

# LA DIDÁCTICA DE LA EDUCACIÓN TECNOLÓGICA Y LA NECESIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

Ponencia presentada por Alejandro Daniel Toso<sup>i</sup>

Instituto de Formación Docente de El Bolsón. Río Negro.  
Área Tecnología

[a\\_toso@elbolson.com](mailto:a_toso@elbolson.com)

*Desde sus comienzos, la didáctica de la Educación Tecnológica ha transitando un camino de desarrollo metodológico donde se han llegado a sentar los principales fundamentos de su existencia. Debe entenderse que este proceso se presenta aún en estado de debate y, en consecuencia, se hace necesario llevar a cabo líneas de investigación y discusiones epistemológicas que permitan profundizar en estos aspectos, uno de los cuales, en particular, está vinculado a la resolución de problemas.*

## Una breve reseña

Hasta hace algunos años atrás –y, por cierto, que diez años no son mucho cuando se establecen paralelos con disciplinas que llevan una larga tradición en el sistema educativo–, desde que se iniciaron los lineamientos de aquello que conformaría una nueva área en los niveles de escolarización en la Argentina, se discutían acaloradamente las cuestiones epistemológicas vinculadas a los núcleos conceptuales tecnológicos, al tiempo que se comenzaba a trazar una propuesta metodológica para el tratamiento de los contenidos.

La enseñanza de los contenidos fue orientada a conformar en los alumnos una nueva visión del mundo tecnológico, una *cultura tecnológica* conforme a la creciente presencia de la tecnología en la sociedad.

Toda persona posee cierta cultura tecnológica como resultado de un proceso en el que el sujeto interactúa con el mundo de la artificialidad; de esta manera la persona se va formando una representación de qué es la tecnología en función de sus vivencias y, a partir de éstas, construye percepciones disímiles, más o menos profundas; más o menos acertadas sobre la finalidad de los objetos técnicos y sus impactos<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> CBC para la Formación Docente de EGB3 y Educación Polimodal, Tomás Buch, 1999.

Los Diseños Curriculares realizados en la provincia de Río Negro desarrollan una concepción de la tecnología que permite comprender la reciprocidad entre el accionar del Hombre sobre el medio en tanto agente transformador y los cambios que en él se originan como producto de esta transformación. Cada vez que el Hombre acciona sobre el medio, no lo hace en forma neutra, y debe tomar conciencia que esta acción transformadora debe partir de un marco ético sustentado en el respeto de los derechos humanos y el uso racional del medio ambiente.

La forma de acercar al alumno al conocimiento del mundo tecnológico y sus complejas interacciones con el Hombre y su entorno, se presenta como un desafío que se aborda desde una propuesta didáctica que se fue construyendo durante estos años con los aportes teóricos, debates y análisis de las prácticas escolares de un amplio grupo de especialistas comprometidos en este vasto trabajo intelectual.

### **La enseñanza de la resolución de problemas y el camino por seguir**

La lógica de la problematización se presenta como un contenido procedimental y una estrategia de enseñanza por excelencia en su dimensión teórico-práctica<sup>2</sup>; el saber técnico y el saber interdisciplinar de carácter social, ético y ambiental se articulan en un proceso iniciado a partir de un conflicto que promueva el aprendizaje de contenidos específicos y el desarrollo de capacidades cognitivas y destrezas manuales.

Si bien el acercamiento al saber escolarizado del complejo mundo tecnológico se aborda desde diferentes estrategias tales como el enfoque sistémico, el análisis de productos y el proyecto tecnológico, es en este último, en tanto metodología problematizadora propia del tecnólogo como proyectista, donde voy a plantear algunas cuestiones aún no resueltas en cuanto a las competencias que deberían adquirir los alumnos.

La necesidad de orientar la búsqueda de una solución a un determinado problema presupone la utilización de un método que guíe las acciones, si se pretende que el proceso creativo sea reflexivo, sistemático y repetible<sup>3</sup> con una optimización de recursos intelectuales y materiales.

---

<sup>2</sup> Diseño Curricular de Formación Docente de EGB1 y EGB2 de Río Negro. 1999.

<sup>3</sup> Gay, Aquiles; *La cultura tecnológica y la escuela*, fascículo 5; Ediciones TEC; 1996.1996.

La enseñanza de la Educación Tecnológica en las escuelas presenta al método de resolución de problemas sociotécnicos<sup>4</sup>, en tanto un proceso de carácter no lineal en su abordaje, trabajando sobre un modelo general de resolución, consistente en las siguientes etapas:

1. Reconocimiento y definición del problema.
2. Análisis del problema y sus causas.
3. Búsqueda de alternativas de solución.
4. Selección de la solución
5. Plan de acción
6. Puesta en práctica, seguimiento y evaluación.

A los alumnos, en su proceso de aprendizaje, se los enfrenta a un conflicto determinado, a fin de idear a una solución que satisfaga el problema planteado; durante este proceso creativo intercambian opiniones, se organizan, anticipan, planifican, evalúan, etc., transitando consciente o inconscientemente por las etapas del método.

Este procedimiento en el aula puede haber sido concebido por el maestro con el propósito de enseñar un contenido específico que emerge de la actividad creadora desarrollada por los alumnos. Alternativamente, la actividad puede estar dirigida a cubrir otras expectativas centradas en que los alumnos aprendan *cómo* se procede para satisfacer una necesidad mediante un objeto artificial; los pasos del método, entonces, se transforman en contenidos en sí mismos.

### **Hacia una didáctica orientada al desarrollo de los procesos mentales**

El proceso histórico del desarrollo tecnológico se nos aparece como inestable. Las tecnologías presentan una dinámica que atraviesa por etapas donde son desarrolladas, aplicadas y luego sustituidas por tecnologías más avanzadas. Esta transición ocurre en periodos más o menos prolongados, dentro del contexto de un país determinado, al tiempo que se presenta en forma asincrónica entre países diferentes; cierta tecnología puede encontrarse en un estadio de sustitución en un país, mientras está comenzando a aplicarse en otro.

Esto pone en manifiesto que los procesos tecnológicos, las técnicas y los materiales se caracterizan por su rápida obsolescencia, determinada no sólo

---

<sup>4</sup> Este tipo de problema se explicita como *sociotécnico* para diferenciarlo del carácter específico en otros campos disciplinares donde se aplica un modelo similar de resolución de problemas.

por las preferencias sociales sino, además, por el proceso de cambio generado por fuerzas políticas, económicas y estratégicas.

En la enseñanza de la tecnología encontramos un paralelismo. El conocimiento también se vuelve obsoleto; pero, en los procedimientos empleados para adquirir tal conocimiento, como es el de resolver un problema, se activan procesos mentales involucrados en la tarea creativa, procesos que son relativamente estables en el tiempo.

Las investigaciones de Halfin<sup>5</sup> en 1973 revelaron que los tecnólogos utilizan procesos en el plano intelectual que son universales al momento de resolver problemas. Halfin evaluó y clasificó 17 constructos a los que denominó: definir el problema, visualizar, medir, predecir, computar, comunicar, hipotetizar, interpretar, observar, diseñar, experimentar, crear, administrar, modelizar, construir, ensayar, analizar. Estos procesos fueron posteriormente reevaluados y reagrupados en los trabajos de Wicklein y Hill<sup>6</sup>.

En el actual estado de la enseñanza de la resolución de problemas en tecnología nada se encuentra en el currículum respecto al desarrollo de estos constructos. Cómo *enseñar* y *evaluar* los procesos mentales de resolución de problemas requiere de un trabajo de definición epistémico y metodológico fundamentado desde las teorías cognitivas que permita dar un paso más en la consolidación de una didáctica específica para la educación tecnológica.

Las problemáticas emergentes al momento de pensar qué estrategias de enseñanza y qué instrumentos de evaluación se deberían implementar para fortalecer una didáctica centrada en procesos mentales hace necesario emprender líneas de investigación centradas en diferentes aspectos:

1. *Acerca de explicitación*: Los procesos mentales no son explícitos y, por lo tanto, son difíciles de exteriorizar; para que éstos pasen a un plano consciente y se pueda ejercer control sobre ellos mismos, es necesario que se produzca una metacognición acerca de cómo se piensa.

En este sentido, los trabajos de Meichembaum aportan una metodología<sup>7</sup> sobre cómo enseñar a pensar. La transición desde el ámbito *interno* implícito y no controlable al *externo* explícito y consciente se vehiculiza haciendo uso del lenguaje interior, esto es, del lenguaje verbal y las

---

<sup>5</sup> Halfin, H.; *Technology: A process approach*; Disertación doctoral no publicada, West Virginia University, Morgantown. 1973.

<sup>6</sup> Wicklein R; Hill, R.; A Factor Analysis of Primary Mental Processes for Technological Problem Solving. Journal of industrial teacher education, vol36. n 2.;1998.

<sup>7</sup> Respecto a éstas metodologías también se encuentran los aportes de Feuerstein, (Experiencia de aprendizaje mediado; Siglo Cero; 1986), donde se enfatiza en el papel mediador de los aprendizajes por parte del docente durante el control de los procesos de pensamiento de los alumnos.

imágenes mentales; esto contribuiría a desarrollar instrumentos de evaluación acerca de qué procesos hacen uso y cuándo son utilizados por los alumnos durante la resolución técnica. Es necesario llevar adelante investigaciones acerca de cómo los niños vivencian intrapsicológicamente los constructos al momento de resolver un problema en tecnología, tal que se conozcan los condicionantes que operan en ellos.

2. *Acerca de la adecuación acorde a la maduración:* La toma de conciencia y uso de los constructos acompaña el desarrollo cognitivo de los alumnos; éstos se van haciendo accesibles en forma progresiva durante distintos momentos que deben ser identificados, a fin de saber cuándo aplicar estrategias que desarrollen determinados procesos mentales.

De esta manera, el pensamiento resolutivo de problemas sociotécnicos se debe concebir como un proceso evolutivo en sí mismo, que es necesario conocer con el propósito de aplicar las estrategias de enseñanza adecuadas. Estas estrategias deben ser pensadas acorde a la edad madurativa de los niños, a fin que éstos, a medida que atraviesan el sistema educativo, si bien resuelven situaciones problemáticas haciendo uso de la misma metodología, empleen diferentes procesos mentales explicitados y, por lo tanto, controlables que van tomando mayor relevancia.

### **A modo de cierre**

Concluyendo. El campo investigativo dentro de la educación tecnológica tiene un largo camino por recorrer; aquí sólo se plantea un aspecto necesario que representa una pieza del gran rompecabezas de cuestiones epistémicas y metodológicos por revisar y ampliar.

Estos últimos diez años de la educación tecnológica demostraron ser muy fecundos y espero que los nuevos aportes y críticas que se están realizando vayan consolidando su existencia en las aulas, una creciente presencia ganada por su credibilidad en cuando a lo que puede aportar este tipo de educación a la formación integral de los alumnos.

---

<sup>i</sup> Alejandro Daniel Toso es profesor en Ciencias Naturales y Analista de Sistemas; es profesor regular del área de Tecnología del Instituto de Formación Docente de El Bolsón –Río Negro– desde el 2000; es profesor de Biotecnología y Diseño Asistido por Computador en el CEM 30. de El Bolsón desde 1996; ha dictado cursos de capacitación en Educación Tecnológica en EGB 1,2 y 3, desde 1998, en Chubut y Río Negro.