorado en Educación Tecnológica de la Facultad de Artes – UNaM e involucra las funciones de Enseñanza, Extensión y Capacitación, a través del trabajo articulado con escuelas de la zona de influencia de la facultad, la participación de graduados en calidad de docentes-tutores y formación en la reflexión sobre la práctica.

El objetivo del proyecto es promover el desarrollo de la cultura tecnológica desde la generación de instancias de trabajo en redes interinstitucionales en torno a los contenidos del espacio curricular de Tecnología. Consideramos que para comprender a la tecnología como modos de solución a problemas técnicos y tecnológicos del ser humano, es necesario, que sea descripta en términos de su función y se rescate la relevancia de las intenciones en el medio en el que se genera o interviene, no sólo para la reflexión acerca de las consecuencias, sino y en primer medida, para saber cómo movernos en este contexto tecnológico, haciendo intervenciones que eviten los efectos no deseados, poniendo en relieve un análisis responsable acerca del medio. Este tipo de intervenciones será posible si contextualizamos las propuestas de enseñanza y promovemos aprendizajes situados.

Contexto social y/o cultura que da origen al proyecto

El presente proyecto involucra a varios actores de la comunidad educativa: Universidad – Escuela - Comunidad de influencia y en diferentes contextos: sociales, económicos, urbanos, rurales, etc., en torno a un interés común: fortalecer los procesos formativos de la región revalorizando el conocimiento tecnológico como modo de crear y recrear la cultura, con el fin de promover la formación de ciudadanos capaces de intervenir en la construcción de sus realidades.

En el sistema educativo, analizar las diferentes realidades en sus contextos, y la manera en que cada grupo resolvió y resuelve sólo o en conjunto los diferentes problemas que surgían y surgen, contribuirá a que los sujetos se apropien de conocimientos que se basen en las propias realidades, integrando la tradición familiar a las pautas sociales que transmite la escuela y que son validadas por la sociedad. Desde esta perspectiva nos posicionamos como equipo interdisciplinario para proponer acciones que se orientan a la superación de formas habituales de hacer las cosas, pensando tanto en la formación de los profesores en educación tecnológica, como en las acciones de trabajo en y con las escuelas. Esta ruptura no supone dejar de lado todo lo construido sino más bien aprovecharlo para resignificar las prácticas.

Supone un proceso participativo compartiendo con otros la reflexión acerca de los nuevos proyectos a emprender. Implica marchas y contramarchas, pues como proceso complejo supone alternancia de etapas regresivas y progresivas. El abandono de viejas prácticas, que ofrecen seguridad y certezas, producen estados de incertidumbre, desconcierto y temor. Lo nuevo se representa como amenazante, desorganizador y disolvente.

Asumimos que tres factores nucleares se articulan en la propuesta

- a. Utilización de nuevos recursos instructivos o materiales curriculares.
- b. Realización de nuevas prácticas o acciones por los actores intervinientes en el cambio que pueden implicar otras estrategias y actividades docentes, en la organización o en los papeles a desempeñar.
- c. Alteraciones o cambios en las creencias, teorías pedagógicas o concepciones acerca de educación, enseñanza, aprendizaje, educación tecnológica, currículum, evaluación.

La riqueza propia de la multiculturalidad presente en las escuelas misioneras, muchas veces se ve afectada por la dimensión prescriptiva del currículum que se gesta preponderantemente en la Capital Federal y con una impronta urbana, y que se ve acompañado de dispositivos para la difusión de la cultura hegemónica dominante como el de las editoriales, definiendo así el currículum real que circula en las aulas de esta región del país. A través de los procesos de investigación desarrollados por este equipo docente, se ha detectado la preponderancia que tienen las consignas de trabajo publicadas en libros de tecnología que abordan problemas tecnológicos propios de otros contextos (por ejemplo problemáticas de la pampa húmeda) para diferentes niveles educativos en los espacios curriculares de tecnología. Ante estas prescripciones que suelen configurar lo que se enseña y aprende en las aulas, los procesos tecnológicos, los modos de pensar y hacer propios del grupo humano de la zona se diluyen y la mayoría de las veces tienden a desaparecer como contenido significativo de las escuelas.

Consideramos que para comprender a la tecnología como modos de solución a problemas técnicos y tecnológicos del ser humano, es necesario, que sea descripta en términos de su función y se rescate la relevancia de las intenciones en el medio en el que se genera o interviene, no sólo para la reflexión acerca de las consecuencias, sino y en primer medida, para saber cómo movernos en este contexto tecnológico, haciendo intervenciones que eviten los efectos no deseados, poniendo en relieve un análisis responsable acerca del medio. Este tipo de intervenciones será posible si contextualizamos las propuestas de enseñanza y promovemos aprendizajes situados.

La Facultad de Artes desarrolla la carrera Profesorado en Educación Tecnológica, con la finalidad de formar profesionales capaces de identificar las principales problemáticas y desafíos de la enseñanza de la tecnología en distintos ámbitos. Atendiendo a esta finalidad a través del desarrollo de este proyecto proponemos involucrar a los estudiantes de 3º año de la carrera en interacción con los graduados, en acciones de extensión socio-comunitaria para el desarrollo de la Cultura Tecnológica. Revalorizamos la función social de la escuela para la promoción de la reflexión sobre la artificialidad y la intervención de forma inteligente en las manifestaciones de ésta en tanto proceso social y cultural.

destinatarios:

- Graduados del Profesorado en Educación Tecnológica de la Facultad de Artes UNaM.
- Directivos, docentes y alumnos de los establecimientos educativos en los que los graduados se desempeñan en el espacio curricular de Tecnología. Alumnos de tercer año del Profesorado en Educación Tecnológica de la Facultad de Artes UNAM

Problemas, situaciones o necesidades sociales que justifiquen la intervención de la Universidad a través de la extensión universitaria

- Desde la década del noventa y a partir de las transformaciones educativas en los diferentes países, se instala en el sistema educativo el debate acerca de la finalidad de la educación tecnológica. Las investigaciones en el campo señalan la coexistencia de diferentes visiones acerca de lo que es y no es educación tecnológica. En nuestro país, a partir de los desarrollos teóricos de referentes en el área tales como Aquiles Gay, Miguel Ferreras, Luis Doval, Carlos Marpegán, Eduardo Averbuj, Alejandro Tosso, Tomas Buch, entre otros, se reconoce como función de las escuelas el desarrollo de la "cultura tecnológica", entendiéndose por tal el desarrollo de capacidades reflexivas, críticas (juiciosas) e intencionales de modos de interactuar con la artificialidad cotidiana.

- En Argentina estos debates llevan a la incorporación del espacio curricular Tecnología desde los primeros años de escolaridad obligatoria con la finalidad de "alfabetizar tecnológicamente" a los ciudadanos. Ante los cambios generados a partir de la aprobación de la Ley de Educación Nacional N° 26206 este espacio con objetivos, contenidos y metodología propios es cuestionado desde corrientes que apuestan por la focalización en las tecnologías de la información y la comunicación. En este contexto el problema en términos educativos nos desafía como universidad a pensar qué entendemos por tecnología y por educación tecnológica, y desde la Facultad de Artes, como institución universitaria que desde el año 1997 forma a profesores en educación tecnológica pensamos en el desarrollo de acciones que lleven a recuperar en el campo educativo y con finalidades formativas los desarrollos propios de la cultura tecnológica de la región.

- La formación docente no se agota en la emisión de un título, los graduados de la facultad demandan permanentemente espacios de formación, capacitación, actualización y perfeccionamiento, por lo que a través del trabajo con equipos de graduados se busca concretar la idea de formación continua, al mismo tiempo que retroalimentar la formación inicial de los actuales estudiantes del profesorado generando un espacio de desarrollo de competencias docentes en situaciones reales.

Desde el año 1999 en el marco de la cátedra Estrategia Docente II se desarrollan diferentes acciones de vinculación con la comunidad tomando como centro los establecimientos educativos de la zona de influencia de la facultad.

Estrategia seleccionada:

- Se opta por un trabajo en redes interinstitucionales, focalizando el desarrollo de actividades en las escuelas y en la facultad como centros educativos de referencia de cada comunidad. En este sentido se genera a través del proyecto un grupo de trabajo integrado por directivos de las instituciones que aceptan formar parte del proyecto, profesores graduados en educación tecnológica que forman parte de las mismas, docentes de las cátedras que participan del proyecto y alumnos de 3° año del profesorado. La idea-fuerza que orienta esta estrategia se refiere a la organización entre instituciones para potenciarlas.

- En cuanto a la estrategia de capacitación, se enmarca en la idea de desarrollo profesional para la formación de tutores, lo que habilita a trabajar en la capacitación y perfeccionamiento de los graduados de la carrera, desde una perspectiva superadora del tradicional "curso de capacitación", generando espacios de estudio y reflexión acerca de la enseñanza y el aprendizaje de educación tecnológica. La idea-fuerza de esta estrategia se focaliza en nuevas concepciones sobre capacitación y actualización docente.

- Se desarrollan estrategias que propician la articulación de las funciones sustantivas de la universidad en la formación del estudiante, generándose desde el proyecto la toma de conciencia de las misiones de la misma en vinculación con la comunidad.

Teniendo en cuenta el sentido del proyecto las estrategias seleccionadas apuntan a el desarrollo de las siguientes etapasLa idea fuerza de esta estrategia es el desarrollo de una cultura colaborativa que implica un doble juego de posicionamientos, por un lado los graduados de la facultad, los directivos de las escuelas, en el marco de su rol, asumirán un compromiso concreto como formadores, por otro lado el profesorado amplía su escenario, a la institución destino que deja de ser un espacio "cedido", "invadido" para pasar a ser espacio concreto de formación, más allá de las aulas de la facultad.

A partir de estas estrategias se propone el desarrollo de:

- Instancias de planificación: toma de decisiones del grupo y establecimiento de compromisos de acción para la mejora.
- Instancias de Observación: implican un proceso colectivo que permite distintos ángulos de interpretación de la realidad.
- Instancias de Acción: que implican la ejecución de lo planificado.

Instancias de Reflexión: Reconocimiento de la complejidad del proceso para volver a planificar.

Cabe aclarar que este proyecto tiene como antecedentes varios procesos previos que se vienen desarrollando desde el año 1999 y que fueron relevados y procesados, y de este análisis surge como dato significativo la diversidad de enfoques que coexisten en el dictado de la asignatura "Tecnología" en los establecimientos de la provincia de Misiones.

En la Universidad y más precisamente en la Facultad de Artes, donde estamos formando futuros docentes es de gran importancia la construcción de un paradigma de Profesor en Educación Tecnológica, que superando la perspectiva de desarrollo de habilidades manuales y destrezas prácticas, promueva el desarrollo de un pensamiento tecnológico, sistémico, y la utilización responsable de las creaciones artificiales vinculadas a diferentes estructuras sociales, tanto como la generación de modelos simbólicos para interpretar y operar con la realidad en su conjunto, a partir de la capacidad que presenta la Tecnología para generar posibilidades interpretativas.

Objetivos del Proyecto Generales y Específicos

1. Fortalecer los vínculos académicos de la facultad con la comunidad, a través de la generación de espacios de trabajo que articulen la formación inicial con la actualización y el perfeccionamiento docente, para el desarrollo de la cultura tecnológica de la región.
 - 1.1. Desarrollar proyectos educativos en el campo de la educación tecnológica incorporando a los estudiantes de 3º año del Profesorado en Educación Tecnológica en el desarrollo de micro experiencias en las escuelas que participan de la red interinstitucional.
 - 1.2. Fomentar en los estudiantes universitarios el aprendizaje autónomo, la comprensión crítica del entorno y la toma de decisiones responsables
 - 1.3. Promover la circulación del conocimiento a través de la organización de proyectos que tengan un anclaje en la escuela y a través de ella impacten en el desarrollo de la conciencia tecnológica de la comunidad.
2. Generar un espacio de trabajo cooperativo y colaborativo que implique un aporte concreto al desarrollo de propuestas curriculares de Tecnología tanto en el campo de la formación docente inicial como en los diferentes niveles del sistema educativo en los que se desarrolla el espacio curricular, en el marco de los proyectos educativos de las escuelas participantes.
 - 2.1 Desarrollar talleres de trabajo para el análisis de la problemática de la educación tecnológica en vistas a la consolidación del área en la región
 - 2.2 Fortalecer espacios de aprendizaje para la innovación y mejora en las formas de trabajo.

3. Desarrollar materiales curriculares del área Tecnología para los diferentes niveles del sistema, en función de contenidos contextualizados en la región.

3.1 Sistematizar los proyectos didácticos que se acuerden para cada institución, aportando este material a las escuelas participantes

3.2 Realizar un registro de las experiencias que en el campo de la educación tecnológica se realizan en la zona de influencia de la facultad y socializarla.

Plan de trabajo del proyecto

El proyecto prevé dos modalidades de trabajo que involucran a los distintos participantes en procesos de producción y reflexión diferentes. Las instancias presenciales de trabajo y el trabajo en entornos virtuales.

Instancia presencial

Las actividades presenciales, están planteadas para desarrollarse en cuatro momentos diferentes y recursivos donde intervienen el grupo de alumnos por una parte y el grupo docente conformado por: Profesores de la asignatura Estrategia Docente II del área Desarrollo Docente III y desde el área filosofía y ciencias sociales de ahora en adelante llamados tutores coordinadores, y los docentes de las instituciones escolares involucradas de ahora en adelante llamados tutores. Las instancias a las que se hace referencia son:

- Trabajo en la Universidad (en el ámbito de la facultad y en el contexto de las asignaturas Estrategia Docente II e Historia de la Producción y la Tecnología II), se desarrollan los contenidos de la misma. Simultáneamente se coordinan actividades entre docentes coordinadores tutores y tutores.

Se trabaja en torno a la generación de condiciones de reflexión acerca de la práctica de la enseñanza con compromiso social, asumiendo una concepción dialógica de la educación (Freire) la que tiene como base ir hacia la realidad en que están insertos los hombres, y en la que se generan los problemas, y extraer de esa realidad que los mediatiza el contenido programático de la educación, como propuesta basada en la unidad entre acción y reflexión. Buscar estrategias para ser coherentes con tres principios fundamentales:

- Los aprendices deben ser participantes activos
- La experiencia debe resultar significativa
- El aprendizaje debe estar orientado en sentido crítico.

- Trabajo en el Campo Profesional (en el ámbito de las escuelas del sistema educativo provincial), los alumnos del tercer año iniciarán el proceso de aproximación a la práctica, a través de entrevistas con los directores de las instituciones, observaciones institucionales, recolección de información referida al Proyecto Educativo Institucional, es decir, todas las acciones que les permitan contextualizar la práctica docente a través de un proceso de diagnóstico institucional. A partir de allí, realizarán sus primeras observaciones participantes, acompañando a cada profesor tutor en las jornadas de trabajo que se acuerden en cada caso. La intención de esta etapa es la de trabajar sobre el desarrollo de las capacidades para sensibilizarse con el entorno, reconocer las particularidades de éste, así como para los tutores y directivos de las escuelas una etapa que sirva como de "extrañamiento" de lo cotidiano.

- Trabajo en la Universidad: Se desarrollarán talleres con la participación de los profesores-tutores y los estudiantes, en los que se promoverá la reflexión sobre la acción, rescatando el relato de las experiencias, los registros obtenidos y tensionando estas cuestiones con las perspectivas teóricas que permitan resignificar la acción. Es la intención del proyecto superar la mirada evaluativa que suele imperar en estos procesos, por lo que se parte de la concepción de que la educación como práctica social puede ser interpretada desde diferentes enfoques, y cada uno de los actores sociales que intervienen en ella la comprenden, interpretan, e intervienen desde distintos posicionamientos. El contenido de estos talleres se construye a partir de la detección de situaciones problemáticas de la práctica educativa.

Instancia virtual

- Trabajo colaborativos a través de redes interinstitucionales. Se generará una red social entre las instituciones participantes a fin de:
- Promover el desarrollo de la cultura tecnológica de las escuelas en el uso de las TIC
- Generar un espacio para la socialización y divulgación de los diferentes proyectos educativos de las instituciones participantes en vistas al enriquecimiento de futuros proyectos
- Trabajo de fortalecimiento de la formación docente a través del uso de las TIC.

Este momento tiene dos objetivos:

- Capacitar a los graduados de la facultad que actúan como tutores, en el uso de las TIC como recurso educativo.
- Generar un espacio de intercambio, producción y discusión de las propuestas curriculares de Tecnología.

Impacto institucional

Hacia el interior de la facultad

- Se espera impactar en la dinámica de trabajo del equipo docente del tercer año de la carrera, habilitando espacios de trabajo interdisciplinarios para la mejora de la formación docente.
- Se espera generar un proceso de articulación de los trabajos académicos (trabajos prácticos, desarrollo de contenidos teóricos, modificación de programas de asignaturas, intercambio de bibliografías, etc.)
- Se espera fortalecer en el grupo de estudiantes la visión de alumnos extensionistas, a fin de revalorizar las misiones de la universidad.

En las cátedras intervinientes:

- Se espera realizar un proceso de adecuación de los programas de las asignaturas
- Articular las acciones de docencia, investigación y extensión que se están desarrollando en torno a la misma temática y/o generar nuevos proyectos

Impacto externo

- Como resultado se espera contribuir a la consolidación del espacio curricular de Tecnología en las escuelas incorporadas al proyecto, desde contenidos, metodologías, criterios de evaluación, entre otros.
- Se espera generar materiales curriculares para el área de Tecnología atendiendo a los contextos particulares de cada institución.
- Que las instituciones participantes reconozcan y/o descubran las posibilidades de articulación para el desarrollo de proyectos institucionales, curriculares y didácticos que incorporen al área Educación tecnológica.
 - Optimizar la vinculación de la facultad con los graduados de educación tecnológica.
- Fortalecer las capacidades para desarrollar propuestas innovadoras en educación tecnológica
- Generar el desarrollo de la conciencia acerca de la artificialidad y la acción del hombre con sentido ecológico y humanizante.

6° CONGRESO DE EDUCACION TECNOLOGICA

Mesas de Trabajos

Hacia nuevas prácticas interculturales. Factibilidad de construcción de nodos interactivos

Autores

Eva Isabel Okulovich
Ivonne Stella Maris Aquino
María Alejandra Camors
Andrea Martha Dormond
María Cecilia García
Cecilia Cristina Figueredo
Ivan Sedoff Sergio
Betiana Lugo

Institución:

Secretaría de Investigación APOAVA
- Facultad de Artes – Universidad Nacional de Misiones

Tipo de investigación:
Desarrollo Experimental

Coordina: Carola Rodriguez - Gustavo Luna

Resumen

Se presenta un recorte del Informe Final de una investigación concluida, desarrollada en la Secretaría de Investigación APOAVA de la Facultad de Artes, Universidad Nacional de Misiones, durante los años 2006 a 2009. El proceso se centró en buscar alternativas a la pregunta acerca de cómo desarrollar procesos formativos sobre la base de una concepción de tecnología como categoría de la cultura, y cómo trasladar el modo de producción tecnológica, con su cuerpo de conocimientos y su lógica al campo de la educación sistemática.

Proponemos poner en diálogo diferentes prácticas vinculadas con dos sistemas también diferentes: el sistema educativo y el sistema productivo, planteando como alternativas la construcción de nodos interactivos que tengan como eje articulador el carácter esencialmente cultural, social e histórico de la tecnología. Se considera que la puesta en valor de la identidad cultural contribuirá a una reformulación creativa de modos de hacer y concebir la artificialidad, y a la selección de los modos más apropiados a los contextos culturales en que ellos se construyen.

Introducción

Presentamos un recorte del Informe final de este proyecto de investigación concluido, cuyo período de ejecución se desarrolló durante los años 2007 a 2009.

Haciendo una revisión del proceso desarrollado, como equipo retomamos las ideas planteadas en el proyecto inicial. Observamos que el grupo al comienzo orientaba el interés hacia el desarrollo de una propuesta centrada en la siguiente pregunta: ¿Cómo lograr que las personas se enfrenten a desafiar su ingenio y creatividad a través de la interacción con objetos y procesos vinculados al quehacer cultural de la región?

Al iniciarse la investigación nos planteamos como objetivos de la misma:

Objetivos generales

1. Favorecer la apropiación y desarrollo de conocimientos vinculados a procesos técnicos y tecnológicos de producción de bienes y servicios, desde una perspectiva de puesta en valor de los mismos en los contextos culturales en que ellos se construyen.
2. Generar ámbitos de encuentro de prácticas culturales diversas y de coordinación de esas prácticas donde diferentes actores sociales resignifiquen el papel de la tecnología en la vida cotidiana a través de actividades proyectuales, artísticas, lúdicas y recreativas.
3. Contribuir a una reformulación creativa de nuevos modos de hacer pertinentes al contexto, a partir del análisis de posibles correlaciones entre la reconstrucción de procesos propios de la cultura material - en contextos en los que son o fueron llevados a cabo y los procesos de revisión crítica de las prácticas tecnológicas.

Objetivos específicos

- Generar nodos que estimulen la construcción y circulación de conocimientos vinculados a procesos técnicos y tecnológicos, y que propongan la interactividad –entre los asistentes y los procesos y ambientes productivos presentados y con las diversas expresiones culturales que enmarcan y acompañan a esos procesos - como eje articulador de experiencias de aprendizaje.
- Desarrollar propuestas formativas en ámbitos formales, no formales para la promoción y el desarrollo de la cultura de la región a través del análisis y la reconstrucción de procesos técnicos y tecnológicos.
- Plasmar en procesos formativos una concepción que se identifique con la idea de tecnología como campo de la cultura, resignificando las variables históricas, lingüísticas, filosóficas y epistemológicas.

Durante el desarrollo de las primeras etapas de la investigación, en el proceso de construcción del objeto de investigación el problema inicial se reconfigura y se va concretando en el equipo el recorte y redefinición del problema inicial, el que finalmente queda expresado de la siguiente manera: ¿Cómo desarrollar procesos formativos sobre la base de una concepción de tecnología como categoría de la cultura?

Supuestos teóricos

Esta reformulación nos condujo a concentrarnos en los procesos técnicos y tecnológicos como conceptos sustanciales que nos permitieron reconocer el ámbito en el que éstos se generan y/o desarrollan, la necesidad de atender cómo impactan en las vidas de las personas y como éstas, a su vez, establecen un diálogo, atribuyen significaciones y orientan decisiones en la generación de artificialidad.

Ahora bien, si entendemos a la cultura como el conjunto total de las prácticas humanas, que incluye las prácticas económicas, políticas, científicas, jurídicas, tecnológicas, sociales en general, atribuyéndole los significados y valores que los hombres otorgan a su praxis; los procesos tecnológicos, en tanto prácticas sociales abarcarían el conjunto de las producciones materiales (objetos) y no materiales de una sociedad (significados, regularidades normativas creencias y valores) asociadas a la artificialidad. De incluirse a los procesos tecnológicos en el campo de la cultura, pasan a ser comprendidos como un producto social de un proceso social y por ende cultural.

Resignificamos en este punto, el concepto de cultura material, advirtiendo sobre los siguientes interrogantes ¿Cómo entender el concepto de cultura material en una época en que comenzamos a comprender también a la materia (y los materiales) como una construcción socio histórica? (Manzini). Esto llevaría a pensar que en la tecnología hay componentes importantes inmateriales. ¿Cómo entender el concepto de cultura material en una época en que las producciones tecnológicas parecen tomar como materia de transformación también a la propia cultura? (Manzini). ¿Cómo entender este concepto de cultura material cuando la tecnología ya no se puede reducir a simple manipulación o uso instrumental de materiales y máquinas que transforman el ambiente, sino que aparece también como actor (actantes según Latour) con cierta autonomía frente a la acción humana. Como propone Mitcham ya no se trata solo de algo que hacemos sino algo de lo que formamos parte. ¿Por qué hablar, o no, de cultura material y no de cultura técnica? (como lo usa Gille en su libro sobre la cultura técnica en la antigua Grecia, o de cultura tecnológica, como habla Famiglietti).

Este posicionamiento teórico tuvo sus implicancias en las prácticas, especialmente en las que nos interesaron como equipo de investigación y que son las prácticas educativas. Con distintos matices y desde distintos campos disciplinares compartimos la preocupación por la desvalorización que el conocimiento tecnológico padece en el sistema educativo, especialmente en las actuales políticas educativas que paulatinamente reducen la idea de tecnología al tratamiento de las TICs, dejando a un lado la dimensión cultural de la tecnología. En este sentido el desafío que nos movilizó como grupo de investigación es el de pensar nuevos escenarios educativos que permitan abordar la artificialidad desde miradas interculturales.

En el espacio generado en este proyecto, hemos podido concretar acciones desde una perspectiva la educación tecnológica como un espacio posible para el abordaje de un conjunto de prácticas humanas que no solo producen artificialidad sino que construyen significados. Significados que en la vida cotidiana, hacen un modo de práctica y generan un diálogo en la tríada Hombre, Naturaleza, artificialidad.

Señalamos que la propuesta es poner en diálogo diferentes prácticas vinculadas con dos sistemas también diferentes: el sistema educativo y el sistema productivo, planteando como alternativas la construcción de nodos interactivos que recuperen la perspectiva de la tecnología y la educación tecnológica, y que tengan como eje articulador el carácter esencialmente cultural, social e histórico de la tecnología. En este sentido recuperamos la noción de lugar de M. Augè como ámbito definido por una red de relaciones sociales y ambientales, que posibilita y condiciona la construcción de identidades personales y sociales, supone compartir una historia común, que no significa que cada uno la interprete del mismo modo, ni aún que para cada uno sea la misma, pero sí genera los imprescindibles lazos para el intercambio.

El proyecto en acción

Se concretó el desarrollo de una serie de experiencias innovadoras, generando "nodos" a fin de favorecer la apropiación y desarrollo de conocimientos vinculados a procesos técnicos y tecnológicos, y a los contextos culturales en que ellos se construyen.

Estos nodos, concebidos en el marco del presente proyecto como superadores de la idea de espacio físico, constituyen ámbitos de encuentros de prácticas culturales diversas y de coordinación de esas prácticas en diversos espacios. Se instalan como posibilidades de la reconstrucción de procesos propios de la cultura material, en contextos en los que son o fueron llevados a cabo, y los procesos de revisión crítica de estas prácticas tecnológicas.

Se considera que la puesta en valor de la identidad cultural contribuirá a una reformulación creativa de nuevos modos de hacer, seleccionados por su pertinencia en relación al contexto.

Metodología

Por lo que la construcción teórico-metodológica del proceso se inclinó hacia la perspectiva interpretativa haciendo énfasis en determinados instrumentos como ser: análisis documental, entrevistas semi-estructuradas, registros de relatos, registros fotográficos; encuestas, análisis de casos. Teniendo en cuenta que el interés de conocimiento que moviliza al grupo, siguiendo el planteo de los intereses constitutivos del saber de Habermas, se vincula con el posicionamiento hermenéutico interpretativo, se reconoce el carácter social de las acciones y se busca a través de la presente investigación profundizar en la comprensión por parte de los sujetos de este aspecto de la realidad vinculado con la artificialidad. Nos desafía el propósito de superar la mirada positivista de la investigación educativa.

A partir de este camino metodológico se fueron desarrollando experiencias de trabajo de campo, en las que fueron planteadas como la construcción de nodos desde una perspectiva interdisciplinaria, a saber:

Micro experiencias

Se concretó el desarrollo de una serie de experiencias innovadoras, generando “nodos” a fin de favorecer la apropiación y desarrollo de conocimientos vinculados a Se considera que la puesta en valor de la identidad cultural contribuirá a una reformulación creativa de nuevos modos de hacer, seleccionados por su pertinencia en relación al contexto.

A modo de ejemplo señalamos los siguientes procesos desarrollados:

www.edutecnonormal.ning.com:
www.recotecno.ning.com:
www.edutecno.ning.com/grupos/tecnologia2.0:
www.artes.unam.edu.ar/aula virtual/TICs
www.artes.unam.edu.ar/aulavirtual/historiadela produccionylatecnologia
www.artes.unam.edu.ar/aulavirtual/pensamientoproyectual
www.artes.unam.edu.ar/aulavirtual/integracioncultural
www.experienciaseneducaiontecnologica.ning.com
www.construyendoidentidad.blog

Talleres temáticos

Para construir el sentido y el alcance de los nodos interactivos, se presenta esta propuesta de trabajo interactivo desde el aula virtual de la universidad, ya que ésta ha sido recientemente implementada.

En el momento que surge la posibilidad de desarrollo de aulas virtuales en el ámbito de la Facultad de Artes, los integrantes de este proyecto realizan experiencias desde las diferentes cátedras, aproximándose así a la construcción de otra visión respecto de la concreción de los nodos interactivos.

Nodos generados por el equipo de investigación



<http://www.escuela781paulofreire.blogspot.com/>



<http://edutecnormal.ning.com>



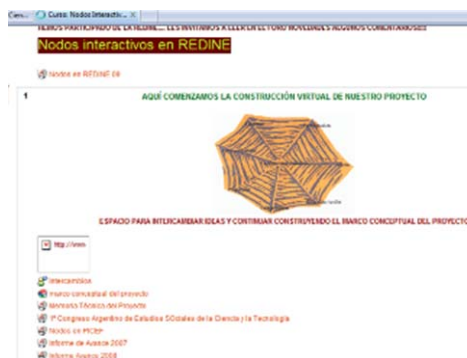
<http://edutecno.ning.com>



<http://experienciasedutec.blogspot.com/>



<http://experienciasedutec.ning.com/forum/topics/ingreso-pet-2010>



www.artes.unam.edu.ar/aulavirtual/nodos

www.nodosinteractivos.com.ar
SITIO EN CONSTRUCCIÓN

Trabajos en proceso

Desde la gestación de la idea, la dimensión de Nodos Interactivos llega en este momento a la exploración de posibilidades en entornos virtuales. Se ensayan entonces, talleres temáticos para determinar desde experiencias interactivas ya sea en espacios formales o no formales e identificamos dos fases.

Selección de opciones tecnológicas

Blogs

Páginas web

Cursos virtuales en Aulas virtuales de la Facultad de Artes

Para esta selección se tuvo en cuenta:

Importancia del desarrollo de los contenidos y su complejidad para el desarrollo en entornos virtuales

- Tipo de usuario al que está dirigido el curso, en este caso se evaluó si el grupo destinatario tiene condiciones de autoaprendizaje.
- Los recursos disponibles en cuanto a infraestructura tecnológica y capacidades organizacionales de la Facultad de Artes.

Talleres temáticos, microexperiencias, construcción del museo

Se propician procesos de reflexión acerca de modos de pensar la realidad para comprender la complejidad en la relación dialógica que se establece entre el sujeto, el contexto y el artefacto en vistas a la configuración de contenidos de nodos interactivos.

Por otra parte, y pensando en el entorno virtual, se sistematiza el registro fotográfico y las entrevistas o los relatos desde la memoria.

Teniendo en cuenta, la idea de instalar un espacio físico para trabajar las relaciones culturales y las prácticas tecnológicas insertas en esta construcción de relaciones, como parte actuante en la cultura; ensayamos la idea de un museo, como espacio de resignificación cultural y nos acompaña el siguiente interrogante: ¿Cuáles son los agentes, tipos de roles y funciones de la educación dentro de la estructura general de cada museo? La experiencia es posible ya que la facultad cuenta con el museo del Parque de las Naciones, que nos sirve como base para generar posibles acciones concretas de manera tal que se haga factible la construcción del nodo interactivo.

El universo de posibilidades que emergen a partir de la interacción desde espacios virtuales, permite resignificar nuestros modos de entender la interacción entre los modos de hacer y saber en la vida cotidiana, los modos de apropiarse de los procesos técnicos y tecnológicos de la sociedad, y hace posible la idea de promover nodos interactivos.

Es el momento de construir conocimientos y fortalecer saberes, para pensar nuevos escenarios educativos que permitan abordar la artificialidad desde miradas interculturales.

Conclusiones

Como intención, el proyecto ha sido más que abarcador, quizás por ello, hoy, a tres años de transitarlo, podemos mirar la propuesta, como factible pero aún, ardua de concretar. Desde el esbozo de las primeras líneas, pretendíamos ..."*generar un lugar que favorezca la apropiación y desarrollo de conocimientos vinculados a procesos técnicos y tecnológicos de producción de bienes y servicios, y a los contextos culturales en que ellos se construyen*"..., un lugar que, además de espacio físico, sería un ámbito de encuentro de prácticas culturales diversas y de coordinación de esas prácticas en diversos espacios para acercar entre diferentes sectores de la región, a la cultura entendida como riqueza social, a la tecnología en sus resignificaciones en la vida cotidiana. Pensamos al usuario de este espacio en interacción a través de actividades proyectuales, artísticas, lúdicas y recreativas y buscábamos las posibles correlaciones entre la reconstrucción de procesos propios de la cultura material -en contextos en los que son o fueron llevados a cabo-, y los procesos de revisión crítica de estas prácticas tecnológicas, dado que intuimos que la puesta en valor de la identidad cultural contribuiría a una reformulación creativa de nuevos modos de hacer, seleccionados por su pertinencia en relación al contexto.

Al pensar en la convergencia de estos propósitos, vemos que la educación tecnológica puede aportar en algunos aspectos específicos.

Nos orientamos a diferentes espacios, para interpretar las dinámicas de significación y apropiación del hombre iría aquí, lo de las microexperiencias, rescates desde la memoria, la mirada desde la cultura en sus dimensiones, la posibilidad de internet.

Pensamos entonces un modo, para estimular la capacidad de interactuar creativamente con prácticas y conocimientos técnicos cuyos procedimientos especializados podrían ser sometidos a constante revisión, dando lugar justamente al diálogo que establece el hombre ante una realidad o un objeto dado, y sus potencialidades para recrearlas, modificarlas o aprehenderlas. Por esta razón y apuntando tanto a la formación de los profesores de educación tecnológica, como a prácticas educativas no formales para todo ciudadano es que se delimita el propósito de lograr que las personas se enfrenten a desafiar su ingenio y creatividad a través de la interacción con objetos y procesos vinculados al quehacer cultural de la región.

Bibliografía

- Augé, M y Collyn, J.P. Qué es la Antropología. Buenos Aires: Paidós.(2006),
Augé, M : Hacia una antropología de los mundos contemporáneos, Gedisa Editorial (1995)
Augé, M: Los –no lugares- Espacios del anonimato, Gedisa Editorial, (1992)
Augé, M. Ficciones de fin de siglo. Barcelona: Editorial Gedisa.(2001),
Basalla, George. La Evolución de la Tecnología. Crítica. Barcelona. (1991)
Bonsiepe, Gui. . Del Objeto a la Interfase. Mutaciones del Diseño. Infinito. Buenos Aires.(1998)
Buch, T. Sistemas Tecnológicos. Aique. Bs. As.(1999)
Casalla, M y Hernando, C. Tecnología. Sus impactos en la educación y en la sociedad contemporánea. Instituto de Capacitación y Perfeccionamiento Educativo. Buenos Aires. (1997)
Castoriades C, Figuras de lo Pensable
Doménech, M. y Tirado, F . Sociología Simétrica, Ensayos sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad, Barcelona: Gedisa editorial.(1998),
Doval, L. Resolución de Situaciones Problemáticas -FMASA- Bs.As. (1987)
Ducassé, P Historia de las Técnicas - Eudeba -Bs. As.(1985)
Famiglietti Secchi, M. , Didáctica y metodología de la Educación Tecnológica. Homo Sapiens.(1998)
Gay, Aquiles - Ferreras M.A. La Educación Tecnológica. Tec. - Córdoba. (1994)
Gille, B. , Introducción a la Historia de las Técnicas, Barcelona: Crítica. (1.978)
Gubern, R El Simio Informatizado. Buenos Aires Eudeba. (1991)
Hessलगren S. El lenguaje de la Arquitectura. EUDEBA. Buenos Aires.(1973)
Johnson, D. Los nuevos círculos del aprendizaje. Aique. Bs As. (1999)
Maldonado, T: "Hacia una Racionalidad Ecológica" Ediciones Infinito – 1er edición en castellano, 1999.
Manzini, E. , Artefactos. Hacia una nueva ecología del ambiente artificial. Madrid: Editorial Celeste.(1992)
Mitcham, C. , Tres formas de ser – con la tecnología en Anthropos. Revista de documentación científica de la cultura. España: Anthropos.(1989)
Morin, E: El método II - La vida de la Vida., Cátedra (2003)
Idem: El método, Las Ideas, -Cátedra. (2001)
Munari B- . El Arte Como Oficio. Labor. Barcelona.(1991)
Munari B- . Como Nacen los Objetos. Gustavo Gilli. Barcelona.(1993)
Negroponte, N Ser Digital Buenos Aires. Atlántida (1995)
Ortega y Gasset Meditación de la Técnica - Revista de Occidente - Bs.As.(1957)
Pacey, A. , La Cultura de la Tecnología, México: F.C.E. (1.983)
Piscitelli, A. Nativos Digitales, Ediciones Santillana. Aula XXI - 2009
Pozo, Juanil y otros La solución de Problemas. Santillana. madrid (1994)
Quintanilla, M. , Tecnología: Un Enfoque Filosófico, Madrid: Fundesco. (1.988)
Sartori, G Homo Videns La Sociedad Teledirigida. Taurus. Madrid. (1998).

6° CONGRESO DE EDUCACION TECNOLOGICA

Mesas de Trabajos

Relación entre la situación de implementación y la formación de grado de los docentes en ejercicio en el área de tecnología, en el tercer ciclo de la educación general básica y la educación polimodal

Autores

María Gabriela Castillo

Lic. Luis Doval

Lic. Adriana Carla de Lucca

Lic. Daniela Miquelestorena

Dr. Héctor García Neder

Ing. Eduardo González

Institución:

Instituto Superior del Profesorado Rio Grande
en convenio con la Universidad Tecnológica Nacional

Nivel Trabajo:

Secundario

Coordina: Carola Rodriguez - Gustavo Luna

Resumen

La Educación Tecnológica fue implementada en la Educación General Básica y la Educación Polimodal como campo de conocimiento a partir de la Ley Federal de Educación.

Al frente de dichas aulas migraron docentes de distintos campos del saber y saber hacer, es decir, con una heterogeneidad de perfiles formativos, que reflejan en los establecimientos educativos, una diversidad de escenas en la paleta de colores del área.

Es en consecuencia que se inicia esta investigación a los efectos de cuali- cuantificar la implementación, para recuperar datos ciertos de lo que transcurre al interior de las escuelas.

Se analizó fundamentalmente las Concepciones respecto de la Educación Tecnológica presentes en el imaginario docente del área, en la visión de los directivos de las instituciones, y en las acciones que concreta en las prácticas de clase, los perfiles formativos de los docentes en ejercicio, las prescripciones de cátedra, los recursos utilizados, las propuestas para el aula que se desarrollan en el proceso enseñanza aprendizaje.

Se busco recuperar información que nos permita vincular las escenas de la realidad con el perfil de formación de los docentes que están a cargo de dichos espacios, para en consecuencia poner como objeto de análisis las matrices de los perfiles de dichas formaciones.

Indirectamente además se recupera información del lugar del área en la curricula escolar, la visión de los directivos respecto del área, tanto como la concepción del área que tienen los propios docentes.

Es decir se busca caracterizar las escenas para en el análisis poner en tensión las concepciones teóricas del espacio con lo que en el día a día construyen los docentes en las aulas.

Es objetivo de esta presentación, socializar los resultados para poder en consecuencia comparar resultados con los de otras jurisdicciones de nuestro país.

Los cambios políticos dejaron a las instituciones en el desamparo, y cada una de ellas ha construido al interior, un modo de hacer particular, que en algunos casos produjo avances y en otros un marcado retroceso, vaciando de sentido la práctica en el aula.

Además el crecimiento poblacional, requirió de nuevos espacios de aula, transformando algunos de estos espacios específicos originales en espacios de aula común. Asimismo se construyeron nuevas instituciones ya sin equipamiento y adecuación a este fin.

El Instituto de Formación Docente, atendiendo la necesidad de formación específica en el área propuso a la comunidad la carrera de formación en el área, la cual se mantiene a la fecha, aun con adecuaciones del plan original, habiendo sido acreditado por el Equipo de Evaluadores Nacionales.

Esto permitió que muchos de los docentes, que por motivos de reconversión de otras cátedras en las que se desempeñaban, o por decisión personal al egreso del Nivel Polimodal, la abrazaron como su profesión.

El desarrollo de esta acción de investigación permitió conocer la realidad de la implementación, y caracterizar lo que docentes noveles o no, egresados de este Instituto de Formación Docente o no, desarrollan en la cotidianidad en su ejercicio profesional. Desde el trabajo que se realiza desde el departamento de Práctica e Investigación Educativa los alumnos del Instituto Superior del Profesorado Río Grande, a través de la observación de clases en ambos niveles de enseñanza (Tercer Ciclo de la Educación General Básica y Educación Polimodal), podemos tener una representación de lo que acontece en algunas de las aulas de las instituciones del medio.

Se observan en algunas aulas fortalezas en la propuesta con presencia de actividades que permiten articular insertar la escuela en la comunidad, con proyectos que involucran un hacer colaborativo con organizaciones de la comunidad, o que analizan problemáticas del entorno inmediato.

En otras aulas se observan debilidades con actividades que reflejan el modelo técnico y no tecnológico, o propuestas que constituyen el objeto de una construcción como objeto en si misma, vacía de proyecto tecnológico, o ausencia de juicio crítico y vinculación con el aprovechamiento tecnológico en el aquí y ahora con visión prospectiva.

En algunas oportunidades se presentan, presentadas como contradicciones, en relación con el contraste observado entre el modelo del docente del aula donde se practica, y el que propone el alumno practicante, debiendo intervenir los docentes para el encuentro de acuerdos entre ambas propuestas.

Si bien, esto nos permite tomar contacto y tomar como dato la heterogeneidad de prácticas observadas, se hace necesario dimensionar cualitativa y cuantitativamente las mismas, para luego dimensionar el mapa de las particularidades de la implementación del Espacio Curricular de Tecnología.

Recuperar las escenas de las distintas instituciones, permite contrastar las condiciones institucionales que favorecen un tipo u otro de experiencias, que movilizan o paralizan las propuestas de los docentes; los lineamientos de política educativa que potencian o no el desarrollo tecnológico; los procesos de formación que promovieron la formación de competencias que se reflejan en la práctica y aquellos que se constituyeron en un saber académico que se desvinculó en el hacer cotidiano, o bien la ausencia de formación específica para el ejercicio en el espacio.

Por este motivo se propone conocer exhaustivamente el acontecer de las aulas, en relación a las estrategias de enseñanza y aprendizaje del espacio de Tecnología, indagando factores coadyuvantes en esta práctica pedagógica.

Uno de los supuestos obedecía precisamente a que los perfiles formativos incidían en el modo de enseñanza. Cada perfil profesional lleva matizado consigo, no solo un amplio abanico de contenidos desarrollados en relación con la especialidad, sino el modo de hacer, de operar propio del área.

Conforme a esto, suponíamos que era probable que los de procedencia técnica habitualmente mostraran su estilo ordenado y secuenciado (procedimental) que estereotipa el modo de hacer. De igual modo que los docentes con titulación de docentes darían cuenta de la incidencia de su formación en una propuesta que considera al sujeto de la formación del nivel, pudiendo diferenciar los que fueron formados en el área de la Educación Tecnológica o de la Tecnología (conforme a la designación del profesorado acreditado) de los que lo fueron en otros campos del saber, en que éstos últimos seguramente podrían reproducir modelos próximos a las ciencias de origen.

Se presentaba un gran interrogante: ¿tendría mayor impacto en los modelos docentes (reflejado en sus propuestas de aula) la impronta del espacio curricular conforme a lo que prescriben los documentos curriculares, los acuerdos entre los docentes en el ámbito escolar, las matrices de formación de su especialidad previa, tanto como las matrices de formación de su escolaridad media (es decir en su experiencia como alumnos del sistema educativo)?

Si consideramos el tiempo transcurrido desde la capacitación ofrecida por el propio Sistema Educativo, es oportuno conocer si el perfil de la implementación guarda relación con dicho modelo teórico o si refleja muestras de otras corrientes de pensamiento en relación con el espacio.

En función de que la dimensión de la cantidad de aulas se iba a tornar un universo imposible de abordar con el equipo abocado a la investigación y que el dictado del ciclo de clases en la provincia transita por una profunda discontinuidad, lo que no permite trabajar en la realidad de manera sostenida con muchas instituciones, se decide recortar el universo de aulas, no así de docentes.

Es decir que se encuestó al 90 % de los docentes en ejercicio en el nivel de enseñanza EGB 3 y Polimodal, pero se avanzó en la atención a la propuesta de aula (lo planificado, lo ejecutado, las entrevistas) a un 50% de las escuelas manteniendo la proporción entre instituciones de gestión pública y privada.

La modalidad de trabajo permite desarrollar ciclos de intervención en el aula, para tomar distancia de ella, observar otros aspectos que favorecen u obstaculizan el proceso y volver a intervenir en ella, enriqueciendo las etapas del proceso desarrollado.

Los datos en la lupa del análisis

Estrategias de enseñanza o actividades para el aprendizaje ?

Analizar el término “estrategias” nos permite tener presente de qué hablamos cuando preguntamos qué estrategias de enseñanza utilizan los docentes para que sus alumnos aprendan.

El significado enciclopédico de la palabra estrategia indica que proviene del griego “estrategia”, es el arte de proyectar y dirigir un asunto. En particular, en la Grecia antigua, la “strategia” era la aptitud para desempeñarse como general y dirigir las acciones de la guerra.

En el campo educativo se contemplan las estrategias pedagógica, educativa, metodológica, escolar, de enseñanza y de aprendizaje.

Estas dos últimas están estrechamente unidas y se trabajan todos los días en las aulas. En la bibliografía pedagógica, distintos autores, toman la palabra y agregan especificaciones que producen, en mayor o menor medida alguna confusión. Se habla de estrategias cognitivas y metacognitivas, docente estratégico y alumno estratégico, y se describen un conjunto de actividades propias de quienes son efectivos en estos quehaceres. Citemos algunos de estas definiciones:

“Las estrategias comprenden el plan diseñado deliberadamente con el objetivo de alcanzar una meta determinada,...”. (D. Castellanos, 2002: 86).

“...cualquier método de enseñanza constituye un sistema de acciones del maestro, dirigido a un objetivo,...” (M .A. Danilov y M. N. Skatkin.1978: 57)

“Un procedimiento para el aprendizaje es una conjunto de acciones ordenadas y finalizadas, es decir, dirigidas a la consecución de una meta”. (Citado en M. Silvestre, y otros. 2002: 8)

Como se aprecia en cada definición aparecen elementos comunes, en primer lugar el objetivo, la meta, el fin, y las acciones necesarias para alcanzar el objetivo. Sin embargo, esos elementos comunes conforman diversas definiciones.

Es quizás, por ello que, cuando consultamos a los docentes del área de tecnología acerca de las estrategias de enseñanza que utiliza en sus clases, responden con actividades que los alumnos deben hacer o bien con alguna actividad en particular desarrollada por ellos en la clase.

La génesis de esta dificultad se localiza en el hecho de que tanto las estrategias, los métodos y los procedimientos constituyen actividades que se encuentran entramadas en una estructura compleja.

Existen elementos claves para lograr diferenciar las estrategias de la actividad en sí misma; uno de ellos es el grado de complejidad de las acciones a partir del objetivo que se persigue.

La estrategia siempre se concibe como un plan preparado considerando todos los detalles. Ella es, entre todos estos constructos, la de mayor grado de complejidad en las acciones.

Sobre el término estrategias de aprendizaje, los representantes del cognitivismo han escrito profusamente, ellas son fundamentales para el manejo y adquisición de conocimientos por parte de nuestros alumnos, para aprender a aprender. Los educadores tienen entre sus funciones la tarea de enseñarlas, lo cual no quiere decir que estrategias de enseñanza y estrategias de aprendizaje sean sinónimas.

Las actividades involucradas en ambas estrategias pueden transcurrir simultáneamente, pero no siempre se asimilan las mismas acciones. Podemos establecer las siguientes diferencias entre estrategias de enseñanza y estrategias de aprendizaje.

Estrategias de enseñanza:

Las acciones las realiza el maestro, con el objetivo consciente que el alumno aprenda de la manera más eficaz, son acciones secuenciadas que son controladas por el docente. Tienen un alto grado de complejidad. Incluyen medios de enseñanza para su puesta en práctica, el control y evaluación de los propósitos. Las acciones que se planifiquen dependen del objetivo derivado del objetivo general de la enseñanza, las características psicológicas de los alumnos y del contenido a enseñar, entre otras. Son acciones externas, observables, complejas y requiere de la realización de actividades altamente interrelacionadas.

Estrategias de aprendizaje:

Las acciones las realiza el alumno, con el objetivo siempre consiente de apoyar y mejorar su aprendizaje, son acciones secuenciadas que son controladas por el estudiante. También tienen un alto grado de complejidad y dependen de su elección, de acuerdo a los procedimientos y conocimientos asimilados, a sus motivos y a la orientación que haya recibido. Son procedimientos internos fundamentalmente de carácter cognitivo.

Es muy estrecha la relación entre estrategia de aprendizaje y estrategia de enseñanza porque el educador debe dirigir los procesos cognitivos, afectivos y volitivos que se deben asimilar conformando las estrategias de aprendizaje. Para que esta dirección sea efectiva la enseñanza debe organizarse según la naturaleza, características y contexto del aprendizaje, que la condicionan. (Castellanos S, D. 2002)

Es por ello que, muchos autores, al referirse a estrategias de enseñanza se centran en proponer distintas técnicas para el desarrollo de estrategias de enseñanza que permitan al alumno desarrollar estrategias de aprendizaje efectivas.

Así, Joseph Novak propone la técnica de elaboración de mapas conceptuales porque proporciona una herramienta de organización del conocimiento. Son representaciones gráficas que deben contener los núcleos conceptuales básicos del tema que se desea tratar. Su uso estimula la formulación de preguntas y la expresión de ideas previas así como también la explicitación de argumentos usados para validar una cierta posición o relación jerárquica de los conceptos puestos en juego.

Howard Gardner, propone como técnica utilizar distintos puntos de acceso al conocimiento de acuerdo a los aportes que realiza sobre las inteligencias múltiples que tienen que ver con los modos que tiene las personas de aprender. "Los estudiantes divergen en relación con el punto de acceso que es el más apropiado para ellos y con qué trayectorias son las más cómodas de seguir una vez que han entrado ya en la habitación. La conciencia de estos puntos de acceso puede ser de ayuda para que el maestro o profesor representen nuevas materias atendiendo a los modos en que una gama de estudiantes pueden dominarlas con facilidad; entonces a medida que los estudiantes exploran otros puntos de acceso, tienen la posibilidad de desarrollar aquellas múltiples perspectivas que resultan ser el antídoto mejor para el pensamiento estereotipado." H. GARDNER, (1993: s/p)

Otros proponen la técnica de resolución de problemas, la realización de simulaciones, etc. H. Aebli, desarrolla en su libro "12 Formas básicas de enseñar" otras tantas técnicas que pueden ser parte de una buena estrategia de enseñanza.

En este sentido, es posible que las respuestas de los docentes apunten a esas técnicas y no contemplen la complejidad que representa una estrategia de enseñanza.

Entonces, puntualizando, más aún, a qué nos referimos cuando hablamos de estrategia de enseñanza:

Son el conjunto de decisiones que toma el docente con el fin de favorecer los procesos de aprendizaje de sus alumnos. La elección de una estrategia en particular se realiza desde múltiples criterios centrados básicamente en:

- Los contenidos que desea desarrollar
- Los objetivos de aprendizaje que desea lograr con sus alumnos
- El tipo de intercambios que se desea favorecer
- En este sentido es necesario que cada estrategia permita respetar el proceso de facilitación de la experiencia de aprender, esto es, desde el enfoque cognitivo:
- Preparación del alumno para el aprendizaje
- Presentación de los contenidos
- Integración y transferencia de los nuevos contenidos

De la programación de la enseñanza: Planificaciones anuales

Es sabido que, las formas en que los procesos de programación de la enseñanza se llevan a cabo, varían según las decisiones de política curricular y los marcos normativos legales y vigentes en cada momento histórico.

En nuestro país, basta hacer memoria para encontrar dos claros ejemplos del corset que estos aspectos han constituido para la programación de la enseñanza de miles de docentes: la planificación por objetivos, establecida desde los marcos de los textos curriculares de la década de los '70; o la promulgación de los Contenidos Básicos Comunes que en el marco de la Ley Federal de Educación del año 1993 distinguen en contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales, hasta hoy con los NAP.

Sea como sea, la tarea de enseñar comprende distintos momentos (pre-activo, interactivo y post-activo) de los cuales la fase pre-activa -aquella en la cual tienen lugar los procesos de planeamiento y programación-, constituye uno de los momentos claves. Allí los docentes ponen en juego tres tipos de componentes:

- Un conjunto de conocimientos, ideas y experiencias sobre el fenómeno a organizar, que actuará como apoyatura conceptual y justificación de lo que se decide.
- Un objetivo, propósito, fin o meta a alcanzar que aporta direccionalidad al proceso.
- Una previsión respecto al proceso a seguir, que habrá de concretarse en una estrategia de enseñanza que incluye diseño de contextos, situaciones, tareas, materiales y su ordenamiento en el tiempo.

Lo cierto es que, en el quehacer cotidiano pedagógico, la programación de la enseñanza se traduce en la realización de un plan de trabajo. De uno u otro modo, todos los docentes programan sus clases. Para ello se intenta responder a cuatro preguntas básicas. Estas son:

Qué enseñar?; Para qué enseñar?; Cómo enseñar?; Cómo evaluar?

Cada vez que un docente programa una clase o un curso está respondiendo a alguna de estas preguntas. Y se sabe que no hay un único modo de hacerlo: priorizar alguna determina o por lo menos impacta fuertemente en la programación de las clases.

Gloria Edelstein deja clara la importancia del contenido a la hora de programar un curso o una clase. Pero menciona además como ineludible la problemática del sujeto que aprende. Y considera que el reconocimiento de estas dos variables como determinantes en toda definición metodológica clarificaría la imposibilidad de un modelo único, generalizable, permitiendo acuñar, en relación con lo metodológico, la categoría de "construcción metodológica", que propone como más apropiada.

En las propias palabras de la autora esto "... implica reconocer al docente como sujeto que asume la tarea de elaborar una propuesta de enseñanza en la cual la construcción metodológica deviene fruto de un acto singularmente creativo de articulación entre la lógica disciplinar, las posibilidades de la apropiación de esta por parte de los sujetos y las situaciones y los contextos particulares que constituyen los ámbitos donde ambas lógicas se entrecruzan. La adopción por el docente de una perspectiva axiológica e ideológica (en el sentido de visiones del mundo) incide en las formas de vinculación con el conocimiento cuya interiorización se propone y, por lo tanto, también tiene su expresión en la construcción metodológica..." (Edelstein, 1996: 85)

La definición de objetivos es un tema tan usual como polémico. En el lenguaje educativo habitual y en el especializado se usan distintos términos para designar lo mismo, o el mismo término para identificar cosas diferentes. Mayoritariamente el término "objetivos" expresa algo que deben hacer o saber hacer los alumnos al final de un curso educativo y ha estado asociado a un modelo de programación de la enseñanza basado en la definición objetivos conductuales. Según Coll (1998), las maneras más utilizadas de expresar las intenciones educativas han sido tres:

- un conjunto de enunciados acerca de los logros de los alumnos (o sea, una especificación de objetivos);
- una especificación de formas de conocimiento relevantes (lo que generalmente denominamos "contenido");
- una propuesta de actividades o de formas de actividad consideradas educativamente valiosas y la formulación del tipo de experiencias que la escuela quiere ofrecer a los alumnos.

Coll denominó "vías de acceso" a estas tres alternativas y cada una de ellas jerarquiza un componente –los objetivos, los contenidos y/o las actividades– como criterio organizador de la tarea. En la vía de acceso por los logros o resultados de los alumnos, la centralidad otorgada a los objetivos conductuales ha sido enormemente criticada.

En abierta oposición al modelo por objetivos, autores como Eisner y Giroux privilegian la vía de acceso por las actividades de aprendizaje y destacan su valor formativo intrínseco. Eisner, por ejemplo, ha denominado "objetivos expresivos" a este modo de plasmar las intenciones pedagógicas. Para él un objetivo expresivo: "Describe un encuadre educativo -identifica una situación en la que han de trabajar los niños, un problema al que han de enfrentarse, una tarea que deben emprender-; pero no especifica lo que han de aprender de dicho encuentro, dicha situación, dicho problema o dicha tarea".

Por último, la vía de acceso por los contenidos sostiene que las características y la estructura de los contenidos seleccionados en base a su valor formativo determinan las actividades a realizar y los posibles resultados de aprendizaje.

En el terreno empírico, es posible ver que la programación que los docentes realizan responde también a una demanda que surge de la institución con el fin de lograr una organización racional, un control y seguimiento del trabajo realizado en el aula. En este sentido, se producen requerimientos en cuanto a la elaboración y la formalidad de presentación de las planificaciones anuales que, condicionan fuertemente, el documento que el docente produce como plan anual.

De la investigación surge una amplia variedad de instrumentos de programación de la enseñanza a los que los docentes llaman planificación.

Algunas programaciones presentan: fundamentación, objetivos, secuenciación y temporalización de contenidos clasificados en conceptuales, procedimentales y actitudinales. Este tipo de documento incluye, en algunos casos, los materiales que se usarán, el modo de evaluación y alguna referencia a la metodología o tipos de intervención en clase.

Sin embargo, el criterio de selección, y más aún, el de secuenciación parece no seguir una lógica racional, ni siquiera una línea asociada al desarrollo epistemológico disciplinar. También puede verse que se confunden los contenidos con los objetivos, es decir se utilizan verbos en infinitivo para expresar contenidos; en algunos casos se describen actividades como contenidos procedimentales. En otros casos hasta los objetivos pierden la esencia de ser los alcanzables por parte del alumno, ya que se enuncian como procesos propios de la actividad docente.

Si como expresa Susana Leliwa (2008) "...pensar en la enseñanza es pensar en intervenir. Una propuesta de intervención implica siempre pensar en cómo se concretara esa actividad. Conlleva una toma de decisión acerca de cómo hacer que estrategia de enseñanza utilizar y qué actividades de aprendizaje proponer para el logro de determinados objetivos. Requiere, entre otras cuestiones, anticipar, prever, planificar, evaluar". Entonces, ¿cómo es concebida la planificación en el imaginario docente? ¿Cuál es la distancia entre el documento que entrega formalmente y lo que ejecuta en el aula?

Para analizar los resultados se tomarán los distintos elementos de la planificación.

Respecto de la fundamentación, solo se presenta en algunos casos. Suele ser un enunciado que caracteriza el área en general, pero que no establece necesariamente una visión del espacio curricular, o una perspectiva de enseñanza en relación con su propuesta. Hay además casos en que se extiende confundiendo en los enunciados de los objetivos, ya que es todo un gran comentario como propuesta. No se identifica en ellas aspectos sobresalientes que den cuenta de este salto cualitativo en relación con el nivel de especificidad (propuesta anual para el aula) vinculado a la prescripción curricular (CBC, DCJ, DCI) de mayor nivel, sino por el contrario es una reproducción de enunciados del curriculum.

Tampoco presentan bibliografía para el alumno, ni la utilizada por el profesor para elaborar la programación y referenciar su perspectiva axiológica e ideológica.

Otras programaciones se presentan sólo como un listado de temas distribuidos en un número definido de unidades, ejes o bloques. Esto pone de manifiesto que hay una gran disparidad de significados atribuidos a las palabras "eje" y "bloque". Podría deberse a una banalización de los términos que se produce cuando al consultar el diseño curricular provincial los contenidos aparecen agrupados por ejes, y si se consultan los CBC nacionales aparecen agrupados en bloques.

Particularmente en las de la Educación Polimodal se observa un predominio de contenidos profundos de la especialidad a la que se abocan (procesos, proyectos, TICs, materiales, gestión, etc.) con visión de su dictado, sin incluir en las prescripciones la relación de éstos con el mundo de la tecnología en general, los impactos que de su uso se producen en el entorno, reflexiones en relación con la tecnología a la que se abocan y la vida del hombre. Bucear por propuestas de aula como las recientemente descritas, da cuenta de una tecnología en la escuela que vacía de sentido la existencia de la misma, ya que muy lejos está de pensar un uso de la tecnología omnipresente en nuestro contexto con criterios de sostenibilidad para con las generaciones futuras.

Como podemos entonces preconcebir la propuesta de enseñanza sin anticipaciones instrumentales explícitas, o deficitarias funcionalmente, elaboradas por el docente, que en relación con su visión del espacio, formula objetivos alcanzables para un período y grupo, articula coherentemente una situación de aula, ejecuta una selección de contenidos pensados para su desarrollo en relación con estrategias de enseñanza que perfilará el modo de intervención del docente, y del alumno en su propia aprendizaje en cada una de las actividades propuestas.

Registro en carpetas o cuadernos de alumnos

Otro elemento a analizar fueron los registros que los alumnos realizaban y los docentes en algunos casos visaban, los cuales documentan el tipo de actividades realizadas por ellos en actividades en clase o de tarea para el hogar.

Se observa en forma generalizada el registro de cuadros, gráficos o esquemas realizados en el pizarrón, definiciones o conceptos dictados por el docente y actividades de desarrollo.

En pocos casos luego de los enunciados teóricos se describen ejemplos de la realidad, que den cuenta de la relación de teoría práctica.

En referencia a estas últimas mayormente constituyen una sucesión de guías de estudio con preguntas y respuestas en relación con los distintos contenidos del año. No se puede precisar en muchos casos si esta resolución se realiza con aporte de material teórico provisto por el docente o no (fotocopias), tanto como si las mismas se desarrollan exclusivamente en clase o hay exigencia de continuidad en el hogar, si son individuales o grupales.

Solo entre el 10% a 20% de las actividades son ejercicios de resolución en donde el alumno deba reflexionar, poner en situación los contenidos desarrollados, dar cuenta de competencias previas, etc. Principalmente en séptimo se remiten a algún problema a resolver, con algunas variables y resoluciones posibles, en octavo tienen que ver con ejercicios eléctricos de resolución (ley de ohm) y en noveno en relación con el análisis de distintos sistemas abiertos o cerrados.

Es aquí importante destacar que con frecuencia se observan, como se señalara en el párrafo anterior problemas a resolver, no así situaciones problemáticas, ya que el docente se encarga de acotar los límites del problema de tal modo que el alumno se expone a tener que aplicar posibles criterios para llegar a buen puerto con la resolución. Distinto sería, más productivo en relación con el desarrollo de procesos mentales, que esos niños pudieran desentramar, tal como sucede en el mundo de la realidad, variables que intervienen favoreciendo u obstaculizando la resolución de la situación planteada.

Los trabajos prácticos particularmente y las evaluaciones en general siguen la misma secuencia de preguntas y respuestas que responden a transcripción de definiciones y conceptos trabajados.

Parte de la actividad en el 50% de las aulas se registra en un cuadernillo de cátedra, acordado como propuesta institucional, en el cual se reúnen actividades y textos explicativos, en general conformado por copias de textos de distintas editoriales con una carátula institucional.

El mismo es resultante del acuerdo institucional en reunión de departamento, y utilizado por todos los docentes del curso. Recuperamos la voz de los docentes evaluando su uso. Al respecto los docentes con perfil formativo de origen técnico se manifiestan en defensa dado que lo consideran

- Una secuencia ordenada de actividades conforme a criterios de complejidad
- Se compilan en él un compendio de lecturas que pueden resultarle interesantes

Los docentes con formación docente específica del área que adhieren a su uso, lo consideran

- Práctico en la labor docente, ya que simplifica el trabajo durante el año ya que están preestablecidas muchas de las actividades a desarrollar
- Los alumnos cuentan con todos los materiales y textos necesarios para realizar las actividades del área
- Se garantiza que hay actividades para todos los contenidos a desarrollar, es decir se cumple con el dictado de todos los contenidos acordados entre los colegas
- Útil para articularlo con otras actividades y contenidos que se quiere enseñar

Pero hay docentes (principalmente con formación docente para el área) que realizan otro análisis respecto del cuadernillo, contemplando algunos aspectos negativos. Entre ellos puede citarse

- La estructura tan cerrada de un cuadernillo, encorseta la posibilidad autonomía del docente, condicionando desde su estructura, el ejercicio libre de la profesión
- Un documento de este tipo no respeta las particularidades del grupo de alumnos ya que no los considera al momento de pensar el perfil de las actividades que diseña. En cada curso se daría la misma actividad para ese año de estudio.

Esto pone en tensión la práctica del docente, ya que dependiendo de su actitud y su visión de la formación, el mismo puede ser considerado para algunos el piso de su propuesta de la formación de sus alumnos en un área para un año y para otros el techo de la misma.

El análisis abre nuevos interrogantes

Las planificaciones en el 50% de las escuelas son unificadas para los distintos cursos del mismo año de estudio, como prescripción acordada por los docentes, realizada así por pedido institucional en reunión de departamento. Los docentes se dividen en general la elaboración de la planificación de los distintos años por grupos de docentes, la cual es asumida como vigente por el resto de los colegas. La misma contempla lo posible de trabajar en un grupo medio de ese establecimiento y el Diseño Curricular Institucional.

Cuando los docentes arman sus propuestas manifiestan que lo hacen según consenso entre los colegas y los menos, según el orden del cuadernillo. Pero por otro lado, en relación específicamente con el cuadernillo, fue señalado claramente como un ordenador de la tarea; muy pocos señalan que utilizan su criterio personal, profesional para diseñar su propuesta de clase.

Surge allí algunos interrogantes ¿Cuál es el lugar asignado a los rasgos que caracterizan al grupo de alumnos para la toma de decisión del docente? ¿Cuándo se contemplan en la propuesta acciones que tiendan a superar las debilidades detectadas? ¿Dónde queda entonces la historia académica de los alumnos y una propuesta que promueva el crecimiento a partir de sus posibilidades? ¿Cuáles son las libertades que tiene el docente que ingresa a un curso cuando todo está prescripto? ¿Un docente es un ejecutor de propuestas de otros colegas o un estratega que delinea en el día a día la mejor propuesta en función de su grupo de alumnos?

Tal vez los docentes, en el afán de llegar a acuerdos en un área en donde la diversidad de prácticas (no todas tecnológicas en su concepción) es la constante, han olvidado la posibilidad de un ejercicio profesional para el que fueron formados.

Se observa que las propuestas de planificación no solo son centralmente detalles de contenidos, sino que estos reproducen los del diseño curricular. Esto hace que sea casi un detalle de contenidos comunes a todas las instituciones.

Solo se observa variantes en una minoría en relación con el perfil de la institución. Esto posibilita la profundidad de ciertos aspectos formativos del área, como por ejemplo la enseñanza del lenguaje de la representación de las ideas (dibujo técnico) y la inclusión de proyectos de intervención comunitaria (proyectos solidarios que dan respuestas a necesidades del barrio próximo a la escuela) que transversaliza el espacio curricular sumando los aportes de otras áreas para su desarrollo, en un hacer realidad teoría y práctica juntos.

Si bien la modelización de las ideas es central en la construcción de pensamiento tecnológico, no se visualiza ni en la propuesta prescriptiva, ni en las actividades desarrolladas y registradas en las carpetas procesos importantes o recurrentes a lo largo del año que den cuenta de un trabajo sostenido en este sentido. Es entonces cuando uno se pregunta si en verdad en el imaginario docente realmente está instalado el pensamiento de la modelización. Aún en las instituciones con equipamiento específico para modelizar (kits) no se observa una provechosa explotación de los recursos en función de proyectos.

Los docentes citan la necesidad de contar con un responsable de los recursos que los asista y se haga responsable del mismo. Entonces ¿Será una relación directa entre la existencia del responsable del equipamiento y su uso? ¿Cuál es la causa por la que en los establecimientos en que si hay un responsable no incrementa el aprovechamiento de los recursos? ¿Los docentes que señalan la importancia de la modelización, que visión tienen de ella? ¿Lo piensan como modelización de la realidad, de las ideas, de situaciones problemáticas? ¿Con que visión están pensando su uso los docentes que sienten que el condicionante es la disponibilidad y fácil acceso a los mismos?

Los docentes que discursan un eje central en el desarrollo de proyectos tecnológicos, no concretan en la misma proporción resoluciones que den cuenta de tal importancia.

Es decir que las propuestas, que como ya lo hemos citado anteriormente, centran su trabajo en la reproducción de conceptos tecnológicos a través de investigaciones en relación con un tema o guías de estudio, modelo que dista poder vincular la tecnología en la escuela con la del mundo de la realidad.

Si se manifiesta por parte de algunos colegas la importancia de que la tecnología recortada para el aprendizaje haga impacto en la escena de la vida del niño y su familia (extraescolar), es decir que pueda revisar su uso de la tecnología para su vida, sobre los fundamentos de nuevos lazos más inteligentes.

Si es difícil pensar como se transforma esta intención de trabajo en una actividad medible desde la escuela, ya que solo sería cualificable en términos del relato del alumno. Se suma a esta dificultad la de pensar que sucede, en el ámbito escolar, con todos aquellos jóvenes que en este contexto de consumo, no se cuestionan la omnipresencia de la tecnología y su uso irrestricta.

De igual modo resulta destacable la intención de estos docentes de transponer las paredes de la institución en la toma de conciencia de la importancia de generar cultura tecnológica, no solo desde los enunciados sino en la acción, en medio de un saber del área escolarizado que en la generalidad de casos está ausente.

La escasa carga horaria del espacio curricular en el EGB 3, y la no cobertura de todas las aulas del área, lleva a que muchos docentes tengan una numerosa cantidad de divisiones es decir un promedio de entre 15 y 22 cursos por docente, lo que representa una cantidad aproximada de más de 600 alumnos atendidos por semana.

Esta situación ha transformado a la profesión docente en una práctica pensada solo para el dictado de clases, relegando la actualización y su crecimiento profesional.

Los docentes señalan acceder a cursos y cursos virtuales, pero cierto es que son pocos los que específicamente atienden el crecimiento en relación con el campo de conocimiento, ya que en general se ofrecen en la ciudad cursos de fortalecimiento pedagógico, o en relación con el lugar de la educación hoy.

Surgen nuevos interrogantes ¿Puede pensarse una educación de calidad ofrecida por profesionales no actualizados? ¿Cual es el lugar que le otorga el docente a la visión de Formación Docente Continua? ¿Este es un pensamiento instalado como modelo o que solo se ve postergado en función de las posibilidades de acceso a la actualización? ¿Cuánto invierte el docente por su actualización? ¿Cuánto invierte el Estado Provincial por contar con los recursos humanos fortalecidos en este campo de conocimiento? ¿Cuál es la causa de la no inversión en el desarrollo profesional?

Los docentes manifiestan encontrarse con colegas y que esto es un trabajo provechoso, pero en referencia a cuales quisieran desarrollar, citan nuevamente la necesidad de crecer con otros colegas. De igual modo se consigna que los espacios formales de encuentro (reuniones de departamento) no son los espacios más provechosos para el crecimiento. Es allí que nos preguntamos ¿Qué hace que se siguen necesitando como espacios a desarrollar el del encuentro con los colegas, cuando solo depende de la voluntad entre partes para concretarlo, ya que están condicionados los espacios institucionales? ¿Esperan los docentes convocatorias de terceros para favorecer los encuentros?

Los docentes relatan que fortalece su práctica la investigación que hacen por su cuenta. Indagados sobre el alcance de estos dichos manifiestan que profundizan temas teóricos de conceptos que desarrollan con lecturas de distintas fuentes (mecanismos, sistemas, procesos productivos, etc.). Es allí que uno retoma los conceptos de investigación de la formación y piensa en la brecha existente entre ellos y lo que el docente entiende que es investigar en su vida profesional diaria. Valioso es contar en el sistema educativo con docentes informados, actualizados conceptualmente, pero es preciso distinguir que los alcances de una investigación persiguen distinto formato y paradigma.

Es entonces, que uno ve la reproducción de tal modelo de investigación en sus propias aulas, ya que cuando habla de que el alumno investiga, lo hace también promoviendo el buceo sobre tal o cual autor conforme a una guía de estudio. ¿ES eso investigar? ¿El docente investiga además sobre su propia práctica para una escritura profesional? ¿El docente registra su actividad?

Queda para el análisis final la labor de los equipos directivos de los establecimiento, ya que en la vorágine de la administración y de la emergencia, descuidan muchas veces la atención a la propuesta pedagógica y su seguimiento, al acompañamiento de los docentes que manifiestan no sentirse valorados por la institución y sus conductores, al ajuste pedagógico en función de los fines que dan existencia a cada campo del saber.

Del desarrollo del presente informe, hay sobrados elementos para concluir que, si bien existen pequeñas variantes en las propuestas, mayoritariamente se visualiza un común de prácticas teóricas en relación con explicaciones seguidas de guías de preguntas y respuestas o investigaciones.

Los enfoques presentes en los docentes están sesgados por lo que se trasluce en la bibliografía de aula existente en la ciudad, ya que no existen espacios de debate conceptual entre los docentes, o en relación con modelos de enseñanza, sino espacios de encuentro docente para compartir actividades diseñadas por las editoriales, las cuales muchas de ellas terminan anexadas al cuadernillo institucional.

Si se ha podido comprobar la fractura entre lo que el docente discursa y lo que concreta en la realidad con sus alumnos, una clara dificultad de lo que conceptualiza respecto del espacio, las estrategias que selecciona y las actividades que propone, que han transformado a la actividad docente en la rutina reproductiva de acciones preestablecidas, y en algunos casos hasta preestablecidas por otros.

En relación con el tercer aspecto, no se ha podido vincular que la presencia de recursos en el establecimiento, garantice la presencia en el trabajo con los alumnos, pero sí que en colectivo docente está presente el imaginario que si hubiera mejores condiciones edilicias y de equipamiento, esto sería ampliamente redituable para el dictado del espacio curricular.

6° CONGRESO DE EDUCACION TECNOLOGICA

Mesas de Trabajos

Especificaciones de los contenidos CTS en las aulas de los profesorados tecnológicos de Córdoba

Autores

Dolores Santamarina

Cecilia DellaVedova

Susana Roitman

Mercedes Doffi

Institución:

Instituto Superior del Profesorado Tecnológico

Nivel Trabajo:

Superior

Coordina: Carola Rodriguez - Gustavo Luna

Resumen

En el marco de un subsidio otorgado por el Ministerio de Educación de la Nación, hemos llevado adelante una investigación sobre los contenidos teóricos y las prácticas de enseñanza de la unidad curricular CTS en los ISFD de nuestra provincia. Nuestro objetivo principal ha sido el análisis de los contenidos vinculados a la filosofía y sociología de la ciencia y de la técnica tal como están prescriptos en los lineamientos oficiales, en los proyectos institucionales y en las planificaciones áulicas. A tal efecto, hemos recopilado documentos oficiales, y hemos realizado entrevistas a los docentes a cargo de ella. En el presente informe, intentamos describir, la diversidad de especificaciones que los docentes dan a los contenidos CTS en el aula de los institutos de formación, evidenciar enfoques ausentes en el tratamiento de los contenidos vinculados a esta área e instalar en estos institutos la necesidad de reflexiones epistemológicas, éticas, sociológicas y políticas fundadas.

Filosofía de la Ciencia y la Tecnología en los ISFD de la Provincia de Córdoba

El presente trabajo ha sido realizado circunscripto a las instituciones estatales de enseñanza superior de formación docente en Tecnología (ISFDT), en el marco de un subsidio del Ministerio de Educación de la Nación. Su intención es explorar nociones filosóficas y sociológicas que subyacen en el dictado de la unidad curricular denominada 'Ciencia, Tecnología y Sociedad', en cada sede institucional de la provincia en las que se dicta la carrera de Profesor en Tecnología.

Palabras claves: CTS – Filosofía de la Ciencia y la Tecnología – Sociología de la Ciencia y la Tecnología – Enseñanza de las Ciencias

Introducción

El reciente campo de estudios CTS es una aproximación meta-disciplinaria a la Ciencia y a la Tecnología en tanto prácticas. Incluye conocimientos provenientes de la historia, de la antropología, de la metodología, la psicología, la ontología, la política, la ética, y, especialmente, de la filosofía y de la sociología. Desde su conformación académica en la década de los '70, su sentido ha sido evaluar el conocimiento científico y el desarrollo tecnológico desde una perspectiva epistemológica y contextualizada a lo social.

Una de las tareas más relevantes en nuestra investigación desde esta perspectiva, es la de detectar presupuestos teóricos y no-teóricos en la investigación científica y el desarrollo tecnológico. Por medio de nuestro análisis, intentaremos una explicitación de tales presupuestos en el ámbito curricular provincial de CTS. Esta es una labor de relevancia, en tanto consideramos permitirá distinguir propedéuticas para su enseñanza.

Nuestra investigación

Nuestra intención se funda en la **relevancia de revisar** los contenidos que hoy se desarrollan en los espacios curriculares asociados a la filosofía y a la sociología de la Ciencia y de la Técnica en los ISFDT de la Provincia de Córdoba.

A partir del análisis que nos hemos propuesto, intentaremos **sopesar la necesidad de incorporar** algunos enfoques ausentes en el abordaje de estas problemáticas en los ISFDT, **consolidar el área** de la filosofía y de las ciencias sociales en dichas instituciones, otorgándoles entidad propia con independencia del área pedagógica y tecnológica, y **legitimar estos conocimientos** en el contexto de los profesados a fin de evitar dejar libradas al "conocimiento espontáneo" o al "sentido común", las reflexiones epistemológicas, éticas, políticas y sociales de Ciencia y Tecnología.

Objetivo General:

- Analizar los contenidos curriculares de filosofía y sociología de la técnica y de ciencia seleccionados para los ISFDT en el nivel político, institucional y áulico.

Objetivos específicos:

- Relevar los contenidos seleccionados a nivel de gestión política en los lineamientos curriculares para los ISFDT.
- Identificar las perspectivas teóricas prevalecientes en la selección de contenidos de filosofía y sociología de la ciencia y de la técnica propuesta a nivel político para los ISFDT.
- Evaluar el status de los contenidos humanísticos y sociales dentro de los proyectos institucionales de los ISFDT de la provincia de Córdoba.
- Reconocer los criterios de los docentes de los espacios curriculares asociados a la Filosofía y Sociología de la Ciencia y de la Técnica en los ISFDT de la provincia de Córdoba para seleccionar los contenidos a enseñar.

Para nuestra tarea, hemos tomado como objeto de estudio los contenidos de filosofía y sociología de la Ciencia y la Tecnología que han logrado dominio en el currículum de los ISFDT, según aparecen en los textos curriculares producidos en tres niveles (Terigi, 1999):

- Nivel de gestión política –los lineamientos curriculares oficiales-;
- Nivel Institucional –proyectos, planificaciones institucionales-;
- Nivel áulico –las planificaciones docentes-;

Y nos hemos preguntado:

- A nivel de gestión política, ¿Cuáles son los contenidos filosóficos y sociológicos acerca de la Ciencia y de la Técnica seleccionados en los lineamientos curriculares para los ISFDT? ¿Cuáles son los enfoques filosóficos y sociológicos prevalecientes en estas selecciones de contenidos?, ¿Cuáles son las posiciones ausentes?
- A nivel institucional, ¿Cuál es el status otorgado a los contenidos vinculados a la Filosofía y Sociología de la Ciencia y de la Técnica en el currículum de los ISFDT de la provincia de Córdoba?
- A nivel áulico, ¿Cómo especifican los docentes los contenidos de filosofía y sociología de la Ciencia y de la Técnica en los espacios curriculares asociados a estos campos disciplinares?

Nuestras hipótesis han sido:

- Los contenidos filosóficos y sociológicos seleccionados a nivel político tienen la impronta de los estudios CTS, con poca presencia de las discusiones de Ciencia y Técnica propias de la filosofía y de la sociología académica.
- Pese a la importancia otorgada a los contenidos formativos en los lineamientos curriculares oficiales, éstos han adquirido escasa legitimación en los proyectos institucionales.
- Los docentes resignifican los contenidos desde sus formaciones y trayectorias, con enfoques predominantes en los campos disciplinarios más tradicionales de la filosofía y sociología de la ciencia, teniendo escasa incidencia los estudios CTS en las planificaciones áulicas.

Informe

Hasta la actualidad, hemos desarrollado las preguntas 1 y 3, y las hipótesis correspondientes.

Pregunta 1:

A nivel de gestión política, ¿Cuáles son los contenidos acerca de la Ciencia y de la Técnica seleccionados en los lineamientos curriculares para los ISFDT?, ¿Cuáles son las posiciones ausentes?

Hipótesis:

Los contenidos filosóficos y sociológicos seleccionados a nivel político tienen la impronta de los estudios CTS, con poca presencia de las discusiones de Ciencia y Técnica propias de la filosofía y de la sociología académica.

Filosofía de la CyT – Análisis - Nivel Político: Documentación oficial Nacional y Provincial.

El documento fundamental a nivel nacional nos dice lo siguiente:

Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación – CBC Tecnología para la educación general básica: en el texto hallamos definiciones sobre tecnología en tanto fenómeno y lineamientos para la formación docente pertinente, es decir, para la unidad curricular Educación Tecnológica.

La definición de tecnología que se da en la ley, es la siguiente:

“La tecnología es una actividad social centrada en el saber hacer que, mediante el uso racional, organizado, planificado y creativo de los recursos materiales y la información propios de un grupo humano, en una cierta época, brinda respuesta a las necesidades y a las demandas sociales en lo que respecta a la producción, distribución y uso de bienes, procesos y servicios. La tecnología nace de necesidades, responde a demandas e implica el planteo y la solución de problemas concretos, ya sea de las personas, empresas, instituciones, o del conjunto de la sociedad.”

Esta definición incluye aspectos intrínsecos y contextuales de la tecnología, como puede observarse. Pero, en el mismo texto, hay una segunda definición: la tecnología como campo disciplinar. La tecnología es considerada un estudio de la creación artificial humana, tendiente a ver 'sistémicamente' tal producción, independientemente de los fundamentos científicos de base (p. 1). Es decir, es una disciplina. Como tal, utiliza un método, y para ello se propone el uso de la teoría de sistemas.¹

Si bien la primera definición considera la relación causal entre sociedad y tecnología, dicha causalidad está circunscripta a la noción de 'necesidad', de 'demanda' y de 'resolución de problemas', sin atender a la posibilidad de nexos más profundos y menos instrumentalistas: las razones conceptuales y sociales. El instrumentalismo está presente en tanto objetiva lo social y lo tecnológico como ámbitos separados: la tecnología es una herramienta para la sociedad, de orden racional en el sentido económico-utilitarista. La segunda definición, en cambio, se enmarca en la línea que inaugurara la Filosofía, de otorgar a la Tecnología el rango de campo de saber autónomo, aunque sin ahondar sobre la índole del conocimiento tecnológico.

En cuanto a Educación Tecnológica, para la ley, es una unidad curricular que pretende formar a los alumnos “en sus capacidades de entender y responder a las demandas que el mundo tecnológico les plantea, haciéndolos creadores, usuarios y consumidores críticos, informados y éticos”.

Los dos ámbitos presentes en la primera definición de Tecnología, es decir, el social y el tecnológico, exigen una doble habilidad a los futuros docentes de ET: Para la enseñanza del fenómeno tecnológico, deberá estar en condiciones de enseñar a analizar objetos y procesos desde los insumos generales, las operaciones y los productos. También deberá poder realizar análisis de estructuras con sus relaciones funcionales, del fenómeno tecnológico *per se*.

Para enseñar el aspecto social, la ley propone que en los ISFDT se tienda a minimizar los contenidos científicos sin relación directa a la producción tecnológica, acentuando que el futuro docente pueda promover la responsabilidad ética y la integralidad en la comprensión de la tecnología. CTS es incorporado indirectamente en este ámbito, especialmente el rasgo ambientalista (CTSA).

¹ Esta perspectiva sistémica es justificada debido a que permite otorgar entidad propia a su objeto de estudio, es decir, como independiente del estudio de las ciencias.

Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación – CBC Tecnología para la formación docente: el documento que aquí nos ocupa señala que el futuro docente deberá poseer dos tipos de saberes, uno que denominaremos *material*, en tanto alude a los contenidos sobre tecnología y sobre la relación con las ciencias y la sociedad; otro, que denominaremos *formal* o *de marco*, en tanto se refiere al saber de corte pedagógico.

Se considera al campo de la tecnología complejo, por lo que se utiliza el término 'transversalidad' para designar la relación de la tecnología con otros campos de conocimiento y enseñanza; por ello, el docente deberá estar a la altura de las circunstancias, hallando elementos tecnológicos en las otras unidades curriculares.

Se proponen cuatro 'bloques' para la formación:

Bloque 1: Contenidos de tecnología.

1.a. La tecnología. Conceptos fundamentales para su enseñanza: materiales, herramientas, TICs, historia, relación con la sociedad, etc. Además, saberes específicos, como por ej., historia y realización del papel.

1.b. Los procedimientos relacionados con la enseñanza de tecnología: proyectos, gestión, procedimientos.

Bloque 2: La enseñanza y el aprendizaje de tecnología.

Involucra iguales temas de 1.b., con mayor profundidad, y, además, una reflexión sobre la enseñanza misma. Debido a la novedad de la unidad curricular, no hay acumulación cognoscitiva sobre su enseñanza, y ello obliga a este estudio de modo particularizado.

Bloque 3: La práctica de la enseñanza de la tecnología.

Se busca que el docente adquiera la capacidad de "anticipar, planificar, desarrollar y evaluar las actividades de trabajo en clase". (p. 8)

Bloque 4: Actitudes relacionadas con la tecnología.

Se propone que los docentes desarrollen actitudes, entre las cuales se mencionan: habituarse a estimular el pensamiento divergente para la resolución de problemas tecnológicos, adquirir el hábito de estimular la cooperación y el espíritu democrático, rigurosidad en los contenidos, hábito de realizar críticas sociales y desde los problemas ambientales, entre muchas otras.

El enfoque es sistémico, porque permite –además de lo señalado en el documento anterior-, desglosar el fenómeno tecnológico y aproximarse a él de modo formal y seguro. "El enfoque sistémico facilita el establecimiento de jerarquías conceptuales, a partir de las cuales decidir hasta que nivel profundizar en cada uno de los diferentes niveles escolares (NI, EGB 1 o EGB 2)." (p. 4).

El documento fundamental de la Provincia de Córdoba, nos dice:

Diseño Curricular Educación Secundaria - Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba – 2009: en este documento provincial, hay dos alusiones directas al componente CTS. Primero, una propuesta de CTSV (*Ciencia, Tecnología, Sociedad y Valores*), en el ámbito de enseñanza de las ciencias naturales (cap. 3), junto a la incorporación de contenidos sobre tecnología para el área de ciencias sociales, específicamente en Historia (cap. 4). Es decir, propone incluir en la formación de quien enseñará ciencias, una visión que integre el saber científico –natural y social- con la tecnología y los valores éticos.

La segunda alusión a CTS se encuentra en la propuesta oficial sobre la formación docente de *Educación Tecnológica*. Aquí CTS más bien es tomada como marco de enseñanza: el docente deberá poner énfasis en los aspectos de responsabilidad con el ambiente, resolución de problemas por el uso de medios disponibles, el desarrollo de comprensión sobre los elementos de la innovación tecnológica, promoción de la distinción y protección de los recursos naturales del país, desarrollo de la capacidad de reconocer las posibles relaciones entre tecnología y sociedad (cap. 10, p. 2).

La unidad *Educación Tecnológica* debe lograr que se comprendan relaciones entre Tecnología y Sociedad, Tecnología y Ciencia, Tecnología y Mercado, Tecnología y Ética, etc., al mismo tiempo que debe lograr comprensión de técnicas, o lo que se denomina 'técnicas científicas'. Ambas dimensiones son relevantes en los tres ejes de la unidad curricular –Procesos, Medios Técnicos, Tecnología como Proceso Socio-Cultural–, y especialmente en el tercero, se profundizan los aspectos CTS y CTSA de modo directo y reflexivo.

En la documentación oficial pueden observarse lineamientos que incorporan dos elementos distintos, en un intento de síntesis: se propone una perspectiva y contenidos de orden positivo, y, al mismo tiempo, una contextualización socio-ética de la CyT.

En cuanto al aspecto positivo, se toma la tradición clásica, sin incorporar las nuevas versiones de la corriente, esto es, la semántica de las teorías, actual análisis en los estudios académicos.

En cuanto a la contextualización, sí se propone una fuerte relación entre ética-CyT, pero considerando el mundo moral y el mundo de la CyT como separados. La interrelación CTS, valora por igual a todos los campos, y busca los elementos que no pueden ser considerados independientes, actual análisis de los estudios académicos.²

Por lo tanto, nuestra hipótesis puede considerársele acertada.

Pregunta 3:

A nivel áulico, ¿Cómo especifican los docentes los contenidos de filosofía sociología de la Ciencia y de la Técnica en los espacios curriculares asociados a estos campos disciplinares?

Hipótesis:

Los docentes resignifican los contenidos desde sus formaciones y trayectorias, con enfoques predominantes en los campos disciplinarios más tradicionales de la filosofía y sociología de la ciencia, teniendo escasa incidencia los estudios CTS en las planificaciones áulicas.

Desde el concepto de 'clasificación' podemos advertir en los planes de estudios, la existencia de algunas formas de legitimación con respecto al status y la jerarquía académica fuerte en los Espacios de Formación Profesional (76hs.) con respecto a los de Formación General (37hs.), expresados en la cantidad de horas y en la preponderancia de una clasificación fuerte desde las disciplinas tradicionales, con prevalencia de lo teórico y débil presencia de lo práctico e investigativo.

2 Cfr. Gómez (2005a) y (2005b).

En primer lugar, se advierte gran diversidad de trayectorias en la formación en los docentes que dictan esta asignatura: - licenciados en Ciencias de la Educación, Lic en Informática, prof. de Historia, biólogos...-. Se evidencia una gran movilidad de docentes en este espacio curricular (en menos diez años de su existencia, han pasado por este espacio más de tres docentes en cada instituto)

Todos los entrevistados admiten la importancia de este espacio curricular, aunque consideran la necesidad de clarificarlo: clarificar el eje, el perfil docente. Atribuyen principalmente la dificultad al nombre de la asignatura, al que no asocian con ninguna disciplina con trayectoria académica y_o editorial:

"Mi problema principal era que no sabía cómo manejar lo sociológico y cuando gané el concurso de esa cátedra hubo un compromiso de la institución que contaría con un profesor adjunto que tuviera manejo de sociología. Sin embargo nunca se cumplió. Además de mi formación escasa en la sociología tenía muchas dificultades para conseguir bibliografía extra"... (Entrevista 2)

Ninguno se siente totalmente autorizado para desempeñarse en esta cátedra y tampoco saben con certeza quién debería dictar la asignatura. Algunos admiten que los profesores deberían tener formación en ciencias sociales pero, con conocimiento de las tecnologías, al menos, como usuarios. Otros sostienen que si el docente está formado en tecnología se puede prescindir de las humanidades y de las ciencias sociales:

"No le daría un enfoque tan sociológico"... (Entrevista 2)

Hasta ahora, quienes no tienen formación en Humanidades y Ciencias Sociales, reemplazan los contenidos CTS por la promoción de actividades tecnológicas asociadas a su formación de origen – ejemplo, producir biotecnología o incorporar TIC en el Instituto-

En los programas, se percibe una tendencia a retomar la epistemología clásica desde el positivismo a Kuhn, -reflexión interna de la Ciencia-, con escasa reflexión específica acerca de la tecnología y una ausencia completa de la lectura externalista –sociopolítica- de la producción científica-tecnológica.

La selección de contenidos realizada por los docentes a cargo también se propone relecturas de los clásicos de la sociología –Weber, Marx y Durkheim-; esta inclusión está más vinculada a ejemplificar el pluralismo teórico acerca de la sociedad que a brindar herramientas específicas para analizar los procesos de modernización –por ejemplo-:

"tres personas lo ven de diferente modo. Uno es extremista hacia un lado, el otro es un extremista hacia el otro, y el tercero va por el medio, y capta de uno y capta del otro"... (Entrevista 3)

En algunos programas se propone un recorrido histórico y algunas contextualizaciones geográficas generales, haciendo énfasis en la revolución industrial, la electrónica, el plástico, pero sin apelar a los autores más significativos de la historia social de la Ciencia y Tecnología (por ejemplo, no se cita Mumford).

En la posición de los docentes a cargo de este espacio, predomina una posición neutralista acerca de la ciencia y de la tecnología, con miradas predominantemente optimistas –en el sentido más ingenuo-:

"Mi posición es que la Ciencia y Tecnología no son buenas ni malas, todo depende de cómo se las use" (Entrevista 1).

"Incorporé los beneficios de la Ciencia y Tecnología, dando una visión más optimista de los temas, que la Ciencia y Tecnología no son tan negativos". (Entrevista 1)

Esta mirada neutralista y positiva, también se corresponde con la preferencia a analizar las acciones tecnológicas desde un punto de vista ético sobre el punto de vista político, promoviendo la visión liberal moderna del conocimiento científico y tecnológico como instrumento neutral que utilizado con responsabilidad permite la satisfacción de las necesidades humanas. En esta línea argumental, los docentes a cargo definen el espacio como un balance de ventajas y desventajas de la Ciencia y la Tecnología, de orden ético, principalmente relacionado con las responsabilidades ambientales (Entrevista 1). Quedan ausentes las miradas deterministas, críticas y las llamadas posturas de adecuación sociotécnica (Ver Dagnino).

Interrogados acerca del lugar dónde se produce tecnología, admiten que la tecnología se produce en una diversidad amplia de lugares –en todos lados- o no logran identificar dónde. De donde se presume una mirada homogénea de la sociedad y de las oportunidades de producción y acceso a la tecnología.

Salvo la bióloga, los demás sostienen la relación lineal ciencia y tecnología.

Interrogados mediante imágenes acerca de la relación tecnología y sociedad:

1- Definen el progreso como el modo de hacer más fácil el trabajo (Entrevista 1), independientemente del capital, la propiedad, productividad, etc...

2- Consideran que las diferencias sociales están signadas por la información más que con condiciones materiales:

"La cosechadora es del empresario, que si pudo, que tuvo la información... distinto al obrero"...

3- Un entrevistado diferencia crecimiento de desarrollo (Entrevista 3), desarrollo de la mano de la tecnología (¿innovación?). Para otro entrevistado, el desarrollo se entiende como desarrollo sustentable, y se posiciona contra el monocultivo (Entrevista 2).

4- Todos desconocen los aspectos sociales de luchas y resistencias a la tecnología –ignoran la imagen...-. Todos desconocen los conocimientos tecnológicos precolombinos –también desconocen la imagen-.

5- Todos mencionan al menos una vez la palabra comunidad o tradición local como valioso pero no la consideran tecnológica:

"Lo artesanal, lo orgánico no es menos importante ni confiable, pero menos tecnológico" (entrevista 3).

Los docentes a cargo, tienen información de qué se produce en la región –turismo, soja, jabón, etc...- y cuáles son los problemas ambientales más significativos pero desconocen cómo y con qué tecnologías se produce (Entrevista 1).

Los principales recursos de enseñanza son la exposición alternada de docentes y alumnos, el análisis de noticias y diarios y la búsqueda de información en Internet. Se sobredimensiona la casuística y se desmerece las conceptualizaciones teóricas provenientes del campo CTS. Los docentes, a lo largo de la entrevista insisten en

"bajar a la realidad",

"incursionar en lo concreto, en lo práctica";

"Evalúo con múltiple choice y a partir de ejemplos –nunca evalué conceptos" (Entrevista 3)

Ninguno de los entrevistados realiza trabajos compartidos con otros espacios curriculares.

Salvo una visita a la epochacra, no hay trabajo de extensión de la asignatura con la comunidad.

Predomina en la mirada de los entrevistados, la de un Docente de la Escuela Media, no de un docente de un profesorado. Evalúan el resultado no desde el marco normativo de un instituto formador sino desde los resultados de la escuela secundaria,

“los chicos en la escuela con la Educación Tecnológica se aburren, el docente de Educación Tecnológica es conceptualmente claro pero falta de imaginación”...

Por lo tanto, nuestra hipótesis estaba acertada!

Bibliografía

- Bloor, David (1998): Conocimiento e Imaginario Social, Gedisa, Barcelona.
- Feenberg, A. (1991). Critical Theory of Technology. Oxford: University Press
- Gay, A. y Ferreras, M. A. (1996). La Educación Tecnológica. Aportes para su implementación. Buenos Aires: Programa Prociencia CONICET.
- Gómez, R. (2005a): Las Filosofías de la Tecnología y las políticas tecnológicas en América Latina, UnTreF eds., Bs. As.
- Gómez, R. (2005b): Progreso, determinismo y pesimismo tecnológico, UnTreF eds., Bs. As.
- Gouldner, Alvin W. (1978): La dialéctica de la ideología y la tecnología, Alianza, Madrid.
- Leliwa, S. (2008): Enseñar Educación Tecnológica en los escenarios actuales. Córdoba, Argentina, Comunicarte.
- Olivé, León (1994): La explicación social del conocimiento, U. N. A. M., México. (Comp.)
- Mitcham, Carl (1989): ¿Qué es la Filosofía de la Tecnología?, Universidad del País Vasco.
- Snow, Peter (1961): The two cultures and the Scientific Revolution, Cambridge University Press, New York.
- Terigi, F. (1999): Curriculum. Itinerarios para aprehender un territorio, Santillana, Bs. As.
- Winch, Peter (1990): The Idea of Social Science and its Relations to Philosophy, 2d. edition, Routledge, London.

Documentos:

- Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación. CBC Tecnología.
- Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación. CBC Tecnología para la formación docente.
- Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba. CBC Educación Tecnológica.

También han sido consultados:

- Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación. Consejo Federal de Cultura y Educación (2006). Ley de Educación Nacional. Buenos Aires.

6° CONGRESO DE EDUCACION TECNOLOGICA

Mesas de Trabajos

Taller de Resolución de problemas

Autores
Argentina Mónico
y alumnos
del Profesorado de Tecnología

Institución:

I.E.S. N° 6001 " Gral Manuel Belgrano"

Nivel Trabajo:

Primario y secundario

Coordina: Carola Rodriguez - Gustavo Luna

Resumen

Esta propuesta de trabajo se enmarca desde el eje de Formación Docente, por cuanto son los alumnos del profesorado de tecnología, que en su último año realizan experiencias de capacitación a escuelas primarias en donde ponen en juego sus capacidades del ser docente aplicando la metodología de resolución de problemas a fin de que los docentes comprendan el verdadero sentido de la Educación Tecnológica, desde la reflexión sobre la acción.

La riqueza del taller, permite que los docentes se conflictuen, desplieguen su creatividad en la solución de problemas tecnológicos y luego se miren como "alumnos" frente a lo trabajado y reflexionen sobre la viabilidad de su aplicación en contextos de enseñanza particulares.

Fundamentación

Abordar una estrategia de aula taller aplicando el método de Resolución de problemas, constituye la esencia de la didáctica de la Tecnología, ya que permite vincular el saber con el saber hacer desde una propuesta de indagación, reflexión y creatividad, que moviliza al alumno a proponer soluciones a la problemática planteada.

Las situaciones de problemáticas implican a su vez **situaciones escolares de acción**, que permiten conflictuar a los alumnos, generar en ellos el deseo por aprender cierto contenido que le servirá para proponer soluciones, y de esta manera el contenido tecnológico se contextualiza con la situación y genera un marco de significatividad para que la construcción de los saberes sea realmente productiva.

Desde la cátedra de Residencia, se viene trabajando en la formación de los futuros docentes de Tecnología, considerando que las prácticas docentes, no solo tienen que ver con el contexto del aula, sino que deben estar preparados para desenvolverse en otros contextos educativos, y por ello a pedido de Instituciones del medio, se realizan acciones de capacitación a docentes de escuelas primarias, utilizando la metodología de taller de Resolución de Problemas, ya que permite que los docentes se sientan alumnos y desde esta estrategia didáctica perciban la importancia que tiene la misma para potenciar aprendizajes significativos y que además puedan comparar con las actividades que habitualmente desarrollan en sus clases, a fin de analizar las ventajas frente a propuestas tradicionales de enseñanza.

Lo que se hace es diseñar en base al requerimiento de las escuelas, la propuesta de trabajo, que por lo general se diferencia en niveles (inicial, EGB 1, 2, y 3) y los alumnos con cada nivel trabajan en la selección de una situación problemática que trabajaran con los docentes. Al cierre del taller se realiza una puesta en común con todos los docentes, y son ellos lo que explican el trabajo realizado y también muestran sus producciones, observándose un clima motivador y productivo.

Desde la formación de los futuros docentes de Tecnología, se pretende que los alumnos primero reconozcan el sentido de lo que implica enseñar Tecnología para luego puedan discernir sobre el tipo de actividades que puedan resultar más significativas para el desarrollo de los contenidos tecnológicos, considerando que siempre debe existir un hilo conductor que guíe los aprendizajes de los alumnos, con lo cual si abordan una situación problemática como disparadora, a posterior se planifican acciones mediante el uso de metodologías propias de la Educación Tecnológica, como es el Análisis de productos o el Proyecto tecnológico, y de esta manera se construye una secuencia didáctica integradora.

Marco Teórico

Etimológicamente el término "problema" deriva del latín proballo, "lanzar hacia delante". Otra acepción lo considera como una cuestión opinable (punto controvertible); también se lo identifica con "una situación que un individuo o un grupo quiere o necesita resolver y para la cual no dispone de un camino rápido y directo que lo lleve a la solución" (Lester, 1983). También implica un conjunto de hechos o circunstancias que dificultan la consecución de algún fin. Una cosa difícil de explicar; un asunto delicado, difícil, que puede admitir varias soluciones.

Según estas acepciones, Luis Doval considera que la idea que más se ajusta es la de lanzar hacia adelante las ideas, las acciones y los logros; afrontar la diversidad de soluciones posibles que puede tener una situación específica, y la dificultad para explicar la totalidad de los aspectos involucrados en el problema que siempre implica a personas que actúan en contextos grupales, con la consecuente carga de indefiniciones y diversidades en las maneras de percibir y entender la realidad.

Este autor además considera que la solución de un problema tecnológico tiene en cuenta la interrelación de las siguientes variables:

1. Los datos accesibles, que en primera instancia, y considerados en forma individual o interrelacionada, pueden ser:

- conocidos,
- desconocidos,
- controlables,
- incontrolables.

2. Los recursos disponibles, que imponen restricciones a las posibles vías de solución.

3. El contexto social, cuyas pautas culturales definen el problema y orientan la solución de un modo particular y específico.

Particularmente es importante distinguir entre Situación Problemática y Problema, dado que una situación puede contener múltiples problemas, mientras que un problema, el mismo ya está identificado. Por consiguiente es mucho más rico el trabajo en el aula con Situaciones problemáticas, ya que los alumnos desconocen cuál es el problema central y deben "aprender" a detectar frente a un contexto determinado cuál es el problema que genera la situación.

La resolución de problemas es un conjunto de procedimientos de carácter recursivo que en el trabajo educativo técnico-tecnológico se aplica con finalidades y racionalidad específicas del sistema, aunque se considere la realidad socio productiva circundante.

Desde esta perspectiva, al resolver problemas técnico tecnológicos se ponen en práctica tres momentos:

- **Una etapa inicial**, en la cual se contextualiza el problema, preferentemente por medio de una descripción escrita de la situación, donde se pone de manifiesto el conjunto de factores condicionantes. Esta etapa es un momento de fuerte interacción grupal, donde las subjetividades personales, las formas de acceso a la información y los modelos conceptuales, antes que los conocimientos, juegan un rol principal en el camino de identificar, caracterizar y definir el problema en términos operativos, con lo cual comienza a gestarse el proyecto de trabajo.

- **Una etapa intermedia**, orientada a la gestión y materialización de la solución que se ha previsto como la más viable, caracterizada por los aspectos organizativos y constructivos, la identificación, selección y utilización de procesos, materiales, herramientas, procedimientos y técnicas constructivas. Es el momento en que se concreta, se corrige y se reorienta lo que en la etapa anterior eran ideas que ahora deben validarse en la realidad. Las reformulaciones permiten verificar la pertinencia de las propuestas, la eficiencia del producto y, lo más relevante, su estructuración en modelos conceptuales más amplios, más sólidos y mejor informados.

- **Una etapa final**, de ensayo y perfeccionamiento, para la que es necesario profundizar en conocimientos técnicos, tecnológicos, científicos y matemáticos, con la finalidad de lograr la máxima operatividad de las soluciones propuestas y en la que se trabajan detalles específicos del problema general, un mecanismo, una secuencia, un punto del proceso, el maquinado o el material de una pieza.

Según lo planteado por Marpegán,¹ las acciones tecnológicas son respuestas a problemas, deseos o demandas. Estas acciones son intencionales, y los conocimientos tecnológicos son importantes «herramientas» (aunque no siempre las únicas) para modificar el medio y lograr nuestros propósitos. De este modo, en las **situaciones problemáticas** aparecen los deseos o demandas que provocan y dinamizan la génesis de los conocimientos tecnológicos.

Lo sorprendente y paradójico es que, en el tratamiento de situaciones problemáticas, los **métodos** utilizados (para abordarlas, para definir los problemas y para resolverlos) son, además, en sí mismos, contenidos específicos del área de tecnología. Los procedimientos de la tecnología (proyecto tecnológico y análisis de productos) son también objeto de conocimiento conceptual. Es aquí donde aparece con toda claridad la inseparable unidad entre los contenidos y los métodos didácticos en el área de tecnología.

Los problemas actúan de motivadores o disparadores de la acción en el aula, pero a su vez otorgan **sentido** a los conocimientos tecnológicos, porque estos conocimientos operan o funcionan como herramientas para la resolución de los problemas. Las situaciones de acción son entonces situaciones problemáticas que el alumno tiene que enfrentar apelando a sus propios conocimientos, y construyendo nuevas estructuras cognitivas; estos nuevos modelos mentales son los que eventualmente le permiten el **diseño** de la solución del problema.

En este enfoque, el conocimiento del alumno es un resultado de su interacción con las situaciones que se le plantean -o con el campo de problemas que aborda - mediatizado por los aportes de la docente y del contexto (áulico, institucional, etc.). O sea, el alumno se va apropiando del significado de los contenidos cuando opera en un sistema de prácticas -secuencias didácticas modelizadas o prototípicas - en el marco de la institución escolar.

Entonces, la comprensión de los contenidos está ligada a cómo el alumno los genera, los identifica y los utiliza en el proceso de resolución de situaciones problemáticas. Por eso los contenidos recién son significativos para el alumno cuando "funcionan" para resolver el problema. Es decir, que existe un vínculo directo entre la significatividad y la funcionalidad de los aprendizajes. Y, por este motivo, la resolución de problemas es un proceso de aprendizaje significativo.

¹ Carlos Marpegán, Josi Mandón, Juan Carlos Pintos, "El placer de enseñar tecnología", Edit. Novedades Educativas.

En síntesis, la base de la estrategia de la enseñanza en tecnología es el planteo y resolución de problemas afines a los intereses y vivencias de los alumnos. Las situaciones problemáticas -reales o simuladas- sirven para desencadenar acciones, dentro de una secuencia didáctica que va promoviendo la gestación y apropiación de nuevos conocimientos y modificando o enriqueciendo los que ya se poseen, en forma recursiva. El aprendizaje gira así en torno a una "teorización pragmática" (Fourez, 1997): la actividad reflexiva del alumno sobre sus producciones y conocimientos, y sobre los significados, los modelos y las relaciones que logra establecer.

Objetivos generales:

- Valorar la importancia de trabajar con situaciones problemáticas desde un punto de vista didáctico.
- Propiciar un trabajo colaborativo desde el diseño de propuesta de capacitación que impliquen la aplicación del método de resolución de problemas.
- Comprender la importancia de contextualizar el contenido tecnológico, a fin de propiciar aprendizajes significativos.

Contenidos que se abordan en los talleres de capacitación:

- El enfoque de Resolución de problemas y su vinculación con las prácticas
- Situaciones problemáticas y problemas
- Método de Resolución de problemas
- Análisis de situaciones problemáticas
- Evaluación de la experiencia

Metodología: El equipo de Residencia, trabaja en el diseño del taller por niveles, seleccionando las situaciones problemáticas a trabajar según el nivel, para luego analizar los recursos necesarios para su aplicación. Al momento del taller, se realiza una instancia de apertura con todos los docentes, para luego dividirse en grupos por niveles. Al finalizar se hace una reunión con todo el grupo para la puesta en común de lo realizado. La metodología en términos generales implica un trabajo de indagación de ideas previas, de problematización y de construcción de prototipos de solución, para finalizar en un debate acerca de la viabilidad de su aplicación en contextos reales de enseñanza.

Tiempo de desarrollo: 4 horas

Recursos: cañón o retroproyector, consignas y material de trabajo

Criterios de Evaluación: para evaluar el trabajo realizado se considerarán los siguientes criterios:

- Correcta interpretación del enfoque de resolución de problemas
- Capacidad de análisis e identificación de problemas
- Creatividad y viabilidad en la propuesta de solución
- Aprendizaje colaborativo
- Eficiencia, eficacia e inocuidad en las propuestas dadas

Bibliografía

- De Luca, Roberto, Gonzáles Cúberes, María Teresa, Iniciación en la Tecnología, Cap. 6 y 7, Edit. Aique, Bs. As. 1997.
- Gennuso, Gustavo, Educación Tecnológica: situaciones problemáticas + Aula Taller, Edic. Novedades Educativas, Bs. As. 2000.
- Marpegán Carlos María, Mandón María Josefa, Pintos Juan Carlos, El placer de enseñar tecnología, Edit. Novedades Educativas, Bs. As. 2000.
- Petrosino, Jorge, Cwi, Mario, Orta Klein Silvina, Propuestas para el aula, para EGB 1 y 2, Programa Nacional de Innovaciones Educativas, Ministerio de Educación,.
- Rodríguez de Fraga, Abel, Educación Tecnológica (se ofrece), espacio en el aula (se busca), cap. 5, Edit. Aique, Bs. As. 1994.
- Serafini, Gabriel, Introducción a la Tecnología, Edit. Plus Ultra, Bs. As. 1996.
- Ullrich Heinz, Klante Dieter, Iniciación Tecnológica, Edit. Colihue, Bs. As. 1994.

6° CONGRESO DE EDUCACION TECNOLOGICA

Mesas de Trabajos

**Análisis de documentos
(legales, institucionales, académicos)
que configuran el diseño curricular
del Profesorado en Educación Tecnología
del INESCER desde las perspectiva
de género.**

Autores

Maria Rita Sueiro

Institución:

INESCER Dr. Ángel D. Márquez

Nivel Trabajo:

Superior

Coordina: Carola Rodriguez - Gustavo Luna

Resumen

El objetivo de este proyecto fue aportar a visibilizar procesos en los que se producen y reproducen relaciones entre los sexos signadas por la desigualdad, sobre todo teniendo en cuenta que el campo educativo -a pesar de la relativa autonomía que como tal tiene- está atravesado por variadas formas de expresar desigualdades. La ausencia de referencias a lo femenino en los campos científico, tecnológico y educativo, entre otros, induce a la continuidad de la exclusión y a naturalizar la subordinación femenina respecto de lo masculino. El desafío como docentes es apoderarnos de los espacios necesarios para reflexionar y cuestionar el sistema patriarcal dominante, advertir la responsabilidad que nos cabe en la reproducción de la desvalorización de las mujeres y animarnos a “buscar” propuestas educativas alternativas y contrahegemónicas a las políticas de género que se nos imponen.

Se optó por una metodología cualitativa que, desde el análisis de diversos Documentos (legales, institucionales y planificaciones académicas de todas las cátedras) que configuran el Profesorado en Educación Tecnológica del INESCER, nos proporcionara conocimientos respecto de la problemática abordada. Si bien las planificaciones no reflejan la práctica áulica, consideramos que los contenidos curriculares reproducen en su discurso conductas estereotipadas, ya sea por acción o por omisión.

Desarrollo de la ponencia

En los últimos años los estudios de género se han constituido como una de las dimensiones clave en las investigaciones del campo de las Ciencias Sociales ya que a partir de la distinción entre sexo y género se han desarrollado áreas de estudios que plantean las diferencias sexuales no desde lo biológico sino desde su constitución socio-cultural.

Nos interesó entonces aportar a visibilizar procesos en los que se producen y reproducen relaciones entre los sexos signadas por la desigualdad, sobre todo teniendo en cuenta que el campo educativo -a pesar de la relativa autonomía que como tal tiene- está atravesado por variadas formas de expresar esas desigualdades.

Pese a esto último, creemos firmemente que las instituciones educativas juegan un papel protagónico -en especial desde la formación docente- a la hora de resistir mandatos sociales discriminadores y pueden constituirse en espacios que contribuyan a revertir procesos de invisibilización y exclusión de las mujeres.

El objetivo propuesto ha sido relevar la presencia ó ausencia de la perspectiva de género en el diseño curricular del Profesorado en Educación Tecnológica del INESCER, (PET) Villa María, Córdoba.

La problemática se abordó considerando que la ausencia de referencias a lo femenino en los campos científico, tecnológico y educativo, entre otros, induce a la continuidad de la exclusión y a la naturalización de la subordinación femenina respecto de lo masculino.

El trabajo relevado se llevó a cabo en el Instituto (Nacional) de Educación Superior del Centro de la República -INESCER- el cual fue fundado por el Dr. Ángel Diego Márquez en Villa María, Córdoba en el año 1987 dependiendo hasta 1995 del Ministerio de Educación de la Nación y a partir de entonces del Ministerio de Educación provincial. En este instituto se desarrollan seis Tecnicaturas Superiores, dos Diplomaturas, la carrera de Formación Docente de Profesionales y Técnicos Superiores y el Profesorado en Educación Tecnológica que comenzó en el año 2004.

En general se ha asociado el término “tecnología” con lo mecánico, lo objetivo, poco -o nada- relacionado a una perspectiva masculina o femenina, pero en la realidad esta imagen está asociada a “el usuario”, es decir, a un pretendido sujeto “neutro” que no es tal sino masculino.

Es en este marco que la formación de la y el futura/ro docente en Educación Tecnológica debe contribuir a generar el conocimiento crítico de las innovaciones y producciones tecnológicas evitando la masculinización en los contenidos curriculares promoviendo así el trato igualitario y respetuoso de las diferencias de género: "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". (Leliwa, S. 2008:35).

Presentación del Problema

La cultura define, comunica y reproduce modelos de género profundamente determinados a través de las diversas instituciones sociales. Al hacerlo, busca legitimar estos modelos naturalizándolos, definiéndolos como "propios" del universo femenino o masculino, y a través de ello, se crean estereotipos que repercuten tanto en la constitución de las y los sujetos, como en la potencialidad de ejercer sus derechos plenamente.

La escuela, como institución social y como canal de expresión del discurso hegemónico, también está atravesada por diferentes discursos discriminatorios y actúa como reproductora de los mismos.

Amparo Blat Gimeno afirma que: "*La mayoría del profesorado no se ha cuestionado la cultura androcéntrica escolar limitándose a reproducir la que han recibido, (...) Algunas experiencias demuestran que se requiere un análisis de las relaciones de poder, un fuerte compromiso y el protagonismo del profesorado en la modificación de las prácticas*" (Blat Gimeno, A. 1994:10)

Sin embargo, también podemos afirmar que la educación tiene la capacidad y la posibilidad de contribuir al cambio social de manera tal de formar ciudadanas y ciudadanos con actitudes, discursos y prácticas absolutamente democráticas

Se hace necesario actuar respecto de situaciones educativas concretas que están fomentando la discriminación de género, como por ejemplo:

- expresiones lingüísticas que "invisibilizan" a las mujeres;
- menosprecio a las aptitudes y capacidades personales de las mujeres en áreas científica y tecnológica;
- prácticas desvalorizantes de la figura femenina;

Estos discursos y prácticas concretas que tienen lugar en el ámbito educativo conducen a:

- ocultar procesos de discriminación;
- fomentar la reproducción de estereotipos que repercuten en la constitución de las/los sujetos;
- una menor presencia femenina en cargos directivos en instituciones científicas y tecnológicas;
- legitimar y tolerar actitudes desvalorizantes respecto de las mujeres.

- La Educación Tecnológica en la Argentina

En la Argentina, la Educación Tecnológica se incorporó a los diseños curriculares a partir de la sanción de la Ley Federal de Educación Nº 24195, en 1993. El Sistema Educativo respondió a las demandas que el acelerado desarrollo tecnológico y la formación para determinados oficios, requerían. Sin embargo, si bien se reconocía el valor de los saberes tecnológicos respecto de las demandas de trabajo, no se contemplaron los rápidos cambios en las condiciones de vida de las personas ya que las diferentes creaciones tecnológicas no siempre significan una mejora en las condiciones de vida de las y los seres humanos.

“...la tecnología no es neutra en cuanto al género, como no lo es en cuanto a la clase social. La división del trabajo por género se da en todo tipo de sociedad. Por consiguiente una intervención tecnológica no sólo tiene una influencia diferente para hombres y mujeres, sino que crea además diferencias entre los sexos” Córdoba Arana, M. A. 2004: 76.

Creemos que incluir la Perspectiva de Género en el Diseño Curricular del PET llevará a cuestionar la concepción de que las ciencias y las tecnologías son neutrales; asimismo su inclusión puede ayudar a develar, valorizar y jerarquizar el rol de las mujeres en la producción de tecnología y su lugar en la sociedad en general.¹

- Marco Teórico

Pierre Bourdieu sostiene que los conceptos de “campo” (lo social hecho cosas) y “habitus” (lo social hecho cuerpo) son conceptos relacionales, sólo se comprenden uno en relación con el otro. La mirada relacional nos permitirá desnaturalizar el sentido común (que naturaliza lo social) y nos permitirá entender que existen mecanismos de poder que posibilitan que una determinada desigualdad (por ej. dominante masculino-dominado femenino) se siga reproduciendo.

Lo que diferencia o distingue a un campo de otro es el tipo de capital que está en juego (campo económico, religioso, educativo, etc.) . Hay diversos tipos de capital. Bourdieu distingue el capital económico, el cultural, el social y el simbólico.

“El capital simbólico es poder simbólico, es la particular fuerza de la que disponen ciertos agentes que ejercen lo que el autor llama violencia simbólica, (...). Se trata de una violencia eufemizada, y por ello socialmente aceptable, desconocida como arbitraria y, con ello reconocida, en la medida en que se fundamenta en el desconocimiento de los mecanismos de su ejercicio.” (Gutierrez, A. 2005:40)

Consideramos que las afirmaciones de Bourdieu bien pueden aplicarse a la transmisión de determinados contenidos curriculares (y no otros), a la construcción de las identidades de las/los sujetos educandos y muy particularmente a las relaciones de poder que se instauran entre ambos, dominante y dominado.

En el campo intelectual de la educación existe un discurso oficial dominante en el cual se especifican contenidos y competencias y en el que convergen discursos que operan en la construcción social de la sexualidad que se convierten en fuente de saberes y prejuicios.

Retomando la referencia hecha al concepto de Perspectiva de Género, reiteramos que nos referimos al estudio de los diversos modos de ser mujer, de ser hombre, u otras sexualidades, modos que se construyen a partir de complejos dispositivos sociales y que generan situaciones de discriminación social, legal, cultural, educativa, etc. El concepto de género hace referencia a la construcción social y cultural que se organiza a partir de la diferencia sexual. Supone definiciones que abarcan tanto la esfera individual (incluyendo la subjetividad, la construcción de la/el sujeto y el significado que una cultura le otorga al cuerpo femenino o masculino) como también la esfera social (que influye en la división del trabajo, la distribución de recursos y la definición de jerarquías entre unos y otras).

¹ La Ley Nacional N° 26.150 que promulga el Programa Nacional de Educación Sexual Integral, no ha sido implementada aún en la Provincia de Córdoba.

- Género e Institución escolar

La escuela no puede pensarse como una institución que habrá de determinar y condicionar el destino de la vida de una/un sujeto, sin embargo, en ella, circulan discursos y prácticas que habrán de configurar sentidos en la historia personal, corporal y sexual de quienes la transitan.

El género permea las prácticas institucionales y orienta las actividades de docentes y de niños/as.

Se advierte también que el lenguaje, no es un medio inocente de comunicación, el lenguaje es en sí mismo una manifestación de valores, prejuicios y pautas culturales, en el cual las mujeres estamos invisibilizadas, cuando no excluidas.

Morgade, en la entrevista que se le realiza a raíz de la aprobación de los Lineamientos Curriculares de la Ley Nacional de Educación Sexual Integral, sostiene la necesidad de investigar [en la] *"... 'caja negra' de los procesos cotidianos escolares, allí donde se encuentran las significaciones estereotipadas más evidentes que se anuncian a viva voz, pero también aquellas que se ocultan bajo acuerdos tácitos que repercuten en el cuerpo con la contundencia de lo no dicho (...), y también, claro, aquello que se omite, que permanece en el plano de lo innombrable (a saber: la sexualidad, la violencia o la precarización laboral)* (Morgade, G. 2008: 5)

Trataremos a continuación, de dar cuenta del lugar asignado a las mujeres en el campo científico y tecnológico.

- Género y saberes científico-tecnológicos

Tradicionalmente los saberes científicos, se han producido a partir de un "modelo masculino" considerado como universal.

La investigación científica y los desarrollos tecnológicos no han sido particularmente beneficiosos para la vida de las mujeres. Por ejemplo, respecto de la prevención del embarazo las investigaciones se han desarrollado preferentemente hacia el cuerpo de las mujeres y muy escasamente han intervenido en el cuerpo masculino.

En relación a la Educación Tecnológica, los argumentos que justificaron su incorporación a las currículas escolares la presentaron como un conocimiento necesario para comprender los rápidos cambios de mundo actual y los impactos de las nuevas tecnologías en la vida cotidiana y laboral. Sin embargo *"en más de la mitad de los diseños curriculares de todo el país ni siquiera se considera [la perspectiva de género]... como una cuestión formal", (...)* *"... en ningún texto se da cuenta de una pretensión de trato igualitario para respetar las diferencias existentes entre los sexos"* (Centro de estudios multidisciplinarios, 2004: 34)

Los diseños curriculares para la formación docente contienen conocimientos y valores que han sido seleccionados (arbitrariamente) por determinados grupos sociales, según determinados proyectos culturales y políticos. Estos conocimientos se presentan como válidos y están doblemente legitimados: por un lado, por el Estado que los produce, y por otro, se sustentan a partir de un discurso científico supuestamente neutral.

Según F. Terigi, en general se interpreta el currículum desde lo prescripto (procesos de aplicación: el currículum se formula a nivel político y se "aplica" en las escuelas) o desde lo que sucede en las escuelas (procesos de disolución: lo que ocurre en las escuelas no tiene nada que ver con el currículum) como dos cuestiones separadas, una lógica excluyendo a la otra. La autora propone una nueva designación a fin de facilitar la comprensión de estos complejos procesos, a la cual denomina "procesos de especificación" a partir de instalar en el espacio conceptual a los sujetos sociales, activos, capaces de interpretar las normas y de resignificarlas: *"Los sujetos reciben lo prescripto, en un sentido lo aceptan, pero nunca 'tal como es'"* (Terigi, F. 1999:97).

-Decisiones metodológicas

Se optó por una metodología cualitativa que, desde el análisis del contenido de diversos Documentos nos proporcionara conocimientos respecto de la problemática abordada. Se incorporó el Programa Nacional de Educación Sexual Integral y sus Lineamientos Curriculares por considerarse que constituye un avance hacia la inclusión de la perspectiva de género en la enseñanza en los diferentes niveles (desde Nivel Inicial hasta Formación Docente).

Se tomaron como fuentes de información los siguientes Documentos:

- a) La Ley de Educación Nacional N° 26.206;
- b) El Programa Nacional de Educación Sexual Integral Ley Nacional N° 26.150 y sus Lineamientos Curriculares;
- c) Los Lineamientos Curriculares Nacionales para la Formación Docente Inicial;
- d) Los Fundamentos, Fines, Estructura Funcional y Organización Académica del Inescer;
- e) El Diseño Curricular del Profesorado en Educación Tecnológica; y
- f) Las Planificaciones Académicas anuales de cada uno de los espacios curriculares que integran la carrera.

Cuando abordamos la tarea de rastrear las planificaciones académicas de los espacios curriculares del Profesorado tuvimos presente que las mismas no reflejan la práctica áulica, pero rescatamos su utilidad pues consideramos que los contenidos curriculares (así como las prácticas cotidianas en el aula) reproducen en su discurso conductas estereotipadas, ya sea por acción o por omisión.

- Los criterios de análisis fueron:

- El lenguaje utilizado en todos los Documentos para referirse a las/los sujetos involucrados en el proceso de formación docente;
- Referencias explícitas a género y perspectiva de género; y
- Relevamiento de la Bibliografía indicada en las Planificaciones Académicas del PET que nos permitiera "transparentar" la presencia-ausencia femenina (en la autoría de los textos).
- Resultados del análisis de los Documentos

Analizados los Documentos Curriculares abordados, fue posible discernir las siguientes especificaciones:

- 1-La Ley de Educación Nacional reconoce expresamente la voluntad de erradicar toda forma de discriminación;
- 2-El Programa Nacional de Educación Sexual Integral incorpora la perspectiva de género en la Educación Sexual al reconocer que hay cuerpos sexuados que se construyen en una trama de discursos históricos. En este Programa es de destacar la explicitación respecto de la obligación estatal de capacitar y formar sistemática y permanentemente a las y los docentes en los contenidos de ESI.
- 3-Los Lineamientos Curriculares Nacionales para Formación Docente Inicial, por su parte, no contemplan la perspectiva de género y utilizan un lenguaje que contribuye a "invisibilizar" a las mujeres.
- 4-En cuanto a la normativa institucional (Fundamentos, Fines, (...) INESCER) si bien no hace referencia explícita a las relaciones femeninas/masculinas, otorga un marco que posibilita acciones de reflexión y capacitación docentes.
- 5-El Diseño Curricular del Profesorado, no hace mención explícita respecto de la problemática que nos preocupa, pero sí contribuye en sus propósitos educativos a propiciar espacios que permitan accionar respecto de la formación docente pues considera a las mujeres usuarias de tecnología y ciudadanas a ser formadas para el uso de códigos y lenguajes tecnológicos.

6-Con respecto al análisis de las Planificaciones Académicas anuales, se advierte que en el lenguaje utilizado por los/las docentes, en la mayoría de las Planificaciones, se emplea el genérico masculino para referirse tanto a varones como a mujeres, lo que implica la "invisibilización" de estas últimas como destinatarias de la formación propuesta. Así, la utilización del genérico masculino profundiza por ocultamiento el rol de las mujeres como sujetos históricos, desdibujando su presencia y su protagonismo. Respecto a la Bibliografía indicada durante el trayecto formativo se hizo evidente una importante mayoría de autores varones (64%) del total, las autoras mujeres alcanzan un 22%.

Es decir, que existe una verdadera "exclusión" de la presencia femenina:

- en los contenidos previstos (con una sola excepción, en el espacio curricular Práctica Docente II, por cierto insuficiente para la relevancia del problema),
- en el lenguaje utilizado en la redacción de las planificaciones; y
- una muy escasa presencia de autoras mujeres en las Bibliografías indicadas para toda la carrera.

En suma, la perspectiva de género está ausente en la propuesta de formación de las y los futuras/ros docentes del Profesorado en Educación Tecnológica del INESCER. El daño que origina esta ausencia no se manifiesta en términos de rendimiento académico de niñas, jóvenes y mujeres adultas sino que cobra presencia en la desconfianza en sus propias capacidades, la desvalorización de sus competencias educativas, la falta de modelos legítimos con los que identificarse que serán "huellas" que marcarán la trayectoria educativa de las mujeres y cuyos efectos se descubrirán en la vida adulta condicionando el ejercicio de derechos sociales, culturales, humanos, laborales, políticos, etc.

Por ello la formación docente -la educación en general- es un pilar fundamental en la construcción de equidad e igualdad de géneros. Creemos firmemente que a partir de la implementación del Programa de Educación Sexual Integral, Ley Nacional N° 26.150, y la correspondiente inclusión de la perspectiva de género en los diseños curriculares de Formación Docente, se facilitará y posibilitará la construcción de discursos y actitudes que apunten a combatir y eliminar la discriminación de género.

La decisión de incluir la perspectiva de género implica acciones políticas y pedagógicas para formar intelectuales transformadores, aquéllos a los que se refiere Giroux: *"...profesores y estudiantes deben educarse para luchar contra las diversas formas de opresión en el conjunto de la sociedad"*

Bibliografía

- Blat Gimeno, Amparo (1994) "Informe sobre la igualdad de oportunidades educativas entre los sexos" en Revista Iberoamericana de Educación, Género y Educación Vol. 6.
- Bourdieu, Pierre (2000) La dominación masculina, Edit. Anagrama, Barcelona (versión bajada de Internet de www.uruguaypiensa.or.uy/imgnoticias/737.pdf. versión en HTML.)
- CENTRO DE ESTUDIOS MULTIDISCIPLINARIOS (2004) Proyecto: Desarrollo de capacidades para reforzar destrezas de por vida, a través de la alfabetización científica y tecnológica, Bs As.: Fundación Centro de estudios multidisciplinares.
- Córdoba Arana, M. Angeles (2004) "Mujeres y Nuevas tecnologías de la información y de la comunicación" en Rodríguez Martínez, C. (comp.), La ausencia de las mujeres en los contenidos escolares, Bs As: Miño y Dávila.
- Gutiérrez, Alicia (2005): Las prácticas sociales: una introducción a Pierre Bourdieu, Córdoba: Ferreira Editor.
- Leliwa, Susana (2008): Enseñar Educación Tecnológica en los escenarios actuales, Córdoba: Edit. Comunicarte.
- Morgade, Graciela (2008): Entrevista realizada por Verónica Engler para Suplemento Las/12 del 6 de junio de 2008, Bs As: Página 12.
- Terigi, Flavia (1999): CURRÍCULUM Itinerarios para aprehender un territorio, Bs As: Edit. Santillana.



6° CONGRESO DE EDUCACION TECNOLOGICA

Mesas de Trabajos

**Materias Actividades
y Mediación Técnica
del Profesorado
de Educación Tecnológica**

Autores
César Linietsky

Institución:

Instituto de Educación Superior N° 2 "Mariano Acosta"
Ciudad Autónoma de Buenos Aires

Nivel Trabajo:
Superior

Coordina: Carola Rodriguez - Gustavo Luna

Resumen

En la propuesta formativa del profesorado las materias Actividades y mediación técnica 1 y 2, pertenecen al eje temático "Actividades, procesos y tecnologías", del "Trayecto de la formación específica, trayecto que se completa con los ejes: Estudios socioculturales sobre la tecnología, Física experimental y Didáctico pedagógico.

El Trayecto de la Formación Específica está concebido para brindar una formación teórico-experimental y reflexiva-valorativa articulada en torno a una concepción de la tecnología donde dialogan las dimensiones técnico culturales, las sociales y las de las ciencias físico-matemáticas. Su propósito central es presentar a la tecnología como conocimiento, capaz de expresarse en la acción y en la reflexión.

El eje Actividades, procesos y tecnologías da cuenta del enfoque que la propuesta de enseñanza contiene, y que se expresa en sus diferentes unidades curriculares.

Las materias Actividades y mediación técnica 1 y 2 se centran en las actividades de ejecución que se orientan a transformar insumos materiales, energéticos o simbólicos, nivel de base de la actividad técnicamente mediada. En la primer materia se abordan las actividades mediadas por herramientas, y en la segunda por máquinas. En otras materias del eje se abordarán las problemática del control automático y la de las comunicaciones.

Desarrollo de la Ponencia

Actividades y mediación técnica 1 es el primer espacio en que los cursantes se encontrarán con la formulación de un marco teórico que estructura y da sentidos al conocimiento a adquirir en relación con la enseñanza de la Educación Tecnológica. Este marco estará presente en el resto de las materias del eje 1 y es el que proponen los documentos curriculares de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, desarrollado en el documento curricular del profesorado.

En este espacio se plantearán criterios teóricos generales que se construirán a partir de la indagación y la profundización del contexto específico del trabajo con herramientas, es decir, las actividades mediadas por herramientas, y, en particular en este espacio, orientadas hacia la transformación de los insumos materiales que constituyen una parte fundamental de la cultura material.

El nombre del espacio da cuenta de una de las dimensiones del marco teórico en cuestión, la de actividad mediada (Engeström, 1984), una perspectiva sistémica que toma en cuenta para las actividades humanas no sólo el sujeto y el resultado de las actividades, sino también, los instrumentos utilizados (mediadores en la técnica) la división del trabajo, las reglas del juego y la comunidad en que se insertan, elementos entre los que circulan los procesos de producción, distribución, consumo e intercambio, propios de la actividad técnica en particular, y de la actividad humana en general.

Engeström menciona 5 principios de la teoría de la actividad:

1) un sistema de actividad orientado a objeto, colectivo y mediado por artefactos, visto en sus relaciones de redes con otros sistemas de actividad, es tomado como la unidad más importante de análisis.

2) el de la multiplicidad de voces de los sistemas de actividad. Un sistema de actividad es siempre una comunidad de múltiples puntos de vista, tradiciones e intereses... el sistema de actividad tiene muchas capas y hebras de historia grabados en los artefactos, las reglas, las convenciones.

3) el de la historicidad. Los sistemas de actividad toman forma y se transforman en extensos períodos de tiempo. Sus problemas y potenciales sólo pueden ser comprendidos respecto de su propia historia. La historia misma necesita ser estudiada como la historia local de la actividad y sus objetos, y como la historia de las ideas teóricas y las herramientas que han dado forma a la actividad.

4) el rol central de las contradicciones como fuentes de cambio y desarrollo. Las contradicciones no son lo mismo que los problemas y los conflictos. Las contradicciones son tensiones estructurales acumuladas históricamente, dentro y entre sistemas de actividad.

5) el quinto principio proclama la posibilidad de transformaciones expansivas en los sistemas de actividad... Una transformación expansiva se logra cuando el objeto y motivo de la actividad son reconceptualizados para dar cuenta de un horizonte de posibilidades radicalmente más amplio.

Esta perspectiva aporta marcos para pensar lo tecnológico en forma crítica, suponiendo que ser crítico no es solamente cuestionar la eficiencia técnica y económica de determinadas tecnologías sino cuestionarse acerca de los efectos sociales y también ambientales que estas tecnologías producen. Pero esta perspectiva crítica también deberá tomar en cuenta los aportes de filósofos de la técnica como Simondón para aportar una dimensión valorativa.

La perspectiva de la actividad humana es fértil para la didáctica de la Educación Tecnológica dado que algunos teóricos como Teriggi y Baquero, la toman como unidad de análisis de la psicología educacional, contextualizando esta mirada en las actividades de enseñanza.

Es decir en nuestro contexto específico, esta categoría de actividad, no sólo será objeto de estudio por su relevancia como contenido de la educación tecnológica, sino por su valor para reflexionar sobre las mismas situaciones de enseñanza y la didáctica de la técnica.

La actividad técnica mediada por el propio cuerpo, sólo o con artefactos, será analizada a partir de una unidad de análisis: la tecnología o técnica que supone un sistema formado por los artefactos y también por los procedimientos que pondrán en juego la acción humana a través de los gestos técnicos y los conocimientos requeridos para realizarla.

Esta actividad operará sobre los insumos materiales¹ que sufrirán procesos de transformación, estos serán vistos desde la perspectiva de un conjunto organizado de operaciones, que tomaremos como unidad de sentido en los procesos. Las tecnologías de los procesos serán la otra dimensión a ser abordada.

Esto supondrá poner en juego situaciones en las que los alumnos, con o sin herramientas, intervengan sobre transformaciones concretas, sobre las que reflexionarán construyendo esta noción de actividad mediada como coordinación de acciones y operaciones.

Esta mirada compleja se enriquece cuando se incorpora el concepto de tecnificación que designa las transformaciones de estas actividades en busca de mayor eficiencia en los procedimientos que se instrumentan tanto con cambio en los artefactos, en los procedimientos o en la organización del trabajo, dividiéndolo y/o deslocalizándolo y en su efecto sobre los conocimientos requeridos. Este concepto puede asociarse al principio de "historicidad" que Engeström plantea.

1 En esta asignatura se pondrá más énfasis en las transformaciones de materia, aunque esta perspectiva es válida en las transformaciones de energía y la información, que, si bien estarán presentes en este espacio, serán desarrollados y profundizados en otros espacios curriculares de esta formación docente.

La propuesta de trabajo deberá articular situaciones concretas en las que diseñen tecnificaciones con situaciones de análisis documental o visitas o videos, con una perspectiva histórico- antropológica, como las que propone Leroi Gourhan y con énfasis puesto en los cambios de naturaleza socio-técnica en los modos de trabajo en las que estas tecnificaciones se producen.

Las tecnificaciones sucesivas de las tecnologías van generando especializaciones de las herramientas que acompañan a la configuración de nuevos contextos sociales de trabajo.

Se abordarán dos clases de tecnologías: las técnicas del cuerpo y las tecnologías persona- producto, que corresponden a lo que el DC de primaria llama la primera clase de tecnología. La propuesta será hacer un recorrido que parta de las tecnologías del cuerpo para llegar hasta las tecnologías persona- producto con herramientas compuestas como producto de tecnificaciones sucesivas. Estas tecnificaciones, en sus niveles más complejos marcan un límite borroso con las tecnologías persona- máquina que se verá en Actividades y mediación técnica 2.

Se tomarán los ejes temáticos que propone el documento curricular del Profesorado como dimensiones de análisis utilizadas con distintos énfasis en todas las unidades:

1. Las actividades mediadas técnicamente, como componentes significativos de la actividad social con significado técnico específico y delimitación espacio temporal.
2. Las dimensiones témporo –espaciales de las actividades.
3. Modificación y creación (tecnificaciones) de procesos y tecnologías.
4. Las tecnologías mecánicas. Mediación artefactual: herramientas simples y compuestas.
5. Clasificación morfológico –funcional de las herramientas.
6. Relaciones entre las propiedades de los materiales y las técnicas.

Estos niveles teóricos de reflexión sobre las técnicas requieren un conocimiento de los dominio concretos de realización. Esto implica el trabajo en dominios específicos que suelen caracterizarse por números relativamente pequeños de operaciones sobre los materiales y un conocimiento de las propiedades de los materiales que son transformados en los procesos y de las propiedades de los materiales con que son construidas las herramientas que las transforman y sus características.

Si bien es posible trabajar contenidos vinculados con las actividades mediadas por herramientas en la vida cotidiana, se priorizará el análisis en contextos sociotécnicos de trabajo productivo.

El espacio Actividades y mediación técnica 2 incorporará este marco teórico desde el que se abordará las actividades mediadas por máquinas, donde la energía toma dimensión como insumo, con lo que supone de incorporación de conocimientos técnicos referentes a motores, mecanismos y máquinas, es decir, los procesos y operaciones que se suceden con la energía, en articulación con las reflexiones referentes a los conocimientos y procedimientos que acompañan estas tecnologías.

Bibliografía

- Agrícola, G. (1950). *De Re Metallica*. New York, Dover Publications, Inc.
- Buch, T. (1996). *El tecnoscopio*. Buenos Aires, Aique.
- Derry, T.K. y Williams, H. 1985. *Historia de la tecnología*, tomos 1 a 5. Barcelona, Siglo XXI
- Diderot, D'Alembert. *La enciclopedia, grabados*. Distintas ediciones y <http://diderot.alembert.free.fr/PLANCHES/>. Ilustraciones de desarrollo de procesos con herramientas complejas, por ejemplo la impresión.
- Enciclopedias Focus.(1968). Volumen de extensión: *La técnica y la materia*. Barcelona, Editorial Argos, S.A.
- Engestrom, Y. (2001). "El aprendizaje expansivo en el trabajo: hacia una reconceptualización teórica de la actividad" en *Journal of Education and Work*, Vol. 14, No. 1, Londres
- Giard, L. (1994). "Secuencias de acciones", en M. de Certeau, L. Giard y P. Mayol. *La invención de lo cotidiano 2. Habitar, cocinar*. México, Universidad Iberoamericana.
- Giedion, S. (1984). *La mecanización toma el mando*. Barcelona. Gustavo Gili.
- Gille, B. (2000). *Introducción a la historia de las técnicas*. Buenos Aires, Paidós.
- Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, Secretaría de Educación, Dirección General de Planeamiento, Dirección de Currícula. *Documentos curriculares y de desarrollo curricular del área de Educación tecnológica para los niveles primario y secundario*. (1995-2004).
- Groover, M. P. (1996). *Fundamentos de manufactura moderna. Materiales, procesos y sistemas*. México, Prentice-Hall. (En particular, el cap. 1: "Introducción", el cap. 2: "Propiedades mecánicas de los materiales" y, en general, los capítulos dedicados a los procesos de conformación de materiales.)
- Habermas, J. (1968). *Ciencia y técnica como "ideología"*. Madrid, Tecnos.
- Jacomy, B. (1990). *Historia de las técnicas*. Buenos Aires, Losada.
- Leroi-Gourhan, A. (1945 y 1973). *El medio y la técnica (Evolución y Técnica I y II)*. Madrid, Taurus.
- Mauss, M. (1934). *Las técnicas del cuerpo*. En J. Crary y S. Kwinter (eds.). *Incorporaciones*. Madrid, Cátedra.
- Nisnovich, J (1994). *Manual Práctico de la construcción*. Buenos Aires, Nisno ediciones.
- Páginas web con información sobre materiales y operaciones, museos virtuales, etc.
- Rodríguez de Fraga, A. (1997). *Educación tecnológica se ofrece, espacio en el aula se busca*. Buenos Aires, Aique.
- Sennett, T. (2009). *El Artesano*. Barcelona, Anagrama.
- Simon, H. (1973-1978). *Las ciencias de lo artificial*. Madrid, ATE.
- Simondon, G. (1958). *El modo de existencia de los objetos técnicos*. Buenos Aires, Prometeo.



6°
CONGRESO DE
EDUCACION TECNOLOGICA

Mesas de Trabajos

Eje B
Propuestas Didácticas
para Educación Tecnológica

Coordina: Claudia Romero - Gabriel Ulloque

6° CONGRESO DE EDUCACION TECNOLOGICA

Mesas de Trabajos

La Enseñanza de la educación tecnológica en el marco del bicentenario

Autores
Cecilia Cristina Figueredo

Institución:

Escuela Paulo Freire N° 781
Villa Stemberg - Oberá

Nivel Trabajo:
Primaria

Coordina: Claudia Romero - Gabriel Ulloque

Resumen

El 25 de Mayo de 2010 se cumplirá el Bicentenario de nuestro Primer Gobierno Patrio, oportunidad única para construir significados que sirvan de aglutinantes del ser nacional en torno a una visión de futura, más allá de cualquier sectarismo y de los afanes del tiempo presente.

En relación con el Bicentenario, el principal objetivo es el contribuir a la creación de significados y valores trascendentes coincidentes con los de la Educación Tecnológica.

La idea de la historia inacabada (la historia nunca finalizará, se celebran cumplimientos de etapas o de periodos, que para algunas cosas se darán por cerradas afortunadamente y para otros casos solo serán etapas cumplidas), en el espacio de enseñanza de Tecnología cobra sentido con la articulación de asignaturas, para poder resignificar la necesidad e importancia de la cultura tecnológica en todos los tiempos y como estos se resignifican en los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

En la propuesta se plantea un trabajo, por eje y por grado tratando de abarcar así la mayor cantidad posible de temáticas que articuladas y gracias a la apertura de los colegios, se potencian. Experiencia inédita en la de la enseñanza de tecnología en el establecimiento donde se desarrolla.

Escuela n° 781 "Paulo Freire" su historia En el contexto que surge la propuesta

La escuela provincial n° 781 se crea a partir de una necesidad considerada por un grupo de padres, a tener que enviar a sus hijos a otros establecimientos con superpoblación escolar. Se reúnen, forman una Comisión Pro _ escuela en el año 1989. Con mucho entusiasmo y deseos de ver cumplido el sueño de una escuela en el barrio de Villa Stemberg, solicitan ayuda al gobierno municipal, Provincial y otras entidades. Después de una ardua tarea de movimiento de terreno, seguido por la Municipalidad local, y a través de subsidios otorgados por el Gobierno se levantan 4 aulas y dos salones más donde funcionan un Nivel Inicial y la Dirección.

En el año 1.990 se nombra Directora Organizadora a la señora: Alcira Haydee Lagable, una docente la acompaña, la Maestra de grado señora: Ángela Parra y un personal de servicio, quién tuvo que ver con la creación de este establecimiento, el Sr. Cecilio Vázquez.

La inauguración se realiza el 4 de septiembre de 1.991, con la presencia de importantes autoridades, la comisión ejecutora, padres, vecinos y dos docentes que se incorporan al plantel.

La población escolar, proviene de hogares humildes, con grupos de padres desocupados o con trabajos temporarios, pero envían a sus hijos a la escuela con el afán de superarse.

Los alumnos que forman esta comunidad son deseosos de aprender, colaborar y algunos como sus padres, que presentan poco interés. Existe un gran número de padres que se interiorizan por la marcha de los aprendizajes de sus hijos y colaboran con los docentes en las fiestas escolares, acercándose a la escuela permanentemente y participando de las reuniones de padres; y otros grupos de ellos ni siquiera se los conoce porque demuestran un total desinterés por sus hijos.

En la actualidad la escuela cuenta con una matrícula de 437 alumnos, repartido en 21 secciones de grado, que son atendidos por 34 docentes, una Directora y dos Vice Directoras.

La escuela cuenta con una Biblioteca Popular dotada de una importante cantidad de libros, que se encuentran a disposición de los alumnos, ex alumnos y la comunidad en general. Los alumnos de ambos turnos concurren a realizar trabajos de investigación en horarios extraescolar. El objetivo de la escuela y un gran anhelo es lograr que los padres concurren con sus hijos a la biblioteca a disfrutar de lectura recreativas amenas, leyendo libros de cuentos, poesías, revistas, diarios etc.

La escuela cuenta con servicio de comedor todos los días, continuando aún en vacaciones.

La infraestructura edilicia ha mejorado muchísimo, en el año 2.001 se construyeron 3 aulas y una gran galería y patio destinado a la E.G.B 3, pero aún no es suficiente, ya que no contamos con sanitarios para este nivel y un patio cubierto que se convierte en una gran necesidad y un desafío para lograrlo.

La matrícula crece año tras año, llegando a 30 alumnos por año aproximadamente.

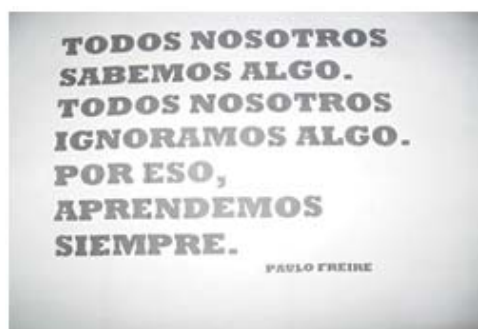
Fortalezas

Biblioteca muy completa
Predisposición al trabajo
Docentes muy responsables
Predisposiciones al trabajo en equipo
Apertura hacia la comunidad
Buena asistencia de docentes.

Debilidades

Falta de espacio para recreación cubierto
Falta de espacio para el desarrollo de las clases de Educación Física.
Inasistencias de numerosos alumnos con dificultades para el aprendizaje
Poco interés de parte de los padres de esos alumnos

En el año 2009 se creó el blog de la escuela como aporte de la docente que elaboró esta propuesta, como también se digitalizó totalmente el libro histórico.
Hoy se puede ingresar al blog www.escuela781paulofreire.blogspot.com



Propuesta didáctica Tecnológica

En relación con el Bicentenario, el principal objetivo es el contribuir a la creación de significados y valores trascendentes.

Es importante hacer prevalecer en el discurso la idea de la historia inacabada (ya que la historia nunca finalizará, se celebran cumplimientos de etapas o de periodos, que para algunas cosas se darán por cerradas afortunadamente y para otros casos solo serán etapas cumplidas), y por la magnitud de los hechos se hace necesario el recorte de ellos para poder desde el sistema educativo, abordarlos en los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

Es una propuesta la de esta docente que se trabaje por eje y por grado tratando de abarcar así la mayor cantidad posible de temáticas que articuladas y gracias a la apertura de los colegas, pueden ser mas beneficiosas que fragmentarlas a todas para ser abordada, también dividir en periodos anuales que pueden o no coincidir con los bimestres, para hacer mas significativa la propuesta, realizando un cierre anual con toda la comunidad educativa (directivos, padres, docentes, alumnos, comunidad toda. En esta oportunidad se socializa la propuesta que se esta ejecutando en 4to y 7mo grado, del mencionado establecimiento.

4 Grado

Capacidades:

Que los alumnos adquieran la capacidad de realizar un correcto análisis de un producto tecnológico, en un contexto social e histórico determinado y detectar cual fue la necesidad que le dio origen.

Que los alumnos adquieran capacidades para realizar proyectos tecnológicos. Y reflexionar sobre lo realizado, es decir procesos Constructivos y deconstructivos.

Eje Uno

Tema: Medios de transportes en caminos difíciles

Contenidos conceptuales

- Necesidades y Demandas.
- Medios de transportes carretas y diligencias
- Proyecto Tecnológico. Etapas y Fases.



Contenidos procedimentales

- Identificación las demandas y las necesidades que el hombre de 1810 debió satisfacer, en que contexto y como las soluciono.
- Indagar sobre los tiempos que demandaban trasladarse y de que forma lo hacían en esa época y comparar con los actuales.
- Desarrollo proyectos tecnológicos simples.
- Identificación diferentes procesos y cada una de sus etapas.

Eje Dos

Tema: El tiempo en los Años Pasados y Presentes
Con luces y sombras averiguaban la hora

Contenidos Conceptuales

- Los cambios Tecnológicos (NAP)
- Dispositivos para medir el tiempo
- Herramientas, máquinas e instrumentos de medición.

Contenidos Procedimentales

- Identificación de las demandas y las necesidades que las sociedades fueron imponiendo con los cambios tecnológicos que produjo el hombre.
- Desarrollo de proyectos tecnológicos simples.
- Identificación de diferentes procesos y cada una de sus etapas.



Eje Tres

Tema: Ya había periodistas

Contenidos conceptuales

- Tecnología de la comunicación
- Medios de comunicación: comenzando por una revisión desde 1810 EL telégrafo Mercantil, la Gazeta de Buenos Ayres, hasta la actualidad: periódicos, teléfono, fax, Internet, revistas, diarios, etc.
- Proyecto tecnológico Recursos.
- Tecnologías no contaminantes.
- Proyecto tecnológico. Etapas para su desarrollo.

Contenidos Procedimentales

- Análisis de distintos tipos de medios de comunicación y como evolucionaron en el tiempo.
- Realizar proyectos tecnológicos de mediana complejidad
- Identificación aparatos simples de su entorno inmediato, que sirven para comunicarse de no existir como lo solucionaríamos?

Eje Cuatro

Tema: Los inmigrantes casi 100 años de historia



Contenidos conceptuales

- Tipos de viviendas
- Materiales que se emplean en su construcción
- Diseños

Contenidos procedimentales

- Identificar según el origen de sus apellidos las colectividades que los representan.
- Realizar trabajo de campo en el parque de la naciones.
- Representarlas en bocetos y en conjunto con la profesora de plástico elaborar maquetas

7mo Grado

La propuesta para séptimo grado estará centrada en tres grandes ejes que la docente del grado colaborara en forma muy abierta y lo cual se resignifica en forma importante, ya que esto permite potenciar las actividades, aprovechar para la articulación de contenidos y el desarrollo de capacidades.

Eje Uno

El Dispositivo escuela como tecnología en el marco del bicentenario

Justificación:

Alguna vez han pensado a ¿la escuela como una tecnología? Para ayudar a contextualizar la tarea a desarrollar, se extraen las siguientes ideas:

"El imaginario está mejor asentado en torno a instituciones a las cuales vemos como algo natural, que siempre existieron y siempre existirán. Una de las instituciones paradigmáticas en el imaginario social es la escuela, que hace poco tiempo es como es y que, paulatinamente, está dejando de ser tal como se conoce en la actualidad. Es una institución discutida (o tal vez polemizada) desde todas las perspectivas, pero poco desde sus tecnologías de organización, que permanecen casi inmutables desde hace doscientos años a pesar de los parches y los remiendos que proliferan por toda la estructura.

(Doval, L. en: <http://portal.educ.ar/debates/eid/tecnologia/publicaciones/la-tecnologia-educativa-y-su-evolucion.php>)

"Los dispositivos tradicionales para difundir el saber socialmente acumulado en todo el cuerpo social, la escuela por ejemplo, parecen poco eficaces frente al crecimiento constante del conocimiento. Aunque los recursos tecnológicos disponibles permiten llegar a casi todos los rincones donde se ubica la información, convertirla en conocimiento es una tarea ardua y sustancialmente diferente que, además, está tensionada por dos racionalidades:

a) La de la difusión tecnológica; veloz, inmediata, amigable, genérica, autorreferencial, libre, seductora y que conduce, supuestamente, a posibilidades infinitas.

b) La de la difusión del conocimiento a través de los procesos tradicionales de enseñanza y de aprendizaje; largos, laboriosos, específicos, orientados, encerrados y, aparentemente, con escasas salidas." (...)

"(...). Entre nosotros, para distribuir los conocimientos necesarios para la interacción social se utiliza un dispositivo desarrollado en el siglo XVII, todavía eficaz para proporcionar las bases de la lectoescritura y las operaciones fundamentales de la aritmética pero que, frente al territorio de artificialidad que genera la realidad tecnológica del siglo XXI y los problemas que presenta, proporciona poco más que una descripción topográfica basada en mapas antiguos" (...)

(Doval, L. en www.baseuno.com/ldoval/archivos/003378.html)

Capacidad

- Reconocer tipos de tecnologías
- Identificar las duras de las blandas.
- Reconocer los dispositivos sociales como tecnologías

Contenidos conceptuales

- Características que históricamente fueron dando identidad a las escuelas argentinas.
- Estructuras y disposición de los edificios escolares-
- Utilitarios en la escuela
- La tecnología del libro
- La tecnología en la escuela

Contenidos procedimentales

- Reconocer consignas
- Investigar sobre el dispositivo escuela.
- Diferenciar tipos de tecnologías.
- Realizar un informe en grupo de mas de cinco integrantes y presentar en tiempo y forma-
- Investigar la historia de la escuela Paulo Freire

Eje Dos

Tema: Los primeros pasos de la prensa escrita

Capacidades

- Reconocer las tecnologías al servicio de las comunicaciones en satisfacción de demandas sociales
- Identificar los medios de comunicación.
- Conocer el procesamiento de la información.
- Comprender la influencia de la tecnología en la resolución de la vida cotidiana
- Reflexionar sobre el impacto futuro del actual desarrollo tecnológico sobre la sociedad y el ambiente.

Contenidos Conceptuales

La imprenta en Argentina
Gaceta del gobierno
Correo de comercio
Gazeta de buenos-ayres
El censor
Mártir ó libre
El grito del sud
La gaceta mercantil
El nacional
El correo nacional
La Nación

Contenidos procedimentales

- Investigar sobre los diferentes medios de comunicación que se introdujeron en la Argentina en estos 200 años.
- Realizar una línea del tiempo
- Exponerlo a sus pares
- Redactar informe

Eje Cuatro

Tema: Los Inmigrantes

Contenidos conceptuales

Proyecto Tecnológico

- Etapas y fases
- Representación grafica utilizando escalas pertinentes
- Vivienda Estructuras y materiales
- Transporte Caminos y energía utilizada
- Herramientas para se usaban, cuales se siguen usando
- Tipos Energías utilizadas por los inmigrantes
- En la llegada de los inmigrantes a oberá

Contenidos Procedimentales

- Identificar los diferentes problemas que tuvieron que solucionar los inmigrantes a su llegada
- Realizar Análisis de antecedentes
- Proponer alternativas de solución
- Analizar ventajas y desventajas.
- Diseñar el plano del parque de las naciones

Fundamento para evaluar

Evaluación

En las finalidades de la evaluación en del espacio de tecnología se propone que ésta sea continua, integral, integradora, reguladora del proceso educativo (por tanto, formativa y orientadora) y criterial, cuyos referentes son los siguientes:

- Detectar los preconceptos relacionados con el área.
- Conocer sus datos personales.
- Detectar sus motivaciones por la tecnología.
- Comprobar sus habilidades con algunas herramientas y sus conocimientos de materiales.
- Comprobar su visión espacial con dibujos simples.
- Comprobar su razonamiento mecánico con máquinas simples.
- Comprobar su comprensión lectora.
- Introducirlos en la dinámica del aula taller.
- Detectar en los debates, su participación, su tolerancia y capacidad para llegar a acuerdos.

Puede pasarse un cuestionario, estratégicamente distribuido en el tiempo, que evite el agobio y la coincidencia con otros posibles cuestionarios en otras áreas. La valoración de los resultados de los cuestionarios es una oportunidad magnífica para realizar una puesta en común, o seminario, en clase y tratar los temas correspondientes.

Evaluación procesual / Evaluación formativa

La evaluación Procesual en tecnología exige recoger en forma continua información, permitiendo su análisis y valoración, para reconducir por el camino adecuado el desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje.

Técnicas de evaluación e instrumentos que se sugieren.

En esta fase del proceso de evaluación son utilizables todas. El cuadro de doble entrada adjunto (*J. L. Isabel Fernández 1993*) relaciona los instrumentos para la recogida de información en tecnología y los tipos de contenidos.

Metodología Proyectual

...sabríamos mucho más de las complejidades de la vida si nos aplicásemos a estudiar con ahínco sus contradicciones en vez de perder tanto tiempo con las identidades y las coherencias, que éstas tienen la obligación de explicarse por sí mismas”.

José Saramago

Para acercarse en lo posible, dos modos diferentes de ver la realidad y actuar con ella; el de la racionalidad Tecnológica y el de la racionalidad Educativa, esta propuesta parte del (des)organizador y, sin desvirtuarlas, organiza las etapas y fases que se proponen como taxonomía de contenidos, en una estructura que se adapta a la realidad educativa y, conservando muchos de los rasgos del Proyecto Tecnológico real, lo inserta en la complejidad de un proceso constructivo social.

Se adentra en las contradicciones que surgen al afrontar los problemas y tal como sucede en el desarrollo de un proyecto real, muchas de las etapas se superponen y en ningún caso guardan un estricto orden de sucesión. Tienen un punto de partida cierto, un tiempo estipulado para las distintas etapas (que ha de adaptarse a los de la estructura educativa antes que a los del proyecto), varias formas de llevar adelante las fases (cuyo desarrollo sigue los requerimientos del aprendizaje además de los del proyecto), y un punto final que está ligado a los contenidos antes que a los productos.

6° CONGRESO DE EDUCACION TECNOLOGICA

Mesas de Trabajos

La resolución de problemas socio-técnicos

Autores
Arnaldo Pedro Flores

Institución:

Colegio N° 703
Ciudad de Puerto Madryn
Chubut

Nivel Trabajo:
todos

Coordina: Claudia Romero - Gabriel Ulloque

Resumen

La Resolución de Problemas Socio-Técnicos, presenta una "forma particular" para hacer explícito lo que subyace sobre los elementos que entran en el mundo construido por el hombre, la Artificialidad. Justamente, la Educación Tecnológica tiene por objeto de estudio el Mundo Artificial, para construir en los alumnos una Cultura Tecnológica. Con respecto a esto Aquiles Gay, expresa; *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 constituido en que desarrollaremos 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 alineación y la dependencia, y poder colaborar en la conservación y mejoramiento del medio en el que se desarrolla la vida humana.* (1)

Lo relevante de esta propuesta, es la promoción de capacidades de análisis y la construcción de criterios de validación que, le facilitarán a los alumnos apropiarse del Mundo Tecnológico.

Desarrollo Ponencia

En el marco que se presenta éste Congreso, "replanteos curriculares y nuevas propuestas" de la Educación Tecnológica, es necesario analizar y avanzar sobre las potencialidades que presenta el espacio. En ese sentido la Resolución de Problemas Socio-Técnicos, es un caso particular ya conocido pero, al cual se hace necesario profundizar sus aspectos conceptuales y didácticos para, que el colectivo docente que ejerce la Educación Tecnológica se apropie del mismo.

Lo Socio-Técnico

La denominación de lo Socio- Técnico se fundamenta, al expresar que, si se comparase la historia de la humanidad y la historia de la Tecnología, no se podría diferenciar una de la otra. Las personas construyen tecnología y la Tecnología construye a la Sociedad.

Por ello, es más acorde de hablar de un solo cuerpo, donde la Tecnología – Técnica y la Sociedad están representados, lo Socio-Técnico. Thomas Hernán expresa al respecto; *La Tecnología entonces, forma parte de un tejido sin costuras de la sociedad, la política y la economía. El desarrollo de un artefacto tecnológico no es simplemente un logro técnico; inmerso en él se encuentran consideraciones sociales, políticas y económicas.*

Estos estudios intentan mostrar el carácter social de la Tecnología y el carácter tecnológica de la Sociedad, generando un nivel de análisis complejo: lo "Socio-Técnico", en contra de las visiones deterministas lineales, tecnológicas o sociales, corrientemente adaptadas por los analistas (economistas, historiadores de la Tecnología, etc.) o por los propios actores (ingenieros, empresarios, políticos, operarios, usuarios ...) intervinientes en los procesos de cambio tecnológicos. (2)

En síntesis, no hay un hecho técnico que no involucre al hombre y condicione sus actividades. Detrás de todo hecho tecnológico, se encuentran; relaciones de poder y de intereses económicos, las costumbres, la política, la técnica, el contexto social, etc. Por ejemplo, la invención de la máquina de vapor en la época de la Segunda Revolución Industrial, no fue producto de un genio llamado Watt. Detrás de la invención de la máquina de vapor, hubo lucha de intereses; políticos, económicos y sociales, que entramaron ese suceso.

La Resolución de Problemas Socio-Técnico y los alcances didácticos.

La Resolución de Problemas Socio-Técnico expresa, la forma particular en que se analiza una macro-situación y los posibles caminos de resolución que se pueden adoptar. Su fortaleza radica en explicitar los procedimientos que se utilizan para su resolución, sus justificaciones, las alternativas presentadas y la detección de los aspectos negativos y positivos de cada una de ellas. La Resolución puede derivar en un modelo, en una estrategia, en un nuevo problema, etc. Pero su valor relevante es, construir criterios de; análisis, validación y evaluación, ante una situación Socio-Técnica. En otras palabras, se construye otra forma de aprender sobre la Artificialidad.

Desde el punto de vista didáctico, la Resolución de Problemas Socio-Técnicos, presenta la oportunidad en la Educación Tecnológica, de simular problemáticas del campo tecnológico, que involucra a otros campos también, para trabajar sobre;

- capacidades de análisis de campos problemáticos,
- la meta-cognición,
- los procedimientos utilizados,
- la construcción de criterios de; análisis y validación
- las justificaciones expresadas,
- la forma en qué se muestra y comunica la resolución construida, etc.

Todas éstas potencialidades que ofrece la Resolución de Problemáticas Socio-Técnico, no aparece en forma instantánea, sólo con plantearlas ante el alumnado. Sino que hay que explicitar estas intenciones, en la forma en que se presenta la situación problemática. Todos los aspectos antes mencionados, deberán estar en forma explícita o implícita en la situación problemática. Por ejemplo, nunca un alumno nos va a relatar la forma en qué llego a una solución, si de alguna manera no se le pide que lo exprese.

También, cabe expresar que, no se finaliza esta propuesta, en un buen planteamiento de la situación problemática sino en el seguimiento permanente, de cada instancia de aprendizaje que comprende la resolución.

Se puede presentar una forma general de resolución de un problema socio-técnico, pero la misma, es flexible y correspondiente al contexto del aula.

Por ejemplo, la Resolución de un problema socio-técnico podría desarrollarse de la siguiente manera;

primer paso, se analizaría la situación planteada y detectaría en ella, las variables (campos sociales, políticos, técnicos, etc.) que intervienen,
segundo paso, se investigaría sobre le tema involucrado,
tercer paso, se propondría alternativas de resolución,
cuarto paso, se explicitaría los aspectos positivos y negativos de cada propuesta de resolución,
quinto paso, se elegiría una de las propuestas o se podría reformular una nueva, adoptando partes de las otras,
sexto paso, se proyectaría o representaría la resolución construida y,
séptimo paso, se expondría la solución.

Lo significativo de una propuesta de enseñanza de la Resolución de problemas Socio-Técnicos, esta dada sobre las capacidades que promueve, no en la elaboración de algún producto tecnológico en particular. La construcción de criterios de; análisis y validación, son algunas potencialidades que están en juego.

Si la Artificialidad es el objeto de estudio de la Educación Tecnológica, la Resolución de Problemas Socio-Técnicos, es una excelente forma para trabajarla en el aula junto a los alumnos.

En conclusión, el objeto de estudio de la Educación Tecnológica es la artificialidad, o sea el mundo construido por el hombre. Y el propósito fundamental de la misma, es que los alumnos comprendan ese mundo y puedan desenvolverse, decidir y participar en la configuración del mismo, en otras palabras, que los alumnos puedan construir una cultura tecnológica. El recordado referente de la Educación Tecnológica, Toso Alejandro expresaba al respecto; "La cultura tecnológica 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 mas creativos y prácticos, cualidades éstas más que necesarias para manejarse en un contexto cultural donde la tecnología es omnipresente"(2)

Bibliografía.

- (1) Gay Aquiles.(1997). La educación Tecnológica, aportes para su implementación. Prociencia. CONICET; 1997)
- (2) Thomas, Hernán, Buch Alfonso (Compiladores)(2000). "Actos, actores y artefactos. Sociología de la tecnología". Bs As. Universidad Nacional de Quilmes.
- (3) Toso, Alejandro. "Problematización de contenidos: es condición suficiente para adquirir una cultura tecnológica? (2005)

6° CONGRESO DE EDUCACION TECNOLOGICA

Mesas de Trabajos

Aprendizaje basado en problemas: una estrategia para compartir NTIC´s y biotecnología

Autores
Marisa Puebla
Maria Yrazola
Ricardo Mercadal

Institución:

Instituto de Formación Docente Continua
Villa Mercedes (IFDC-VM)

Nivel Trabajo:
Superior

Coordina: Claudia Romero - Gabriel Ulloque

Resumen

Los espacios sociales se han ampliado por la incorporación de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (NTIC's), lo que ha llevado a la obtención de nuevas alfabetizaciones. Estos cambios exigen a los docentes la adquisición de nuevas competencias: no solo se debe enseñar a los futuros docentes a leer y escribir en nuevos lenguajes; también se deben proporcionar los instrumentos para desarrollar la capacidad de comprender el mundo que nos rodea. Cuando esto se olvida, se genera un aprendizaje fragmentado y es lo que aprendemos a enseñar. Nuestros alumnos del Profesorado en Educación Tecnológica no han permanecido ajenos a esto, ya que al intentar enseñar a enseñar en contextos realistas, muestran dificultad para transferir conocimientos entre los diferentes espacios curriculares. Con el propósito de mejorar este proceso de enseñanza-aprendizaje, el Instituto Nacional de Formación Docente y la Universidad Nacional Autónoma de México capacitaron a docentes en la elaboración de proyectos pedagógicos innovadores, siendo la experiencia en nuestra institución la de articular multidisciplinariamente biotecnología y didáctica con estrategias de aprendizaje basado en problemas, todo ello bajo modalidad blended-learning. Esta primera etapa nos permitió construir instrumentos para la evaluación del aprendizaje y generar nuevos espacios de discusión que acortan la brecha entre lo que nuestros alumnos aprenden y su futura práctica profesional.

Introducción

Es sabido que los espacios sociales se han ampliado por la incorporación de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (NTIC's), lo que ha llevado a la obtención de nuevas alfabetizaciones. Estos cambios exigen a los docentes la adquisición de nuevas competencias, ya que las formas y modelos de la educación tienen que ampliarse en consonancia a las nuevas demandas: el profesorado no solo debe enseñar a los futuros docentes a leer y escribir en nuevos lenguajes, sino que debe proporcionar los instrumentos a través de los cuales se pretende desarrollar la capacidad de pensar y comprender el mundo que nos rodea. Cuando esto se olvida, los espacios curriculares generan un aprendizaje fragmentado y esto es en definitiva es lo que aprendemos a enseñar.

Nuestros alumnos del Profesorado en Educación Tecnológica no han permanecido ajenos a este enfoque educativo tradicional y es donde surge la idea problema de este trabajo, ya que al intentar enseñar a enseñar en contextos realistas, los estudiantes muestran dificultad para realizar una transferencia de conocimientos entre los diferentes espacios de la caja curricular.

Con el propósito de mejorar este proceso de enseñanza-aprendizaje (E-A), el Instituto Nacional de Formación Docente (INFoD) y la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), capacitaron a docentes argentinos en la elaboración de proyectos pedagógicos innovadores en ciencias y tecnología, siendo el IFDC-VM una de las instituciones participantes.

La experiencia innovadora en nuestra institución consistió en articular multidisciplinariamente la enseñanza de biotecnología y la didáctica utilizando estrategias de aprendizaje basado en problemas (ABP), todo ello bajo modalidad blended-learning. En este aspecto se trabajó con la plataforma virtual de la red nacional virtual de institutos superiores de formación docente, coordinada por el INFD, a través de la cual los alumnos tenían acceso al material bibliográfico, consultas y comentarios en los foros, originando de esta manera estrategias superadoras en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la tecnología.

Objetivos

- Construir un espacio de articulación donde las diferentes disciplinas interactúen en lo temático y temporal en el proceso de construcción del conocimiento biotecnológico.
- Generar espacios multidisciplinares para desarrollar trabajos de investigación sobre problemas en el proceso de E-A de las ciencias y la tecnología.

Materiales y método

Estrategias y técnicas pedagógicas:

Transformar el conocimiento disciplinario en formas significativas para los estudiantes requiere que los docentes cultiven el conocimiento pedagógico del contenido (CPC), es decir, que reconozcan las dificultades conceptuales de los alumnos, identifiquen preguntas que los obliguen a reconocer ideas previas y diseñen actividades de evaluación que permitan la aplicación en contextos realistas.

El ABP, Es una estrategia de aprendizaje en la que los estudiantes adquieren conocimientos durante el intento por resolver un problema y se basa en los siguientes principios:

- El aprendizaje se adquiere al interactuar con su entorno.
- El interés por aprender deriva de un conflicto cognitivo.
- El conocimiento es producto de un proceso social.
- El conocimiento significativo surge de las diferentes interpretaciones individuales del fenómeno.

En el aprendizaje basado en problemas la definición del problema es el resultado de un proceso de pensamiento del estudiante que proviene de la observación de una situación o escenario, esto es, un recurso didáctico que provoca en el estudiante un conflicto cognitivo que desencadena la motivación y la necesidad de aprender para enfrentar el reto de su propia lógica natural. Pueden ser reportajes de periódico, eventos recientes de noticieros, maquetas, recursos multimedia, etc. Por lo tanto, el problema en el ABP no es más que el pretexto para que el alumno se interese en estudiar lo que propone el docente. El objetivo primordial no es que el alumno aprenda a resolver problemas, sino que aprenda ciertos contenidos en el proceso de solución del problema.

Esta estrategia didáctica no es una dinámica de grupo, sus principales características son:

- Es un método de trabajo activo y centrado en el alumno.
- Requiere y estimula el trabajo cooperativo.
- Pretende en el estudiante promover la responsabilidad de su propio aprendizaje.
- Desarrolla habilidades de pensamiento de alto nivel (taxonomía UNAM-DGE).
- Integra a la educación del alumno un modelo de trabajo.
- El profesor es un orientador del proceso.

Ejemplo operativo:

Maíz resistente a insectos (maíz Bt)

La biotecnología moderna ofrece una solución efectiva contra el barrenador del tallo (*Diatraea saccharalis*), un insecto que constituye la principal plaga de los cultivos de maíz en la Argentina. Mediante técnicas de ADN recombinante se ha logrado que las plantas de maíz produzcan una proteína insecticida que elimina a las larvas que se alimentan de sus hojas o tallos. A este maíz transgénico se lo denomina maíz Bt ya que el gen que codifica para la proteína insecticida (y que se introduce en la planta mediante ingeniería genética) proviene de la bacteria *Bacillus thuringiensis*.

El *Bacillus thuringiensis* es un tipo de microorganismo que habita normalmente el suelo y contiene unas proteínas tóxicas para ciertos insectos. Estas proteínas, denominadas Cry, se activan en el sistema digestivo de la larva provocando la parálisis del mismo, por lo que el insecto deja de alimentarse y muere a los pocos días.

En resumen, el maíz Bt es un maíz transgénico que produce en sus tejidos las proteínas Cry. Las toxinas Cry son consideradas inocuas para mamíferos, pájaros e insectos "no-blanco".

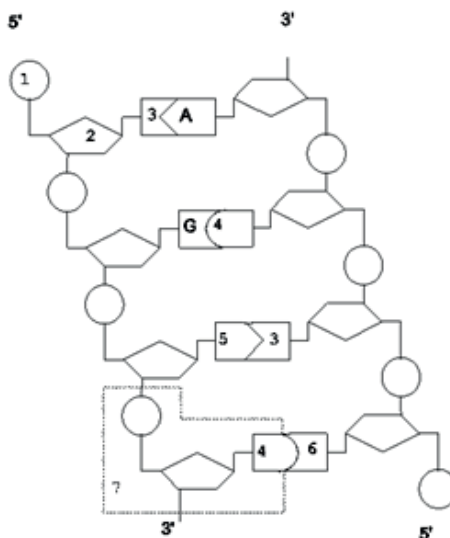
Los beneficios que presenta el maíz Bt se centran en la posibilidad que tiene el agricultor de cultivarlo usando menos insecticidas, lo que constituye, además, un beneficio directo para el medio ambiente. Actualmente, alrededor del 66 % del maíz cultivado en Argentina es Bt.

1. Estructura de los ácidos nucleicos

Completar los espacios vacíos de la Tabla:

Componentes de los ácidos nucleicos				
			Base	
	Fosfato	Azúcar	Purinas	<u>Pirimidinas</u>
ADN	-----	<u>Desoxiribosa</u>	Guanina	Citosina
			-----	-----
ARN	Presente	-----	Guanina	Citosina
			-----	-----

2. Indicar qué es lo que se observa en la figura y cómo se llaman las partes numeradas.



3. ¿Qué relación existe entre ADN y gen?
4. ¿Cuál es la relación entre gen y proteína?
5. ¿Qué es el código genético?
6. Explica por qué la obtención de maíz Bt es una técnica de biotecnología moderna y no una técnica tradicional.
7. ¿Cuál es la relación entre biotecnología moderna y código genético?
8. A qué llamamos ADN recombinante?
9. ¿Qué es un organismo genéticamente modificado?
10. Considerando las técnicas de ingeniería genética, responde las siguientes consignas:
 - a) ¿Cuál sería el gen de interés para lograr el maíz resistente a insectos?
 - b) ¿Cuál es la proteína que se sintetiza a partir de ese gen?
 - c) ¿Cuál es el organismo de origen y el organismo receptor del gen?
11. Investiga acerca de los beneficios/perjuicios de cultivar maíz Bt

Durante el desarrollo de este trabajo se recolectaron datos de encuestas realizadas a los estudiantes (diagnósticas y de final del proceso), cabe aclarar que esta experiencia deberá repetirse a los fines de obtener el mayor número de antecedentes posibles. En esta primera fase participan un total de 15 alumnos.

Actividades para la evaluación inicial:

Análisis de situaciones problema desde una doble perspectiva: específica desde la disciplina y las vinculadas a las problemáticas de su enseñanza

Instrumentos de evaluación formativa y sumativa:

La evaluación tradicional no puede garantizar aprendizajes significativos porque quedan afuera las estrategias cooperativas y la innovación, ambas relacionadas a las competencias profesionales. Se deben evaluar aprendizajes contextualizados, por ello debe ser una "evaluación auténtica", donde las tareas tienen un verdadero significado ya que el alumno construye respuestas para preguntas abiertas que involucran actividades en el contexto del mundo real.

No solo se evalúa un producto final sino los procedimientos y las estrategias que se emplearon. Las evaluaciones auténticas se realizan mediante rúbricas. La Matriz de Valoración o rúbrica facilita la calificación del desempeño del estudiante en los temas que son complejos. Podría explicarse como un conjunto de criterios específicos y fundamentales que permiten valorar el aprendizaje. Con ese fin establece una gradación (niveles) de la calidad de los diferentes criterios con los que se puede desarrollar un objetivo, una competencia, un contenido o cualquier otro tipo de tarea que se lleve a cabo en el proceso de aprendizaje.

Se diseña de manera que el estudiante pueda ser evaluado en forma "objetiva" y consistente. Al mismo tiempo permite al profesor especificar claramente qué espera del estudiante y cuáles son los criterios con los que se van a calificar un objetivo previamente establecido, un trabajo, una presentación o un reporte escrito, de acuerdo con el tipo de actividad que desarrolle con los alumnos. En el nuevo paradigma de la educación las matrices de valoración se están utilizando para darle un valor más auténtico o real, a las calificaciones tradicionales expresadas en números o letras.

Con lo anteriormente expuesto, una rúbrica sirve para averiguar cómo está aprendiendo el estudiante, y en ese sentido se puede considerar como una herramienta de evaluación formativa, cuando se convierte en parte integral del proceso de aprendizaje.

Si partimos de la premisa de que la evaluación tiene como propósito fundamental proporcionar información sobre los distintos momentos del aprendizaje del estudiante, esta herramienta ofrece ventajas claras como:

- Promover expectativas sanas de aprendizaje pues clarifica cuáles son los objetivos del docente y de qué manera pueden alcanzarlos los estudiantes.
- Determinar de manera específica por parte del profesor los criterios con los cuales va a medir y documentar el progreso del estudiante.
- Permitir que los estudiantes conozcan los criterios de calificación con que serán evaluados.
- Indicar claramente al estudiante las áreas en las que tiene falencias y con éste conocimiento puede planear con el docente las modificaciones a aplicar.
- Proveer al docente información de retorno sobre la efectividad del proceso de enseñanza que está utilizando.

Valoración del desempeño y producciones del grupo (cumplimiento de objetivos y metas):

Los resultados de las rúbricas y encuestas proporcionarán la base para la presentación de proyectos de investigación educativa y para capacitación al sistema educativo regional.

Resultados:

- Se generaron nuevos espacios de discusión beneficiosos a la hora de revisar nuestra propia práctica, resultando en un buen estímulo para la participación en equipos multidisciplinares de diseño y planificación de espacios en la modalidad presencial o de enseñanza virtual.
- Nos permitió romper con la fragmentación de los conocimientos generados por la especialización, propiciando de esta manera estrategias innovadoras en el proceso de E-A de la tecnología.
- La evaluación de las rúbricas permitirá establecer criterios y estándares, así como construir instrumentos múltiples para la evaluación del aprendizaje en diferentes esferas (manejo de conceptos, uso apropiado del lenguaje, presentación, originalidad, toma de decisiones y solución de problemas).

Bibliografía

1. Ander-Egg, E. (1994). Interdisciplinaridad en Educación. Buenos Aires: Magisterio del Río de la Plata.
2. Díaz Barriga, F. (2003). Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 5 (2). <http://redie.ens.uabc.mx/vol5no2/contenido-arceo.html>
3. Díaz Barriga, F. (2004). Las rúbricas: su potencial como estrategias para una enseñanza situada y una evaluación auténtica del aprendizaje. *Perspectiva Educacional*, Instituto de Educación PUCV, Chile, 43, 51-62.
4. Garritz, A. y Trinidad-Velasco, R. (2004). El conocimiento pedagógico del contenido. *Educación Química*, 15(2), 98-102.
5. Mertler, C. (2001) [Designing Scoring Rubrics for your Classroom. Practical Assessment, Research & Evaluation](#). ERIC Clearinghouse.
6. Moreland, J., Jones, A. and Cowie, B. (2006). Developing Pedagogical Content Knowledge for the New Sciences: The example of biotechnology. *Teaching Education*, 17(2), 143-155.
7. <http://www.porquebiotecnologia.com.ar/>

6° CONGRESO DE EDUCACION TECNOLOGICA

Mesas de Trabajos

Las redes sociales y la educación tecnológica Propuestas de trabajo áulico

Autores
Sandra Caballero
Daniel Juarez

Institución:
Instituto Superior Manuel de Falla
Alta Gracia

Nivel Trabajo:
Medio

Coordina: Claudia Romero - Gabriel Ulloque

Resumen

El presente trabajo intenta ubicar a la Educación Tecnológica, como espacio curricular desde donde se puede abordar la problemática y fenómeno actual del uso que hacen los adolescentes de las Redes Sociales como facebook, twitter, etc.

De acuerdo a nuestra experiencia de formación, observamos que en el currículum de la materia Educación Tecnológica no se aborda la temática planteada anteriormente, o en algunos casos, los docentes solo enseñan sobre el manejo o los principios de funcionamiento de las Nuevas Tecnologías. Por ello, consideramos necesario elaborar una propuesta didáctica áulica para los alumnos de nivel medio.

Los objetivos que nos planteamos para llevar a cabo esta propuesta didáctica son los de promover la curiosidad de los jóvenes por los fenómenos que tienen lugar en Internet y plantear la forma de convertirlos en una propuesta a trabajar desde la materia en las aulas.

Esta propuesta permitirá aprovechar estos acontecimientos virtuales (Redes Sociales) como objeto de conocimiento y de aprendizaje para los alumnos e interactuar con ellos en una dinámica pedagógica que permite relacionar la cultura escolar con la cultura social y virtual. Diseñando herramientas capaces de analizar a las redes sociales como susceptibles de abordajes metódicos y críticos.



6° CONGRESO DE EDUCACION TECNOLOGICA

Mesas de Trabajos

Maratón de Inventiva

Autores
Juan Ángel Maldonado

Institución:
EGB N° 76 "Kimehuen"
Caleta Olivia
Santa Cruz

Nivel Trabajo:
Secundario

Coordina: Claudia Romero - Gabriel Ulloque

Resumen

La experiencia comienza el año 2007 con alumnos de séptimo año, en el encuentro se ponen de manifiesto sus habilidades y conocimientos, para crear productos que responden a una necesidad planteada en una situación problemática que deben resolver en un tiempo máximo de 3 horas. En el 2008 la experiencia se realizó con estudiantes de los tres ciclos de la E.G.B., y en el año 2009 participaron del encuentro 14 escuelas de la ciudad con un total de 250 alumnos en la maratón. El evento busca promover el ingenio, la creatividad y un espíritu innovador y emprendedor de los alumnos que ven en cada problema una oportunidad de cambio positivo.

Se dio la puntada inicial para promover una cultura tecnológica, que contribuye a crear oportunidades para mejores empleos, aumentar el nivel educativo y cultural y favorecer una mejor calidad de vida de las personas. Los alumnos han demostrado que son altamente curiosos y creativos, el desarrollo de esta experiencia les brinda los recursos necesarios que les permitan abordar, analizar y resolver situaciones concretas, con métodos propios de la tecnología, que organizan su pensamiento creando las condiciones para la construcción de sus aprendizajes, sin perder de vista su entorno.

Fundamentación

En la construcción de un proceso de desarrollo económico y social sustentable, la ciencia, la tecnología y la innovación contribuyen a crear oportunidades para mejores empleos, aumentar el nivel educativo y cultural, favorecer una mejor calidad de vida, mejorar la competitividad de la economía y propiciar el cuidado de nuestros recursos naturales.

El país necesita urgentemente como meta, el desarrollo estratégico de una cultura de la innovación en toda la sociedad para disminuir el desempleo y la desigualdad, lo que requiere que avancemos rápidamente en la producción y **exportación** de bienes con mayor valor agregado.

Los alumnos de esta EGB han demostrado que son altamente curiosos y creativos, el desarrollo de este proyecto les brinda los recursos necesarios que les permitan abordar, analizar y resolver situaciones concretas, mediante la puesta en marcha de procesos y/o métodos propios de la tecnología, que organizan su pensamiento creando las condiciones para la construcción de sus aprendizajes, sin perder de vista su entorno o su ambiente y el contexto socio-histórico-económico y cultural.

Aquí se propone despertar en los alumnos una toma de conciencia de la existencia e importancia de la Educación Tecnología del mundo creado por el hombre y desarrollar capacidades operativas, que le permita, como ciudadano de una sociedad democrática, participar de su evolución y su control. Esto implica poder reflexionar críticamente acerca de los problemas de este mundo tecnológico, buscando siempre colaborar en mejorar la calidad de vida de la sociedad en su conjunto. En síntesis, se pretende que, los alumnos adquieran una cultura tecnológica.

Desarrollar la cultura de la innovación en los alumnos es la apuesta fuerte de este proyecto, para generar más conocimientos, trabajo y riquezas para todos.

Es de interés escuchar a los alumnos, estimular su inclinación e interés por hacer preguntas antes que brindarles respuestas o información sobre las cuales no tienen un interés genuino.

El propósito de este proyecto es crear un ámbito propicio para que los alumnos puedan desarrollar su propio potencial. Este entorno se construye a través de juegos y tareas específicas que les permiten desarrollar su imaginación y creatividad, con la intensidad, el ritmo y el alcance que ellos mismos establezcan

Objetivos

1. Estimular y desarrollar el Pensamiento Inventivo a través del aprendizaje por descubrimiento.
2. Promover el talento natural de los niños para hacer preguntas, y para manipular objetos que desconocen, con el fin de entrenar su curiosidad e imaginación.
3. Estimular la capacidad para percibir y resolver problemas en forma original y práctica.
4. Favorecer una actitud sensible hacia las dificultades y carencias del mundo que nos rodea, siendo capaces de ver en cada problema una oportunidad de cambio positivo.
5. Fortalecer un sentido solidario en el trabajo grupal, para que los alumnos aprendan a asumir sus responsabilidades con sus compañeros, y con la comunidad en la que viven.
6. Adquirir los conocimientos básicos para calcular su mercado real, su potencial económico, los recursos necesarios en cada etapa y las estrategias a desarrollar en función de todos sus recursos.
7. Poder estimar lo que vale su invento, cuánto puede recibir por el mismo, cómo negociar, cómo asociarse, contratos, estrategias, etc.

Actividades en el aula

En las clases, el docente encargado de coordinar las actividades establece las consignas básicas:

1. Donde hay un problema hay una oportunidad de cambio positivo.
3. Inventar es resolverle problemas a la gente.
4. Los emprendimientos generan trabajo.
5. Existen inventos tecnológicos: aparatos, herramientas y sistemas, y formas de organización y servicios, como las escuelas, las ventas en cuotas, el correo, etc.
6. Todo lo bueno es siempre posible, pero no todo lo posible es siempre bueno.
7. Más rápido, más seguro, más fácil, más barato, más liviano, más lindo, más simple, menos contaminante es igual a mejor.

Además, se les explica la importancia de observar los cuatro hábitos básicos para hacer posible la convivencia de todo grupo de trabajo, y/o aprendizaje:

- a. Hábitos de seguridad
- b. Hábitos de higiene
- c. Hábitos de orden
- d. Hábitos de cortesía

Se estimulan a los alumnos para que desarmen aparatos en desuso. Sólo se les explica cómo funcionan, o para qué sirven sus mecanismos, cuando preguntan, y los invitan a que los mejoren, o a que inventen otras cosas a partir de ellos. Es decir que inventan y aprenden a partir del descubrimiento.

Los alumnos presentan, a su turno, lo que han inventado durante la clase, o lo que han inventado durante la semana en sus propias casas. Generalmente presentan maquetas o modelos físicos preliminares, que representan básicamente la forma y la función de sus proyectos inventivos.

Se desarrolla una breve sesión de preguntas entre ellos mismos, sobre lo que cada uno ha presentado, y se les plantean nuevos problemas e interrogantes a resolver durante la semana, que tengan un interés y/o necesidad concretos en la actualidad de nuestro país y del mundo.

Luego ordenan las herramientas y el aula en general, para finalmente despedirlos hasta la próxima clase. Si bien la metodología, las consignas y el ambiente es el mismo para todos los alumnos, los que más se involucran con sus trabajos y demandan mayor atención reciben más información y estímulos complementarios en las siguientes áreas:

1. Uso de computadoras para el diseño de sus proyectos.
3. Acceso vía la Internet para la investigación.
4. Acceso a libros específicos sobre la práctica de la actividad emprendedora.

En términos generales, los alumnos son continuamente estimulados a preguntar el qué, quién, dónde, cuándo, cómo, y el por qué, del mundo que nos rodea. También son animados a jugar con problemas reales, con ideas nuevas, y con nuevas visiones de la realidad. De esta forma el hábito de la práctica inventiva se desarrolla dentro de un ambiente de juego, entusiasmo y diversión.

Desarmar y volver a armar aparatos, juguetes, herramientas, muebles, y los más variados objetos, se revela como una actividad de gran utilidad, y próxima a la naturaleza inquisitiva de los niños, a la hora de comenzar a explorar el mundo tecnológico, y tratar de encontrar nuevas y mejores variantes.

Es frecuente que los niños vayan a las clases con sus propios proyectos, ideas, hipótesis, o nuevas preguntas inquietantes, generalmente bien definidas y claras. Se muestran decididos y con gran interés en llevar a cabo proyectos bien acotados, que intentan resolver un problema cotidiano relacionado con su casa, su escuela, o de interés actual en toda la sociedad. En estos casos se pone especial cuidado en no brindarles demasiada información específica, ya que de hacerlo se podría inhibir su proceso creativo, sino además diluir su entusiasmo.

Resultados obtenidos

En el año 2007 se trabajó con esta experiencia con alumnos séptimo año de E.G.B. 3 donde se obtuvieron producciones que superaron las expectativas, los alumnos hicieron una buena lectura de las situaciones problemáticas que se les plantearon y realizaron producciones de una calidad e ingenio que superaron las expectativas. En el 2008 la experiencia se realizó con los tres ciclos donde participaron 300 alumnos, con producciones muy importantes que lograban satisfacer las necesidades planteadas en las situaciones problemáticas. Esta experiencia pedagógica fue declarada de interés Municipal por el Honorable Concejo Deliberante de la ciudad de Caleta Olivia y de Interés Provincial por la Honorable Cámara de Diputados de la Provincia de Santa Cruz y recibió una Excelente crítica de la prensa local, tanto radial, televisiva como escrita. En el año 2009 participaron del encuentro 14 escuelas de la ciudad haciendo un total de 250 alumnos en la maratón.

Conclusiones

Se dio la puntada inicial para promover una cultura tecnológica e innovadora en nuestra sociedad, lo que consideramos muy importante porque de ello depende el crecimiento económico de nuestra Provincia y del País, ya que al haber innovación hay mayor producción de productos con más valor agregado, se crean nuevas empresas, hay más puestos de trabajo y se necesitan nuevos perfiles profesionales. Los chicos pusieron en práctica su pensamiento inventivo y mucho entusiasmo para resolver problemas en forma práctica y original trabajando en forma solidaria con su compañero de grupo, también utilizaron energías alternativas para el funcionamiento de sus prototipos.

Bibliografía

- Marpegán Carlos María, Mandón María Josefa, Pintos Juan Carlos "El placer de enseñar Tecnología". Editorial: Novedades Educativas-Bs As.2005
- Buch, Tomás. "El Tecnoscopio", Editorial Aique, Buenos Aires, 1996.
- Doval Luis y Gay Aquiles "Tecnología: finalidad educativa y acercamiento didáctico" Prociencia – Conicet. (M.C.Y E. De la Nación). Buenos Aires. 1995
- Educación Tecnológica - Ed. Nov. Educativas – Gustavo Gennuso - 2000
- Ceretti – Zalts - Exp. En Contexto – Ed. Pearsons Educación – 2000
- Dutey – Nocetti - Int. a las Cs. Experimentales – Ed. Huemul – 1995
- Tomas buch - Sistemas Tecnológicos – Ed. Aique — 2005
- Martinez Grau – Csakÿ - Técnicas Experimentales – Ed. SÍNTESIS - 1998



INSTITUTO SUPERIOR DEL PROFESORADO TECNOLÓGICO

Compilador: Gustavo Andrade
Gráficas Congreso: Jorge Calderón