

# ENSEÑANDO EDUCACIÓN TECNOLÓGICA: TRES PROPUESTAS

Ponencia presentada por Stella Maris Lemos<sup>1</sup>

stellale@ciudad.com.ar

## Introducción

Como hablar de la didáctica, entre otras cosas, es hablar de lo que pasa en el aula, a continuación se narrará lo ocurrido en una clase en el Profesorado de EGB1y2, actualmente dependiente de la UADER –Universidad Autónoma de Entre Ríos–, en el espacio curricular Educación Tecnológica y su didáctica, a los efectos no sólo de abordar uno de los constructos clásicos de la Didáctica como lo es el método, sino también de reflexionar sobre la propia práctica.

Edith Litwin ha expresado que *“La enseñanza es un proceso de construcción cooperativa y, por lo tanto, los alcances del pensamiento reflexivo y crítico se generan en el salón de clase con los sujetos implicados”*. En este caso, fueron dieciséis los implicados, y un docente que presentó propuestas diferentes de enseñanza a los efectos de intentar mantenerlos interesados a través de aspectos metodológicos.

*“El aburrimiento, las prácticas rutinarias y el escaso valor de las resoluciones de problemas son las explicaciones de muchos fracasos escolares.” (J.Bruner)*

La Educación Tecnológica es un área nueva con un campo de conocimiento aún no totalmente delimitado y donde convergen diferentes saberes. En el Profesorado de EGB1y2 se desarrolla en el segundo cuatrimestre en segundo año. Por lo tanto, los alumnos hasta ese momento, han adquirido nociones básicas de un conjunto de aspectos generales que caracterizan al área tecnológica, y nociones básicas sobre materiales y manejo de herramientas.

La Tecnología es una actividad humana asociada con la resolución de problemas. En algunos casos, el problema consiste en formar una estructura, con la que se consiga el comportamiento esperado (**problema de síntesis o diseño**). En otros casos, la estructura ya existe y el problema se centra en reconocer su comportamiento (**problema de análisis**). Existe un tercer tipo de problemas tecnológicos, que a veces son considerados un caso particular de los de análisis y otras veces de los de diseño: son los **problemas de caja negra**. Sobre el abordaje de ellos hablaremos.

## Desarrollo

La clase estuvo organizada para seis horas, a través de cuatro instancias que a continuación se detallarán.

### **Primera instancia:** (tiempo: una hora, aproximadamente)

Se comenzó la clase con un problema de análisis, utilizando fotografías de una esclusa, como recurso didáctico. En la clase anterior se había hecho un abordaje distinto del mismo concepto utilizando otro soporte tecnológico. (*Gardner: diferentes puertas de entrada*).

La actividad dada fue la siguiente:

*¿Cómo ordenamos?*

*A María le han prestado siete imágenes que muestran cómo la tecnología da respuestas a distintas problemáticas que se les ha presentado al hombre.*

*Se las han entregado desordenadas y sin los negativos, y debe exponerlas en una clase, ordenadas según una secuencia lógica dentro del análisis de productos tecnológicos.*

*Reunidos en grupos de tres a cinco integrantes deberán:*

- 1. Ayudar a María, sabiendo que las fotografías fueron tomadas desde un barco que circulaba por ese lugar y que están numeradas según su ángulo:  
Fotos 1 y 6. Fueron tomadas desde la proa.  
Foto 4. Fue tomada desde babor  
Fotos 2, 3, 5 y 7. Fueron tomadas desde la popa*
- 2. Decir cuál/es fue/ron la/s problemática/s resuelta/s que se visualiza/n en las imágenes y justificar.*

Los alumnos trabajaron en cuatro grupos y la actividad tuvo tres momentos bien marcados:

- El primero se centró en el trabajo de los grupos, donde cada alumno puso de manifiesto sus saberes previos en la búsqueda de la solución pedida.

Un integrante de uno de los grupos, asoció las imágenes a un documental del canal de Panamá pasado en un canal de cable, donde se visualizaban tres esclusas.

- El segundo, se centró en la puesta en común donde la expresión verbal fue fundamental en la defensa de las respuestas. El rol del docente no sólo fue el de coordinador de saberes, sino que además propició, a través de preguntas, instancias de reflexión y análisis.
- Y un tercero, en el cual, el docente en diálogo con los alumnos sintetizó el propósito de la actividad, clarificó algunos contenidos conceptuales referidos al análisis funcional y de funcionamiento de la esclusa que se evidenciaron débiles en la exposición de algunos grupos, preguntó sobre una bajada áulica de estos conceptos –en qué nivel y curso, y por qué–, y propició instancias de reflexión sobre aspectos éticos y consecuencias no deseadas en el accionar tecnológico (comentarios sobre las consecuencias de la construcción de las represas de Asuán y de Salto Grande).

*“El discurso educacional se constituye en un articulador de los marcos personales y los materiales, y contiene una profunda potencialidad para compartir y negociar significados con el objeto de que los alumnos construyan el conocimiento” (E. Litwin)*

El análisis de las imágenes permitió no sólo tratar el funcionamiento de una esclusa, sino además, volver significativas las observaciones realizadas por los alumnos. Qué es una esclusa y cómo funciona son conocimientos que todo entrerriano debería saber, para entender mejor un problema del entorno como lo es la obra inconclusa de Salto Grande.

La elección de la fotografía como soporte didáctico se debió a que es un medio que estimula la reflexión tecnológica, facilita el diálogo y ayuda a centrar la atención del grupo con relación a un objeto de estudio común. La elección de fotografías que muestran el funcionamiento de una esclusa, estuvo motivada por ser un contenido del contexto, ya que la obra inconclusa de Salto Grande, hasta no hace mucho tiempo, era la visita obligada de todos los alumnos del EGB2 y, sin embargo, el tema esclusa no era tratado en el aula.

*“Tecnología silenciada es aquella en la que el material tiene sentido de puente para otro propósito” (E. Litwin)*

**Segunda instancia:** (tiempo: una hora aproximadamente)

Para el desarrollo de la segunda actividad se les pidió a los alumnos que se reunieran en ronda y se les mostró una caja.

Los alumnos observaban ese *cuerpo misterioso* que sólo tenía una lámpara de salida, mientras el docente rotaba sus caras. Todos permanecieron expectantes hasta que en una rotación la lámpara se encendió.

A través de un diálogo con los alumnos, el docente comenzó a preguntar cómo se comportaba ese objeto al que denominó “caja negra”. ¿En qué condiciones la lámpara se prende? ¿Qué es lo que hace que se prenda? ¿Por qué se prende cuando está en una posición y no en otra? ¿Cuál sería el elemento de entrada, si el de salida es una lámpara que a veces prende? ¿Qué elementos habría en el interior de la caja?

En esta actividad que parecía un juego, los alumnos respondieron desde sus saberes previos. Las preguntas formuladas por el docente los llevaron a inferir sobre los elementos básicos de un circuito eléctrico simple.

Varias fueron las respuestas lógicas que dieron los alumnos sobre el comportamiento, pero sólo uno de ellos acertó sobre la estructura interna de la caja que hacía prender la lámpara en determinada circunstancia. El elemento que permitía abrir o cerrar el circuito era una simple ampolla con mercurio.

¿Todos podrían haber dado esa respuesta?. Seguramente sí; pero, sólo uno asoció el comportamiento con el tema de materiales conductores eléctricos líquidos.

Todos, de alguna manera, se manifestaron contentos porque, si bien no acertaron con la solución real, sus respuestas eran válidas para otra construcción con el mismo comportamiento.

Ante la pregunta del docente: *¿Cuándo utilizar este tipo de problemas como estrategia didáctica en el EGB1 o en EGB2?*, algunos estudiantes respondieron que podría ser disparador de algún nuevo tema o como cierre de otro.

El docente, sobre la base de lo desarrollado durante la actividad concluye diciendo que a ese tipo de problema –en el que se posee información sobre el comportamiento y a partir de ella debe inferirse su estructura– se lo llama problema de Caja negra.

Las conexiones entre conceptos nuevos y conceptos viejos que pudieron realizar los alumnos, sucedieron porque había alguien que, a través de la indagación, ayudaba a que se produjeran.

*“El diálogo como indagación: Un diálogo inclusivo-convergente tiene como meta dar respuestas a una pregunta específica, resolver un problema*

*específico o solucionar una disputa determinada; es convergente porque su meta es producir un resultado aceptable, para todos (...) Una segunda forma de esta variedad de diálogo incluye la resolución de problemas, considerar una dificultad o un conflicto que reclama el desarrollo de soluciones viables y acaso nuevas.” (N. Burbules).*

### **Tercera instancia** (tiempo: tres horas y media aproximadamente)

Se les pidió a los alumnos que conformaran tres grupos de trabajo para desarrollar un proyecto tecnológico a través de la siguiente situación problemática que fuera elaborada en forma conjunta con la Prof. Cristina Venturini:

*“Un docente desea realizar una jornada de integración con una escuela especial, con alumnos con problemas auditivos y otros con problemas visuales.*

*Para este encuentro, se prevé una actividad que requiere la sincronización de su inicio.*

*Ustedes serán los encargados de ayudarlo. Para ello, deberán:*

***Diseñar y construir un dispositivo que permita avisar a todos los alumnos el inicio de las actividades, sabiendo que cuenta con los siguientes materiales y herramientas:***

- *Materiales: cables, pilas, lámparas, zumbadores, motores, interruptores, pulsadores, estaño, clavos, grampas, maderas, tapas, hojalata, cadenas finas.*
- *Herramientas: Pinza, martillo, soldador, pistola termoplástica, taladro, destornillador, tijera, cortalatas, serrucho.”*

Hasta arribar a la solución del problema planteado se cubrió una serie de etapas, siendo algunas de ellas las siguientes:

- La identificación del problema que se trata de resolver (docente-alumnos).
- El análisis del problema (docente – alumnos).
- El aporte por parte del docente, de conocimientos básicos de electricidad, a través de experiencias sencillas (docente – alumnos).
- La generación de alternativas de solución (alumnos).
- La evaluación de las soluciones (alumnos).
- La selección de la alternativa más conveniente justificando su elección (alumnos).
- La elaboración del diseño, utilizando modelos esquemáticos (alumnos).

- La exposición del diseño realizado, especificando el presupuesto de los materiales a utilizar (alumnos).
- La evaluación de los diseños presentados (docente).
- La organización del grupo de trabajo, definiendo roles y distribuyendo tareas (alumnos).
- La construcción del dispositivo diseñado y la realización de la hoja de proceso (alumnos).
- La evaluación de lo producido según determinados parámetros: eficiencia, eficacia, inocuidad (alumnos).
- La exposición del trabajo realizado (alumnos).
- Evaluación y cierre de la actividad (docente).

Todos los grupos transitaron por estas etapas que les permitieron el intercambio, la discusión, el enriquecimiento personal, la valoración de los aspectos estratégicos que se ponen en evidencia en los diálogos y en los dibujos, etc.

Como trabajo extra-clase se les pidió un informe sobre lo realizado, el cual debía incluir marcos teóricos referidos a las etapas del proyecto tecnológico, basados en la bibliografía dada en el dossier.

La eficiencia y la eficacia fueron dos conceptos muy utilizados durante toda la actividad. Otro concepto inherente a la Tecnología es la creatividad, que en este caso, se puso en juego a la hora de buscar y seleccionar la mejor solución posible, con los aportes de los saberes previos de cada integrante.

*“Primeramente se debe reconocer que la creatividad se construye sobre las tecnologías que ya están disponibles en el marco de las instituciones existentes. Una idea creativa es, en cierto sentido, una reformulación de las ideas ya existentes; no hay nada completamente nuevo bajo el sol” (B. Rogoff)*

Apareció en esta actividad, pero como tema débil, el dibujo técnico, herramienta fundamental que permitió plasmar las ideas. Las nociones básicas de dibujo técnico será un tema fuerte que se desarrollará más adelante.

Si bien durante el desarrollo de la cátedra se requiere un rol activo de los alumnos, no fue menor el rol del docente, quien debió guiarlos mediante preguntas, intervenir para aclarar dudas, desalentar aquellas soluciones que se vislumbraban como poco viables (con relación a los condicionantes dados), aportar conocimientos específicos sobre electricidad básica, estimular el pensamiento creativo, etc.

Fue interesante en las exposiciones el intercambio de preguntas que se produjo entre alumnos-alumnos y docente-alumnos y que permitió clarificar

conceptos, relacionar soluciones con algunas que existen hoy en determinados contextos, establecer analogías, etc.

*“En este marco comunicacional es en el que le encontramos sentido a la pregunta del docente, en tanto abre a un nuevo interrogante, refiere a la epistemología social de la disciplina, permite reconstruir conceptos, genera contradicciones tratando de recuperar las concepciones erróneas sobre un concepto para desconstruirlas, etc.” (E. Litwin)*

Luego de las exposiciones de los grupos, el docente en diálogo con los alumnos, rescató las ideas básicas tratadas a través de la actividad, así como sus limitaciones, la reflexión sobre los saberes previos puestos en juego a la hora de diseñar, la valoración de la aplicación de este tipo de problemas a chicos del EGB1y2, las ventajas y los obstáculos que implican su implementación como estrategia, etc.

*“El desarrollo cognitivo tiene lugar a través de la participación guiada en la actividad sociocultural” (B. Rogoff).*

#### **Cuarta instancia:** ( una media hora aproximadamente)

Reunidos en ronda, y a modo de síntesis, se les pidió a los alumnos que realizaran una tabla comparativa con las características comunes o diferenciadas que se evidenciaron en las tres estrategias didácticas presentadas.

Primeramente, las preguntas del docente los llevaron a determinar que en todas las actividades, la metodología utilizada era la de resolución de problemas.

Ante la pregunta, *¿ Todos los planteamientos de los problemas fueron iguales?*, todos respondieron que no. Para que justificaran esa respuesta, el docente los indujo a un análisis comparativo entre las tres situaciones y a que se llegara a lo siguiente:

	<b>ESTRUCTURA</b>	<b>COMPORTAMIENTO O FUNCIONAMIENTO</b>
<b>ANÁLISIS</b>	SI	NO
<b>DISEÑO o SINTESIS</b>	NO	SI
<b>CAJA NEGRA</b>	INACCESIBLE	RELACIONES ENTRE ENTRADAS Y SALIDAS

*(C. Linietsky)*

La tabla sintetizó las estrategias didácticas utilizadas en Educación Tecnológica, a través del abordaje de problemas.

*"El diálogo como enseñanza. Un diálogo crítico convergente exige recurrir a preguntas críticas del mismo tipo que las de un diálogo crítico-divergente, pero con un objetivo distinto. En un diálogo de esta clase, el propósito de las preguntas, y de los enunciados, es hacer que la discusión avance hacia una conclusión determinada (...) Basado en nociones constructivistas del saber y en modelos vigotskyanos del desarrollo, este enfoque relaciona a maestro y alumno en proceso marcadamente interactivos de interrogación, presentación de un modelo y lo que suele llamarse "andamiaje" (...) El segundo aspecto de la enseñanza recíproca es el proceso llamado andamiaje. Aquí el maestro no sólo da el modelo de un proceso, sino que interviene activamente para suministrar sólo la estructura y la guía suficientes que permitan a los alumnos aplicar la estrategia de manera eficaz". (N. Burbules).*

***"Enseñar no es transferir conocimiento,  
sino crear las posibilidades de su  
producción o de su construcción"***  
**Paulo Freire**

## **Conclusión**

Hoy nos toca vivir en nuevos escenarios, impredecibles y difíciles de comprender. En este marco de cambios, transformaciones e incertidumbre donde la información y el conocimiento aparecen con mayor necesidad, los institutos de formación docente se presentan como una alternativa para dar algunas respuestas a estas demandas.

Formar personas con una mente lo suficientemente integradora y flexible que les permita la adaptación a una realidad cambiante e incierta, será el desafío.

Desde el profesorado y a través del espacio *Educación Tecnológica*, con docentes que:

- *"Den posibilidades a los alumnos de que:*
  - *se conecten con las cuestiones problemáticas de su realidad,*
  - *diseñen propuestas para que los alumnos se apropien del campo conceptual y lo usen para comprender las cuestiones de su entorno,*
  - *propicien en los alumnos la producción de respuestas alternativas para, como mínimo, comprender y, como máximo, transformar su realidad"* (L. Doval )



- Favorezcan espacios de reflexión a través del análisis de la relación dilemática: sociedad – tecnología.
- Desarrollen en el alumno la capacidad de construir “*islotes de racionalidad*” (G.Fourez).

La gestión de cambio tardará menos en imponerse.

Para ello, será necesario entre otras, que:

- se recupere el sentido pedagógico de *la pregunta*, y más aún en este país donde las preguntas no estaban permitidas;
- se reconozca *el aburrimiento* como categoría de análisis central en el campo de la Didáctica, para evitar prácticas de enseñanza que carezcan de significación y, por lo tanto, de atractivo para los alumnos, es decir que se recupere *la buena enseñanza*;
- se elaboren propuestas de trabajo contextualizadas, propiciando el abordaje de contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales centrados en la reflexión y apoyados en la acción, resignificando la tríada didáctica: docente-alumno-saber;
- se posibilite la codificación y decodificación exitosas de mensajes;
- se dispongan no sólo de estrategias adecuadas, sino también de saber cómo, cuando y por qué utilizarlas.

El propósito de este trabajo no sólo fue el de reconocer nuevas conceptualizaciones en torno a los estudios didácticos actuales, entre ellos los de Edith Litwin (la nueva agenda), sino también el posibilitar nuevas miradas acerca de la enseñanza, entre otras, el de vernos no sólo como “sujeto docente” sino también como “sujeto alumno”.

***“Quien enseña aprende al enseñar y quien  
aprende enseña al aprender”.***  
**Paulo Freire**

## **Bibliografía**

- Camilloni y otras (1996) *Corrientes Didácticas Contemporáneas*. Buenos Aires: Paidós.
- Burbules N. (1999) *El diálogo en la enseñanza*. Buenos Aires: Amorrortu
- Cwi M. y Serafini G. (1999) *Procesos productivos. Un eje temático para organizar contenidos en el área Tecnología*. Buenos Aires: PROCIENCIA
- Doval L. (1998) *Tecnología. Estrategia Didáctica*. Buenos Aires: PROCIENCIA-CONICET

- Fourez G. (1997) *Alfabetización científica y tecnológica*. Buenos Aires: Ediciones Colihue
- Litwin y otras (1997) *Enseñanza e innovaciones en las aulas para el nuevo siglo*. Buenos Aires: El Ateneo
- Litwin E. (1997) *Las configuraciones didácticas*. Buenos Aires: Paidós,
- Petrosino y otros (2000) *Propuesta para el aula Programa Nacional de Innovaciones Educativas*. Buenos Aires: M.C.y E.N.
- Rogoff B. (1993) *Aprendices de pensamiento*. Buenos Aires: Paidós

---

<sup>1</sup> Stella Maris Lemos es profesora del espacio curricular: *Educación Tecnológica y su didáctica* en el Profesorado de Egb1y2 de Paraná, dependiente de la Facultad de Humanidades, Arte y Ciencias Sociales de la Universidad Autónoma de Entre Ríos; y profesora de los espacios curriculares: *Introducción a la Tecnología y Didáctica II*, en el Profesorado de Educación Tecnológica, dependiente de la Facultad de Ciencia y Tecnología de la UADER.