

# tekné

Ideas y experiencias en Educación  
Tecnológica y Tecnología

Edición Nº 6  
Año 2013



## ÍNDICE

- 5** *Editorial.* Por Jorge Senn
- 6** *Viva la Serpiente!*  
(Ciencia y tecnología: entre la desobediencia y el erotismo). Por Eduardo Averbuj
- 9** *Biología y Bioindustrias en y para Argentina: haciendo camino al andar.* Por Alberto Díaz
- 13** *Nanociencia y Nanotecnología: algunas definiciones y aplicaciones.* Por Roberto D. Zysler
- 19** *La Educación Tecnológica y la búsqueda de un marco de referencia.* Por Pedro Flores
- 22** *La tecnología como ciencia aplicada ha muerto: Hacia una propuesta pedagógica del cambio científico.* Por Darío Sandrone
- 25** *Los Sistemas Socio-Técnicos, sus conjuntos y redes.* Por Marta Torchinsky y Adriana Tubaro
- 29** *La tecnología como actividad humana Illich.* Por Susana Leliwa
- 34** *La democratización tecnológica: tres caminos convergentes.* Por Fernando Tula Molina
- 43** *Educación Tecnológica y Crisis de Desarrollo.* Por Miguel Angel Ferreras.
- 45** *Desarrollo de Capacidades en Educación Tecnológica.* Por Mgtr. Ing. Carlos María Marpegán
- 50** *¿Qué es Mateada Tecnológica?*  
*Educación Tecnológica fuera de las cuatro paredes del aula.* Por Ariel Frías, Germán Horak y Agustín Gigli
- 53** *Civilización y Barbarie: Sarmiento y la Cultura Científica.* Por : Tomás Buch
- 57** *Sección Libros para leer: Actos, actores y artefactos. Sociología de la tecnología.* Por : Susana Leliwa
- 60** *Glosario de Cultura Tecnológica.*  
*AQUILES GAY. 2ª edición. Córdoba. Editorial TEC.*  
Por Gabriel Ulloque
- 62** *Sección Cine y tecnología:*  
*LA HISTORIA DE LAS COSAS.*  
Por Alejandra Camors

## STAFF

RESPONSABLES DE LA  
PUBLICACIÓN

### CONSEJO EDITORIAL

**Director:**

Ing. Eduardo Averbuj

**Jefa de Redacción:**

Lic. Susana Leliwa

### CONSEJO PEDAGÓGICO:

Mgter. Ing. Jorge Senn

Mgter. Mariela C. Montero

Santander

Dra. Montserrat Benlloch Burrull

Ing. Carlos Marpegán

Dra. Nancy Rosa A.

Niezwida

Lic. Gabriel Ulloque

Dr. Walter Antonio Bazzo

### DISEÑO GRÁFICO

D.G. María Valeria Almirón

D.G. Damián Leandro Kallus

### EDITOR RESPONSABLE

Facultad de Arte y Diseño

C.P. 3360

Carhué 836

Oberá, Misiones, Argentina

Impreso en los talleres de:

**centrograficointegral**

José Ingenieros 790 Esq. Noruega - Tel: 03755 408187  
Oberá - Misiones

Es una publicación de la  
Secretaría de Posgrado de la  
Facultad de Arte y Diseño  
Universidad Nacional de Misiones

# LA TECNOLOGÍA COMO CIENCIA APLICADA HA MUERTO:

## Hacia una propuesta pedagógica del cambio científico

Por Darío Sandrone

Universidad Nacional de Córdoba

### RESUMEN

El siguiente es un resumen de la conferencia dictada el 12 de octubre en Oberá, Misiones, con motivo del Congreso Nacional de Educación Tecnológica 2013. El eje central de la exposición consistió explorar algunos aspectos de lo que hemos dado en llamar “El problema del cambio tecnológico” con el fin de dar cuenta de ciertas herramientas conceptuales idóneas para comprenderlo y enseñarlo. Esto último, sobre todo, es de vital importancia para la educación tecnológica ya que los NAP y las prácticas docentes asignan un lugar significativo a este tópico. En este sentido, nuestra tarea es lograr una buena transposición didáctica, recorriendo la literatura disponible en los debates contemporáneos y justificando la selección de algunos conceptos que se adecuan, desde nuestra perspectiva, a la propuesta de los NAP. El objetivo principal es brindar elementos que permitan en un próximo desarrollo —de este autor o de cualquier docente que desee completar la tarea según su mirada— la realización de una propuesta pedagógica concreta.

### DESARROLLO

El eje 3 de los Núcleos de Aprendizajes Prioritarios (NAP) de Ciclo Básico de Educación Secundaria corresponde al tópico “En relación con la reflexión sobre la tecnología, como proceso sociocultural: diversidad, cambios y continuidades”. Luego de plantear el carácter sistémico y sociotécnico de los diversos elementos que interactúan en el cambio tecnológico, se propone abordar “La indagación sobre la continuidad y los cambios que experimentan las tecnologías a través del tiempo.”

De esta manera, los NAP explicitan la necesidad de incluir en los contenidos básicos de la educación tecnológica un tópico que se cuele permanentemente en nuestros ejemplos, en nuestras prácticas y en nuestros discursos: el problema del cambio tecnológico. Cada vez que hablamos de innovación tecnológica, de progreso tecnológico, de desarrollo tecnológico, de la invención y del control social de la tecnología, estamos suponiendo un enfoque del problema del cambio tecnológico. Cada vez que en el aula decimos: “x se inventó para y”, o “antes la

gente hacía x pero desde que existe y hace z” o, “sino se hubiera inventado x la sociedad no hubiera y”, o también cuando decimos, “hay que dejar de hacer x (proceso tecnológico) para evitar y resultados”, estamos suponiendo caracterizaciones y respuestas al problema del cambio tecnológico.

Los NAP prescriben la explicitación del problema, lo que obliga a pensar una propuesta pedagógica para enseñarlo. Esto implica un enorme desafío porque como señala Fernando Broncano, no sabemos mucho acerca del cambio técnico. Más precisamente, sabemos que hay relaciones entre la evolución económica y la evolución tecnológica, entre la evolución científica y la evolución tecnológica y entre la evolución social y la evolución tecnológica pero no conocemos con certeza cuáles son las regularidades causales o las correlaciones generales entre ellas, suponiendo que las hubiera (2000, pp. 175-176).

Como si fuera poco, debemos cargar con un aspecto novedoso en relación al cambio tecnológico. La concepción de la tecnología como ciencia aplicada ha muerto. Las principales corrientes dentro de los estudios sociales de la tecnología han mostrado en las últimas cinco décadas que entre los descubrimientos científicos y las innovaciones tecnológicas hay un vacío que no permite trazar un desarrollo lineal. (Cupani, 2006) Si fuese así, el problema del cambio tecnológico sería fácil de resolver: la tecnología cambia porque evoluciona la ciencia. Pero esto hoy no se admite fácilmente, lo que nos obliga pensar al cambio tecnológico con sus propias categorías y conceptos, desde sí mismo. Así las cosas, la pregunta que nos interpela es ¿cómo enseñar a comprender un problema del que ignoramos la respuesta? Dicho de otra forma más radical, ¿cómo enseñamos que cualquier respuesta a la pregunta sobre el cambio tecnológico es insuficiente, problemática y parcialmente incorrecta?

Este es el desafío que abordaremos en este trabajo. Para ello será necesario explorar algunas concepciones del cambio tecnológico así también como algunos aspectos de su génesis. Luego examinaremos algunos conceptos disponibles en la bibliografía consultada, sin pretender que sean suficientes y, ni siquiera, que



sean todos necesarios, pero trataremos de mostrar que son pertinentes para, en un mediano plazo, elaborar una propuesta pedagógica concreta sobre cómo enseñar el problema del cambio tecnológico.

Los NAP proponen un enfoque centrado en las habilidades del alumno para identificar, por un lado, los rasgos que denotan el cambio del repertorio tecnológico a través del tiempo y, por el otro, las consecuencias de ello en la vida cotidiana y social.

También aparecen dos elementos más en los que nos centraremos y que están ligados con el concepto de "decisión" dentro del esquema problema/solución. En primer lugar, se pide "Comparar las decisiones sociotécnicas tomadas, para la resolución situaciones problemáticas complejas, desde diferentes enfoques teóricos (por ej: el determinismo técnico, el constructivismo social, otros) a partir del análisis de casos". Esto supone el problema del motor del cambio tecnológico, es decir la pregunta inevitable de "¿Por qué cambia la tecnología?" que encuentra siempre continuidades con la pregunta "¿El cambio tecnológico persigue un propósito?". Las respuestas más comunes suelen ser complementarias: "La tecnología cambia debido a los avances científicos", "El propósito del cambio tecnológico es aumentar nuestra calidad de vida". Las respuestas son tanto o más problemáticas que las preguntas. Ambas son las dos caras del problema del motor del cambio tecnológico expresados en el "por qué" y el "para qué" del cambio.

Aquí debemos desarticular esos reflejos de responder con la anacronía de la alusión a los "avances científicos". Los estudios de las últimas décadas muestran que el problema del cambio tecnológico supone la negación de la definición de tecnología como ciencia aplicada. Poner en juego los conceptos de irracionalidad y de azar (Basalla, 1991) impide que se desplace el eje al problema del cambio tecnológico hacia el del cambio científico. A la pregunta, "¿Por qué cambia la tecnología?", no se puede responder "Porque cambia la ciencia." Por más que acordáramos que el cambio científico tiene una dinámica racional y acumulativa (acuerdo difícil de lograr desde que Kuhn (2005) publicó *La estructura de las revoluciones científicas* hace más de cincuenta años) lo cierto es que el cambio tecnológico no se deduce de ese cambio ni se agota en él.

Sin embargo, el cambio tecnológico no es caótico; la irracionalidad y el azar sólo es un componente no su totalidad. El concepto de evolución, permite dar la justa proporción entre el azaroso en el nivel de la variación y lo racional de la selección. El concepto de concretización (Simondon, 2008), por su parte, aporta en ese sentido que el cambio tecnológico tiene

cierto orden una vez que ha aparecido un linaje novedoso en la cultura material. Afirmo que hay sectores de conocimiento "duro" que no pueden ser reemplazados por conceptos propios del corpus sociológico.

En segundo lugar, los NAP proponen "Analizar los propósitos y actividades en algunas de las principales instituciones del estado que participan del Sistema Nacional de Innovación (INTI, INVAP, CONAE, CNEA, INTA, ANMAT, etc.) y de otras a nivel jurisdiccional y/o local (universidades, empresas, complejos de desarrollo, etc.)" así como también "Analizar problemáticas cotidianas complejas, desde un punto de vista socio-técnico, ensayando preguntas y respuestas como ciudadanos". Así desde el sector público o privado, social o individual se presenta el problema de la evaluación de las decisiones sociotécnicas. Es decir, ya no es un aspecto teórico de identificar las causas o los fines del cambio técnico sino que entramos en el terreno de la praxis. La pregunta no es por el cambio, sino por el buen cambio; no es por el cambio que es, sino por el cambio que debe ser: "¿Hacia dónde debemos direccionar el cambio tecnológico?"

En este punto es necesario marcar que no existe una respuesta exclusiva a esa pregunta. Para ello debemos complementar nuestra propuesta con el concepto de flexibilidad interpretativa (Pinch y Bijker, 2008) que da cuenta de cómo las demandas de diferentes grupos sociales pueden influir en la dirección del cambio tecnológico. Esta perspectiva se afianza cuando incorporamos las nociones de ambivalencia de la tecnología que propone que las tecnologías particulares no poseen una serie de objetivos y valores en sí mismos y la de locus de control técnico (Feenberg, 2012) que propone que el lugar desde donde se toman las decisiones influye en el cambio técnico. Se muestra en este último punto cómo el problema del cambio tecnológico vuelve densas las nociones de saber y poder. Si se conocen los mecanismos del cambio se puede saber cómo direccionarlo. Cómo transformar la tecnología que tenemos.