

## EDUCACIÓN TECNOLÓGICA - TECNOLOGÍA EDUCATIVA EL ORDEN DE LOS FACTORES ALTERA EL PRODUCTO

Luis Doval

Me propongo diferenciar aquí –hasta donde lo posibilita la finalidad del trabajo– la **Educación Tecnológica** de la **Tecnología Educativa**, entendiendo a la **primera como una forma de conocimiento escolarizado** y a la **segunda como un dispositivo dentro de un sistema tecnológico más amplio: el educativo**, que contiene a la **educación escolar como tecnología social**.

### ¿QUÉ ES LA EDUCACIÓN TECNOLÓGICA?

En Argentina, a partir de la instrumentación de la Ley Federal de Educación –y en muchos otros países a partir de las reformas educativas de los últimos veinte años– se ha instalado en el marco de la realidad escolar de cada uno de los niveles del sistema educativo, la enseñanza de la **Tecnología**<sup>1</sup> como un desafío a enfrentar.

La realidad de convivir en y con un medio ambiente preponderantemente artificial y, en algunos términos, alejado y opuesto al medio ambiente natural, obliga a introducir en el campo educativo sistemático, el conocimiento de las formas operativas de ese *mundo*, con la finalidad de articularlo en la vida social de manera inteligente.

Sobre esa base, la enseñanza de la Tecnología –*La Educación Tecnológica*– pasa a formar parte sustancial, y con entidad propia, de los contenidos con significatividad social que deben ser tratados en el ámbito de la escuela.

---

<sup>1</sup> En el caso de la República Argentina esos contenidos se tratan en los correspondientes *Capítulos de los CBC referidos a la Educación Tecnológica* (que son definidos bajo el poco feliz título de **Tecnología**), y abarcan desde el nivel inicial hasta la formación del profesorado.

“La alfabetización en tecnología será una de las prioridades de los sistemas educativos de los países que pretendan un crecimiento económico y un desarrollo social sustentable”.

*Contenidos Básicos Comunes para la Educación General Básica. 1995.*  
Ministerio de Cultura y Educación de la Nación. Buenos Aires. Argentina.

Parte fundamental de este desafío, lo constituye la transposición didáctica de un saber específico con interpretaciones diversas y hasta contrapuestas, según los preconceptos personales, pero de indudable importancia en el marco del sistema educativo.

En todos los casos, se trata de promover el acceso al conocimiento para mayor cantidad de personas que, hoy en día, manejan códigos que no necesariamente se concretan en términos verbales, aunque los incluyan: los códigos con que se manifiesta la vastedad de la cultura tecnológica, que opera en múltiples dimensiones de la vida cotidiana, con gran velocidad de transmisión y en mutación permanente.

“La Tecnología será la enseñanza universalizada, el eje de la comunicación didáctica del mañana como lo fue durante siglos la gramática-retórica greco-latina”.

Drucker, Peter. 1989. *Las nuevas realidades*. Sudamericana. Buenos Aires.

Según el acercamiento a la temática, en términos de actividades educativas se puede diferenciar la aproximación al concepto de tecnología –con los correspondientes matices– desde dos perspectivas distintas:

- a) en el marco operativo del trabajo escolar genérico, y
- b) como contenido de aprendizaje específico.

En el primer caso, es un elemento facilitador y organizador que media para la *adquisición* del conocimiento y, en consecuencia, se utiliza la Tecnología como **enfoque** para desarrollar conceptos de otros campos del saber (matemática, física, etc.)

En el segundo caso, es un conocimiento específico, que se aborda como **contenido disciplinar** y que actúa como realidad virtual que vincula el ámbito socio-productivo y el educativo.

Para diferenciar los niveles de tratamiento conceptual, pretendemos restringir el sentido del término en su dimensión general, la Tecnología, para ampliarlo más tarde en su dimensión educativa, la Educación Tecnológica.

En el caso de Argentina, la definición adoptada en el capítulo correspondiente de los CBC proporciona el punto de partida para caracterizar la tecnología, entendiéndola como:

“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 respuestas a las demandas sociales en lo que respecta a la producción, distribución y uso de bienes, procesos y servicios”.

*Contenidos Básicos Comunes para la Educación General Básica 1995. Ministerio de Cultura y Educación de la Nación. Buenos Aires .Argentina.*

Esta concepción está bastante alejada del uso habitual del término, que concibe a la Tecnología tan sólo como

computadoras o artefactos utilizados para manejar información y comunicaciones. Se constituye, en cambio, en el conjunto ordenado de conocimientos acerca de los procesos orientados a la producción de bienes y servicios, teniendo en cuenta la técnica, la ciencia y los aspectos económicos, sociales y culturales involucrados.

En esta caracterización, ya es posible advertir que **la escuela es una construcción social** cuyos procesos están orientados a que ciertos saberes –considerados valiosos o **significativos** por un grupo de esa sociedad– se transmitan a las nuevas generaciones. Aunque ya no lo parezca la escuela es, en sí misma, un artificio tecnológico, una forma particular de Tecnología Educativa.

Este artificio, ya convertido en sistema utiliza, para lograr su objetivo, un conjunto amplio de procesos, herramientas y dispositivos, vinculados a diferentes tecnologías, que le permiten sistematizar y transmitir información, organizar y organizarse, normalizar y normatizar.

Las herramientas y dispositivos que se utilizan fuera de la escuela, con una lógica diferente pero similar finalidad, han tenido tal profusión en los últimos años que el sistema educativo ha debido reconocer, con esfuerzo y pena, que existen formas de pensar, saber y aprender diferentes a la retórica y a la formalidad de la matemática o las ciencias puras.

Aunque recién en esta época se haya hecho más visible –a partir del trabajo de historiadores, filósofos y sociólogos antes que de los educadores– y esté logrando abrirse espacio como contenido educativo de índole cultural, de una forma u otra, más solapada o más visible, la tecnología, con sus

múltiples dimensiones siempre ha participa en la escuela y en los contenidos escolares.

**La tecnología, que participa desde siempre en el conocimiento escolar como enfoque, ahora también lo hace como contenido de aprendizaje específico.**

#### **a) La tecnología como enfoque**

La inmediatez y la vastedad del mundo artificial que nos rodea y la forma en que éste ha sido construido, remiten a tratar muchos de los contenidos escolares con un **enfoque tecnológico**.

“Hay correlaciones evidentes con las otras materias: el científico, estará tentado de hacer ver en el objeto técnico sólo la ley científica; el economista su valor de cambio o, en una economía humana, su función social; quien se ocupa de educación social y cívica, sus relaciones con los hombres y el ambiente; el puro técnico mostrará los problemas de fabricación y de construcción que plantea el objeto; el literato lo ubicará en la historia – y las advertencias del programa lo incitan a hacerlo– o en la geografía, o insertará o hará insertar el léxico en un ejercicio literario, ilustrando su etimología, las derivaciones, las hibridaciones, su transformación de sustantivo propio en sustantivo común, nacimiento de palabras de una síntesis de iniciales, etc.; o recurrirá a los textos inspirados en las técnicas, en la fábrica, en la producción. Los ejemplos, desde Homero hasta la literatura contemporánea, están presentes en la memoria de todos”.

Tamborlini, Camillo. 1969. De la enseñanza de las aplicaciones técnicas a la educación tecnológica, en *La Educación Tecnológica*. El Ateneo. Buenos Aires.

Se desprende de lo expuesto que, si bien la práctica docente habitual considera algunos aspectos relativos a los productos de la tecnología, los utiliza con una óptica funcional que pretende facilitar el acceso a los conceptos relevantes de alguna especialidad del conocimiento soslayando los procesos tecnológicos (y sobre todo sus aspectos sociales) que subyacen en el origen del producto.

#### **b) La tecnología como contenido**

Al tratar la Tecnología como contenido se ingresa en el campo de la Educación Tecnológica, donde se articulan conceptos y se promueven actividades orientadas a lograr objetivos educativos vinculados a ese campo del conocimiento.

En principio y para establecer una diferenciación clara, no se trata, como en el caso anterior, (el enfoque tecnológico) de “ver temas”: se promueve una forma de trabajo con una lógica particular que, abordando la complejidad del proceso que se articula desde –o hacia– una estructura de síntesis, en un determinado contexto, da como resultado un producto (tangible o no), cuyo funcionamiento se comprueba y se adecua en ajustes sucesivos.

Las tecnológicas son actividades que se alejan de las prácticas escolares habituales. En principio, no se abordan tan sólo los aspectos conceptuales del conocimiento, los contenidos no son sólo un ejercicio intelectual, requieren ser validados en la práctica concreta que le da sentido a la necesidad de su apropiación.

¡Es demasiado fácil pensar! La mente en su vuelo apenas si encuentra resistencia. Por eso es tan importante palpar objetos materiales y aprender en su trato

con ellos una disciplina de contención.

Ortega y Gasset, José. 1992.  
*Meditación de la técnica y otros ensayos sobre ciencia y filosofía.*  
Alianza. Madrid

En este campo, las ideas y las construcciones conceptuales deben ser examinadas a la luz de los resultados de su puesta en práctica. Las limitaciones que impone la realidad permite instalar los saberes en el marco operativo que les otorga significatividad y genera nuevas ideas para salvar los obstáculos. El trabajo no se agota en una reflexión final. Promueve un proceso continuo de reflexión – acción.

En Educación Tecnológica, las actividades que se desarrollan para tratar los contenidos educativos, generan procesos orientados a:

- procesar y sistematizar información con el fin de diseñar productos, procesos y sistemas que satisfacen necesidades;
- organizarse para elaborarlos;
- concebir métodos y recursos para ensayarlos en su funcionamiento;
- evaluar información para perfeccionarlos; y, de ser posible,
- participar en el contexto social externo a la escuela con sentido de competencia desde el punto de vista productivo-social.

El objetivo clave de la Educación Tecnológica, en términos generales y en los primeros niveles del sistema educativo, es desarrollar en el individuo **cultura tecnológica**. Cultura concebida en sentido amplio y que abarca conocimientos, habilidades y actitudes

en una manifestación integral, tanto práctica como teórica.

Comprende, por una parte, los conocimientos relacionados con lo construido por el hombre, la artificialidad. Por otra, la actitud creativa que permita una apropiación crítica del medio tecnológico, con el hombre como protagonista activo de su evolución y control.

La forma en que se teje esta red de significantes y significados se adquiere en pasos paulatinos y por medio de estrategias didácticas específicas que permiten interrelacionar procesos constructivos y destructivos, proyectos y solución a problemas significativos articulando los núcleos conceptuales de la tecnología en una secuencia ininterrumpida y progresiva de acciones tales como:

#### **ANALIZAR–PRODUCIR–APLICAR– REFLEXIONAR–MEJORAR–RECONSTRUIR**

En un continuo que se desarrolla desde el conocimiento ingenuo de los niveles iniciales del sistema educativo, hasta el conocimiento experto del individuo formado que desarrolla su actividad en el ámbito socioproductivo.

#### **¿QUÉ ES LA TECNOLOGÍA EDUCATIVA?**

Consideraremos aquí a la tecnología específica aplicada por un estado, con la finalidad de difundir entre los individuos que habitan una demarcación geográfica determinada, tanto su autoridad como su responsabilidad.

La innovación social que significó LA ESCUELA como mecanismo estatal, institucionalizada por medio del sistema público de educación de masas, siguió el camino que corresponde a toda invención,

considerada ésta como todo nuevo dispositivo, mecanismo o procedimiento concebido por el espíritu humano.

Como propuesta de un nuevo dispositivo técnico para obtener un resultado práctico.

La invención de *la escuela* –entendida en el sentido que marca Foucault; como red vinculante de conceptos, discursos, artificios sociales, etc., cada uno con su propio conjunto de estructuras internas– comienza a gestarse con el dispositivo social creado por el fraile Comenio para satisfacer la utopía de *enseñar todo a todos* de modo institucional.

Esta creación del siglo XVII, sin embargo, estaba todavía lejos de impactar en la sociedad como un proyecto innovador dado que, para ser tal, debe lograr aceptación y utilidad social. Cross y Elliot, explican de este modo el concepto de innovación:

“(...) es la incorporación de un invento al proceso social y productivo. Sin embargo, no todas las invenciones llevan innovaciones y no todas las innovaciones tienen éxito. En realidad, la mayor parte de las ideas y de las invenciones nunca se aplican, o quedan sin desarrollar por largo tiempo, hasta que surgen las condiciones apropiadas para que se produzca la innovación”.

Cross, N, Elliot, D. Roy, R. 1980. *Diseñando el futuro*. Gustavo Gilli. Barcelona

La creación de Comenio pasó a ser socialmente útil casi doscientos años después, cuando las condiciones económicas y sociales posibilitaron la generalización, la difusión y promovieron de ese modo, la **innovación**.

En todos los casos, sobre finales del siglo XVIII y hasta finales del XX, la educación pasó a ser una cuestión del Estado y se constituyó, a su vez, por medio de diferentes métodos de reproducción de supuestos ideológicos, en un factor de consolidación del mismo.

Vale decir: la educación, como forma institucional escolarizada fue y es una herramienta que utiliza el estado para instituirse y validarse a sí mismo, junto con la estructura de relaciones sociales que aspira a reproducir.

Consolidar esa herramienta -la escolarización de masas a partir de dispositivos institucionales- necesitó condiciones de control sobre la superficie que abarcaba ese estado (territorialidad) y de ciertas relaciones económicas de costo beneficio que hicieran viable la inversión en términos de influencia y poder sobre las personas (concentración demográfica); factores ambos fuertemente vinculados a los procesos de urbanización que se dieron en gran parte de los países europeos a partir del siglo XVIII en adelante y que, aun hoy –aunque es probable que nunca se logren- se encuentra en construcción en algunos de ellos.

Sobre la *innovación que promovió Comenio* comenzaron a articularse entonces, un conjunto de artificios destinados a *producir educación*. Dispositivos que procuraban separar la educación del poder clerical instalándolo bajo la órbita del Estado por medio de leyes, disposiciones constitucionales, y mecanismos tales como la obligatoriedad, la gratuidad y la creación de áreas específicas –dentro del sistema de gobierno– para su administración y control.

A partir de allí, el Estado comenzó a desalojar a quienes se dedicaban a la educación de los niños con un cierto grado de sistematización (*el clero o los gremios*), por medio de diferentes estrategias entre las que se destacan el desplazamiento liso y llano de unas organizaciones por otras (*restricción*), o la competencia en términos desfavorables para las organizaciones existentes hasta entonces (*sustitución*).

En consecuencia, desde el punto de vista del dispositivo, tal como afirmamos más arriba, es posible hablar de innovación cuando la técnica referida al instrumento coincide en sus posibilidades con las demandas que imponen las condiciones financieras, administrativas, políticas, culturales, etc., y da lugar a la generación de un sistema técnico: en este caso el sistema educativo.

Es decir -y este es un punto central a resaltar- que la **innovación tecnológica no es solamente un hecho técnico**, sino algo que, además de ser técnicamente realizable y económicamente factible, es deseado o aceptado por algún grupo social con el espacio de poder suficiente dentro de la estructura social, como para lograr imponerlo.

El desarrollo de este dispositivo, en tanto crece y comienza a pensarse a sí mismo, da origen a una galaxia de dispositivos asociados que le permiten lograr eficacia y eficiencia y que, a su vez y en sus propios términos, crecen y desarrollan.

Son lo que podría denominarse **los medios** o herramientas con que cuenta la escuela para hacer más eficiente su tarea sustantiva: la enseñanza y, desde hace algunos años, también el aprendizaje.

LUEGO DE VISITAR LOS EXTREMOS...  
SE LLEGA A LOS MEDIOS.

En este sentido entonces, se produce una articulación (en general una sumatoria o superposición) de diferentes tecnologías que pueden o no involucrar elementos tangibles, puestas al servicio del sistema y para cumplir sus finalidades.

“(…) la noción de “medios al alcance de los docentes” no se limita a la tiza, el pizarrón, los videos, las guías de estudio, los textos o la computadora. Incluye también todas las decisiones didácticas que el docente pueda considerar para lograr lo que se propone en su propuesta de enseñanza: la selección y organización de los contenidos en relación con el currículo, la planificación, las formas de proponer las actividades priorizando el tipo de organización espacial, horaria y el tipo de actividades cognitivas del alumno comprometidas en el transcurso de la tarea”.

Cerota Cecilia. 1997. *Las nuevas tecnologías en el aula: perspectivas teóricas y experiencia*. En *Enseñanza e innovaciones en las aulas para el nuevo siglo*. El Ateneo. Buenos Aires.

Queda claro entonces que al hacer referencia a la *Tecnología Educativa*, en términos amplios, estamos hablando de un sistema social, mientras que al hacer mención a la *Educación Tecnológica* hacemos referencia a un campo específico del conocimiento escolar.

Esta diferenciación conceptual puede no ser muy clara en tanto en las nociones más habituales suelen homologarse ambos conceptos o bien confundirlos con sus emergentes más notorios, pero no necesariamente más valiosos o representativos, como sucede actualmente con la

todopoderosa y omnipresente computadora.

Al observar la escuela como un sistema tecnológico, es factible poner en su justo lugar a los aparatos (o las prótesis) facilitadoras del proceso de enseñar y del proceso de aprender. De ese modo, no sólo se ubica al recurso en su justo lugar, también se ubica al docente y su rol, en función del complejo dispositivo total que es la escuela como tecnología de enseñanza.

“Quienes reducen la concepción de medio a la idea de utensilio, soporte físico o artefacto, comúnmente invierten los términos y el medio se constituye en el fin por alcanzar. El docente en vez de utilizar al medio como facilitador de aprendizajes en determinados contenidos por él seleccionados, se convierte en el facilitador para que el alumno se acerque al medio y, en interacción con éste, resuelva los problemas de aprendizaje que la docencia no ha podido resolver. La calidad educativa queda reducida a la posesión de los aparatos, y el aparato—en su carácter de innovador—tiende a desplazar al docente para hacerse cargo de la instrucción. Esta perspectiva entiende la tecnología educativa como el estudio de los medios generadores de aprendizaje, propia de las décadas del 50 y del 60. De esta manera, los medios se convierten en una variable independiente de los fines educativos, de la didáctica y de los contextos sociohistóricos que le otorgan significación. El medio, así entendido, deja de ser un medio para la enseñanza (...) se decanta claramente hacia la consideración de los soportes físicos, minimizando los aspectos de la representación del conocimiento, tareas de aprendizaje que posibilitan y 'distorsiones' que introducen en los modos más

generalizados de impartir la enseñanza, el reduccionismo aumenta de forma considerable y contribuye a la creación de una euforia, la más de las veces injustificada, sobre la contribución definitiva de cada nuevo medio (libro, radio, video, ordenador, sistemas multimedias, etc.) a la solución de los complejos problemas de enseñanza. Esta visión de los medios y de la tecnología educativa —aún vigente en muchos sectores de la educación argentina— es un obstáculo para la incorporación de cualquier medio a la práctica educativa...”

Cerrota, Cecilia. *Op. Cit.*

En otras palabras, si se entiende por Tecnología Educativa a los **medios** que facilitan el aprendizaje o los soportes a través de los cuales se transmite la información, se obtiene una visión segmentada y muy parcial de dicha tecnología y cuando se los adopta o se los cuestiona se comienza la discusión por el final y se la centra sobre la punta del Iceberg.

En realidad, sería más rica la discusión comenzando, desde otra perspectiva:

“La pregunta que pocas veces se plantea es si la tecnología más adecuada para responder a los problemas actuales de la enseñanza es la escuela”.

Sancho Juana M. 1998. En *Para una tecnología Educativa*. Horsori. Barcelona

Pregunta amenazadora y difícil de formular; porque, la escuela, desde el punto de vista de *nuestra* organización ha adquirido un status de *naturalidad* que realmente no posee. Se lo ve como algo incuestionable, que siempre ha existido como tal y que está destinado a permanecer inalterable por siempre.

Sin embargo, es un invento social, ni siquiera de los más antiguos y que como tantos otros dispositivos o sistemas útiles en un tiempo y lugar, puede ser modificado, adaptado, mejorado y eventualmente olvidado según las circunstancias.

están formuladas (y consecuentemente respondidas) por otros sectores de la sociedad, no precisamente los educativos.

“La escuela es una *tecnología* de la educación, en el mismo sentido en que los coches son una *tecnología* del transporte... Como la escolaridad masiva, las clases son inventos tecnológicos diseñados para llevar a cabo una tarea educativa. Son un medio de organizar a una gran cantidad de personas para que puedan aprender determinadas cosas.

Mecklenburger, 1990. Citado por Sancho Juana M. 1998. En *Para una tecnología Educativa*. Horsori. Barcelona

¿Será éste el único medio, el mejor, el más eficiente como sistema educativo o pasará a ser un dispositivo más de los tantos utilizados a lo largo de la historia del hombre y está tendiendo a ser desplazado?

¿La escuela, como espacio físico de retención personal, es hoy el lugar destinado al aprendizaje de diferentes disciplinas del saber o de prácticas sociales que es dificultoso desarrollar en espacios de alta urbanización?

En definitiva, la escuela tal como la concebimos hoy, con edificios, aulas, sistema organizativo y personas que coinciden en un tiempo y en un espacio común, ¿es un lugar de aprendizaje o de contención y espera?

Las preguntas, que no se agotan en las expuestas, son inquietantes y como ya se dijo, amenazadoras. Además no están planteadas para ser respondida aquí, sino para inducir a la reflexión sobre lo que presuponen: la amenaza puede ser mayor si esas preguntas