

10. CAMBIO TECNOLÓGICO Y CIUDADANÍA¹

Silvina Orta Klein²

Resumen

El presente trabajo intenta reflexionar acerca de los conceptos trabajados por docentes con estudiantes en el aula, en relación con el cambio tecnológico. Es interesante que los estudiantes de nivel secundario, los futuros docentes y los docentes en ejercicio desarrollen el pensamiento crítico de-construyendo pre-conceptos en relación con los procesos de cambio tecnológico. Para ello es necesario que conozcan diferentes teorías y posturas ideológicas para reconocer distintos modos de interpretar el comportamiento técnico y sus cambios.

Es común que al hablar de cambio técnico utilicemos palabras como evolución, progreso, avance o innovación, pero no siempre profundizamos sobre el significado de estas nociones. Intentaremos superar en este texto aquellas construcciones de “sentido común” que consideran el carácter neutral de las tecnologías o el desarrollo autónomo de las mismas.

Proponemos abandonar la representación de una sociedad cuya existencia es independiente de lo tecnológico y abordar los procesos de cambio desde una mirada socio-técnica. Para ello presentamos las ideas de algunos autores que nos ofrecen una mirada que apunta en esa dirección.

Esta forma de entender el cambio nos permite identificar relaciones, procesos y trayectorias de los objetos y sistemas técnicos incluyendo a los actores participantes. Los procesos de cambio, desde esta perspectiva, se relacionan con una serie de dinámicas de problemas – solución y de agencias que inciden en la

¹ Ponencia presentada en el XIII Congreso de Educación Tecnológica en el ISPT, Córdoba (22-23 de agosto de 2025)

² Licenciada en Educación, Maestría en Educación (UNQ). Especialización en Didáctica Facultad de Filosofía y Letras (UBA). Vive en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Actualmente Coordina el Trayecto de Formación de Postítulo de la FAHyCS y dirigió investigación en el Proyecto PIDIN, en la UADER, Entre Ríos. Dicta un Seminario en la Maestría de Tecnología, Políticas y Cultura de la (UNC), Córdoba. Trabajó en el Ministerio de Educación de Nación Coordinando el Área de Tecnología, desde el año 2000 al 2016. Organizó y participó en la construcción de los NAP Primaria y Ciclo Básico Secundario. Participó en la Capacitación de Profesores desde el Ministerio Nacional y en la Escuela de Capacitación CEPA (CABA). Fue profesora en el Profesorado de Educación Tecnológica en el IES 2, Mariano Acosta.

Publicaciones: Educación Tecnológica un desafío didáctico, Novedades educativas, 2018. Educación Tecnológica. Ideas y Perspectivas. (Comp.) Susana Leliwa, Orta Klein y otros Ed. Brujas, 2017.

Ministerio de Educación de Nación: Módulos Jornada Extendida; Serie Cuadernos para el aula 1º y 2º Ciclo (2006- 2007), Desarrollo de Capacidades EGB 3 (2003-2010), Propuestas para el Aula (2000-2001).

Publicaciones para alumnos en Editoriales Tinta Fresca, Novedades Educativas, Longseller y Aique.

adopción de una determinada tecnología y que repercuten en las personas y en los sistemas artificiales.

Finalmente presentamos algunas ideas para seleccionar materiales educativos y el diseño didáctico de las clases en relación con el cambio técnico.

Palabras clave: cambio tecnológico, educación tecnológica, enfoque socio-técnico

Solemos pensar que el cambio tecnológico se produce porque las tecnologías se modifican, avanzan, progresan irremediamente y debemos adaptarnos a ellas. A esto se lo suele denominar “determinismo tecnológico”. También es posible que creamos que lo que cambia es la sociedad desarrollando nuevos modos de producir, comunicarse o transportarse y esto requiere de nuevos medios tecnológicos. Lo que podría enmarcarse en un “determinismo social”. Considero necesario que los estudiantes de nivel secundario, los futuros docentes y los docentes en ejercicio desarrollen el pensamiento crítico de-construyendo estos pre-conceptos en relación con los procesos de cambio tecnológico. Es común hablar de invención, avance o innovación cuando nos referimos al cambio tecnológico, veamos cómo se definen:

Concepto	Definición	Característica clave
Invención	Creación de algo nuevo, artefacto o procedimiento que no existía antes.	Existe sólo como propuesta o prototipo; aún no se transforma en prácticas.
Avance técnico	Mejora o perfeccionamiento de una técnica o artefacto existente.	Optimiza lo existente; puede o no ser adoptado ampliamente.
Innovación tecnológica	Aplicación efectiva de una invención o avance técnico que genera cambio en prácticas, procesos o productos, con impacto social, económico y/o cultural.	Implica adopción y efecto real en el entorno; transforma la manera de hacer o usar algo.

Como puede apreciarse en este cuadro se plantea la idea de invención en primer lugar, pero ¿es posible crear algo nuevo desde cero? En realidad es común que se

patenten inventos similares en un mismo tiempo procedentes de distintos “inventores”. Esto es así porque en un mismo tiempo cultural hay conocimientos y desarrollos que están produciéndose y esto desemboca en nuevos materiales, artefactos, procedimientos y/o sistemas que van cambiando a medida que se desequilibra un sistema técnico.

Los avances tecnológicos pueden ser pensados desde las ideas de Gilbert Simondon. En su libro “El modo de existencia de los objetos Técnicos” (1954 original, 2013) cuando se refiere a la evolución de los artefactos no lo relaciona con una selección natural como en la biología. Los artefactos no evolucionan de forma similar a la naturaleza³. Más bien, plantea que los objetos técnicos se transforman al resolver tensiones internas de diseño y funcionamiento, en diálogo con el medio humano y natural.

El autor cuando describe el cambio, sostiene que los objetos técnicos no evolucionan de manera lineal ni por acumulación de mejoras sino mediante un proceso de concreción. La “concreción técnica” consiste, según el autor, en que los artefactos tienden a integrar sus funciones en un conjunto más coherente y autónomo, reduciendo partes redundantes o conflictivas. En una máquina antigua cada componente cumple una función aislada, mientras que en una máquina más evolucionada las funciones se articulan en un sistema más eficiente y estable, simplificando los procedimientos de uso del artefacto.

El quehacer tecnológico de captar, guardar y reproducir información de imágenes se ha desarrollado a lo largo de muchos años de manera diversa. El soporte técnico más utilizado por las personas, desde el siglo XIX, fueron las cámaras fotográficas. Tomaremos como ejemplo de “concreción técnica” la trayectoria de las cámaras fotográficas. No desarrollaremos aquí qué pasó con el cine que es otra historia.

³ Charles Darwin (1859), en su trabajo sobre “El origen de las especies”, introdujo el concepto “evolución” para referirse al mecanismo de selección natural como motor de cambio en las especies.

El quehacer tecnológico



Epígrafe: Un ejemplo de concreción técnica: la fotografía

Las primeras cámaras de Daguerre⁴ eran “abstractas” en el sentido simondoniano. Tenían un cuerpo de madera, una lente sencilla, un fuelle y una placa fotosensible que se colocaba al fondo de la caja. La cámara solo era un “soporte” para mantener en posición cada componente. El fotógrafo debía intervenir manualmente en casi todo: preparar la placa, exponerla, revelarla. Cada función estaba distribuida en partes externas y separadas.

En las cámaras portátiles Kodak (finales del XIX – inicios del XX) los procesos se integran: carrete enrollable en lugar de placas sueltas, caja más compacta, visor incorporado. Aquí aparece la concreción: un único cuerpo que integra transporte de película, exposición y enfoque más automatizado. El usuario ya no necesita dominar las operaciones de exposición a la luz, el enfoque e incluso la química del revelado lo asume Kodak.

Más tarde, las cámaras réflex y análogas del siglo XX, concretan aún más funciones: el sistema de espejos y pentaprisma permite usar el mismo objetivo para enfocar y fotografiar, unificando funciones que antes requerían mecanismos separados. El obturador, la sensibilidad de la película, el avance automático, se integran armónicamente. Los fotógrafos de estudio donde las personas iban a

⁴ Daguerre inventa el daguerrotipo para la captura de imágenes, procedimiento fotográfico cuya práctica se volvía más fácil, dado que el tiempo de exposición no era mayor que de algunos minutos.

fotografiarse van desapareciendo y se crean nuevos trabajos como el fotógrafo social y el periodista gráfico.

En las cámaras digitales (finales del XX en adelante) el sensor electrónico sustituye la película fotosensible y el proceso químico. La pantalla permite visualizar inmediatamente la imagen, integrando toma y verificación. Procesos que antes eran externos (revelado, copia, retoque) ahora están dentro del mismo aparato (software interno de corrección de color, balance de blancos, reducción de ruido). Sólo es necesario bajar las fotos a un procesador (computadora) para guardar y/o enviar a otro destino.

Hoy en día, el teléfono inteligente lleva esta concreción al extremo: el módulo de cámara es inseparable del procesador, la memoria y las funciones de comunicación. Una sola pieza cumple múltiples funciones técnicas y sociales.

Hasta aquí hemos seguido la trayectoria de una tecnología como lo es la fotografía. Será interesante ampliar la mirada e identificar relaciones, procesos y trayectorias de los objetos y sistemas técnicos incluyendo a los actores participantes. ¿Quiénes se quedaron sin trabajo cuando Kodak ofrece una cámara más sencilla de utilizar y se hace cargo del revelado y copia de las fotos obtenidas? ¿Cómo se ilustraban los diarios antes de que aparecieran los fotógrafos periodísticos? Hoy en la TV se suelen proyectar videos realizados con un teléfono por el público general. ¿Cómo modifica esto la forma de producir y transmitir noticias? ¿Quiénes se benefician con los cambios tecnológicos adoptados? ¿Estos cambios permiten el acceso igualitario y democrático de las personas?

Nos interesa que los alumnos establezcan relaciones entre los medios técnicos y los cambios en la vida de las personas. Proponemos abandonar la representación de una sociedad cuya existencia es independiente de lo tecnológico y abordar los procesos de cambio a través del enfoque socio-técnico.

Bruno Latour (2008) plantea que el análisis de una acción técnica permite reconocer las “mediaciones” implicadas: artefactos, procedimientos y conocimientos de las personas.



Si entendemos que las acciones técnicas implican la articulación entre: los procedimientos o programas de acción, los soportes o artefactos técnicos utilizados (sean físicos o virtuales) y los conocimientos necesarios, podremos abordar con los alumnos cómo el cambio en cada uno de los componentes repercute en los otros.

Un concepto clave es el de “tecnificación” que incluye la idea de “delegación” de los “programas de acción” en los soportes técnicos o artefactos, en los sistemas y en la reorganización de las tareas. En los procesos de cambio técnico primero se delegan las operaciones físicas, luego la energía y finalmente los programas de acción se incluyen y articulan en las máquinas. La automatización y el desarrollo de la robótica es un ejemplo de esta última.

Los procesos de cambio se relacionan con una serie de dinámicas de problemas – solución y de agencias que inciden en la adopción de una determinada tecnología que repercuten en las personas y en los sistemas artificiales (Thomas y Buch, 2008).

Pensemos cómo trabajar estas relaciones en el aula sobre el cambio tecnológico. Seleccionamos alguna actividad técnica y miramos los cambios que se produjeron en distintas épocas y cultura. Algunas preguntas nos pueden servir de guía: ¿qué procedimientos estamos delegando en el soporte físico o el software cuando lo utilizamos para realizar una tarea? ¿Qué conocimientos necesitamos para lograr una respuesta coherente en relación con nuestra demanda o necesidad al utilizar un nuevo artefacto? ¿Qué conocimientos y/o procedimientos dejamos de aprender o de utilizar cuando delegamos las acciones en los artefactos?

Hoy se incluye la IA - mal llamada inteligencia artificial - en los artefactos y en las tareas cotidianas. Incluso se propone explorar con los chatbots en el aula. Suele producir fascinación la “humanización” de las estas tecnologías al posibilitar una “conversación” en un lenguaje cotidiano: “le preguntas y te contesta”. Sabemos hoy que lo que contesta el chat es falible. Que obtiene información de la Web y la procesa en instantes.

Será interesante que los docentes junto a los alumnos analicen ¿qué procedimientos son necesario realizar cuando se le pregunta o se le pide alguna tarea al chat? ¿Qué conocimientos son necesarios para utilizar los chats? ¿Qué son los prompts? ¿Se está desarrollando aprendizaje con el uso de estas plataformas? ¿De qué tipo? ¿Qué procedimientos se están delegando en el chat cuando lo utilizamos? ¿La IA contribuye a la democratización y el acceso a las tecnologías?

Les proponemos el desafío de producir y seleccionar materiales educativos y el diseño didáctico de las clases para los diferentes niveles del sistema educativo en relación con el cambio técnico y el desarrollo del pensamiento crítico.

Bibliografía

- Latour, B. (2008), Reensamblar lo social. Una introducción a la teoría del actor- red, Buenos Aires, Manantial.
- Thomas, H. y Buch, A. (2008) Actos, actores y artefactos. Sociología de la tecnología, Bernal, UNQ.
- Richar D. y Orta Klein, S. (2017) Aportes de los estudios sociales a la Educación Tecnológica, en Leliwa, S. (Comp.) “Educación tecnológica. Ideas y perspectivas”, Córdoba, Ed. Brujas.
- Simondon, G. (2013) “El modo de existencia de los objetos técnicos”, Buenos Aires, Prometeo.