

PROPUESTAS PARA LA ENSEÑANZA EN EL ÁREA DE EDUCACIÓN TECNOLÓGICA

Por Ing. Prof. Higinio Jorge Vazquez

FUNDAMENTACIÓN

La Jornada Extendida brinda un tiempo para dedicarlo a la Educación tecnológica. Un espacio donde, con creatividad y dedicación, podremos buscar el *“desarrollo de competencias generales que permitan lograr una crítica y reflexiva adaptación entre el ciudadano y el mundo tecnológico que lo espera en cualquier situación futura. Una porción considerable de estas competencias es importante para su desempeño laboral, pero en un sentido similar al que puede tener su formación en lengua, matemática y otras”*²³.

Se acuerda que la *“Educación tecnológica es una introducción al modo de pensar y de actuar del ser humano, en tanto actúa como tecnólogo, empleando su propio cuerpo o las herramientas cada vez más complejas que lo complementan, para modificar su ambiente, modificándose a sí mismo en el proceso”*²⁴.

Si bien esto parece una utopía, la Tecnología debe pensarse como un andamio que coloca al educando frente a situaciones problematizadoras que lo acercan al conocimiento del “quehacer tecnológico”, en un contexto social determinado, donde se considere sus intereses y habilidades de modo tal que se les viabilice ampliar sus propias experiencias y conocimientos del entorno tecnológico en que viven.

Esto posibilitará:

- Identificar y analizar situaciones problemáticas²⁵.
- Promover la curiosidad y el hábito de hacer preguntas
- Explorar de manera sistemática para obtener y seleccionar información pertinente.
- Compartir y consensuar ideas con sus compañeros.
- Proponer y evaluar alternativas de resolución.
- Crear, seleccionar y secuenciar sus propios procedimientos.
- Desarrollar su capacidad de anticipar resultados.
- Reflexionar acerca de los procesos tecnológicos con una mirada crítica.
- Realizar registro en diferentes formatos (gráficos, escritos, filmaciones, fotografías, etc.)
- Evaluar sus propios resultados.
- Iniciarse en los modos de comunicación de la tecnología.
- Ampliar su vocabulario incorporando los términos técnicos pertinentes.
- Aprender a trabajar de manera colaborativa.

PROPÓSITOS

Enfrentar situaciones problematizadoras que ayudan a *“potenciar, en los estudiantes, el desarrollo de las capacidades cognitivas que se ponen en juego durante el acto creativo de búsqueda, selección de soluciones y su posterior ejecución, de tal manera que una didáctica centrada en tales procesos mentales funciona como un programa para aprender a pensar”*²⁶.

Es decir que, trabajando con la resolución de problemas se *“contribuye a desarrollar, entre otras capacidades: la percepción, la creatividad, el pensamiento estratégico, las nociones de espacialidad (estructuras) y de temporalidad (procesos), la iniciativa y la autonomía, la adaptación y la flexibilidad, la resistencia y la persistencia, la autoestima y la autoconfianza, el compromiso y el pensamiento crítico”*²⁷.

Supone un verdadero desafío para reflexionar y ofrecer a los alumnos la oportunidad de tomar contacto con los modos propios de pensar y actuar en el quehacer tecnológico. El enfoque sistémico propuesto posibilita cruzar totalmente las áreas sociales y naturales y allí es, donde el docente debe cuidar que se preserve esa lógica sistémica para que los aprendizajes no se conviertan en espacios estancos descontextualizados y desorganizados.

Sobre la resolución de problemas

Algunas recomendaciones que conviene tener en cuenta a la hora de diseñar **las consignas** de una buena situación problemática:

- Comprensibles y resolubles por los estudiantes: ni demasiado fáciles ni demasiado

arduas. Los alumnos deben ser capaces de poder imaginar o prever soluciones posibles, sin que estas sean evidentes ni inmediatas o imposibles de abordar.

- Contextualizados: de modo de plantear situaciones que sean medianamente familiares a los alumnos.
- Motivadoras para la acción: deben representar un desafío. El estudiante tiene que apropiarse de la situación y asumir un rol protagónico en su resolución.
- Con información insuficiente y/o superflua, para evitar que la solución esté condicionada por los datos.
- Suficientemente abiertas: deben tener la posibilidad de variadas soluciones y estimular la utilización de procedimientos múltiples y diversos.
- Permitir el diseño creativo y la elaboración de un proceso o producto (tangible o intangible) que resuelva la situación problemática.
- Promover la formulación de ideas, soluciones y conclusiones en diversos lenguajes expresivos y medios de representación.
- Permitir la “autovalidación”, de manera que la valoración de los resultados o soluciones no provenga de la aprobación o desaprobación del docente, sino del control y autorregulación de la actividad misma.
- Promover el debate y la reflexión individual y grupal.
- Implicar el uso de contenidos ya aprendidos y otros nuevos que requieran ser aprendidos. Para poder resolver el o los problemas, los estudiantes abordarán los contenidos nuevos que el docente pretende enseñar.
- Establecer “puentes” entre el conocimiento práctico y cotidiano de los estudiantes (de la “calle”) y el saber escolar formal (curricular).

Saberes

Los saberes acordados federalmente en los Núcleos de Aprendizajes Prioritarios (NAP) para el Primero y el Segundo Ciclo de la escuela primaria se organizan, en torno a tres ejes:

- Los *procesos tecnológicos*: refieren a la secuencia ordenada de pasos necesarios para lograr un fin determinado o un producto tecnológico, centrando la mirada en las operaciones mediante las que se transforman insumos materiales, energía o información.
- Los *medios técnicos*: refieren a las tecnologías, los procedimientos y el uso de herramientas, máquinas o instrumentos como intermediarios de la acción para realizar las tareas; focalizando en su análisis funcional y en la resolución de problemas de diseño de los mismos.
- *La diversidad, continuidad y cambio tecnológico en diversos contextos*: implica la reflexión acerca de la creación, producción y reproducción de tecnologías, en sentido amplio, como resultado de la acción socio cultural del hombre a lo largo de la historia.

Los contenidos posibles de ser trabajados con alumnos del segundo ciclo, se encuentran especificados en los NAP²⁹. Abarcan las tareas que realizan las personas sobre los materiales para diseñar y elaborar productos, utilizando las manos u otra parte del cuerpo y ayudándose con utensilios y herramientas simples.

También es posible invitar a los alumnos a resolver problemas de diseño de máquinas sencillas para realizar diversas tareas. En los últimos años de la escolaridad primaria, los problemas de “control de los procesos” (movimientos de los mecanismos y motores, el armado de circuitos eléctricos, la programación de secuencias, etc.) podrán constituir el foco de otras múltiples secuencias de trabajo.

En este sentido, un buen material de consulta son las publicaciones *Propuestas para el aula*³⁰ y *Cuadernos para el aula Tecnología*³¹, para Segundo Ciclo, ya que pueden servir a los maestros como referencia de *posibles guiones didácticos* para la selección de temas y actividades para el desarrollo del taller. En las secuencias didácticas allí desarrolladas, los maestros podrán encontrar ejemplos en los que se propone reproducir procesos técnicos en el aula, resolver problemas, analizar procesos, entre otros.

Es decir que se trata de presentar propuestas que sean superadoras de aquellas experiencias en las que el docente “mostraba” el procedimiento a seguir y los alumnos “reproducían”, con mayor o menor éxito el producto a elaborar. Pensar la enseñanza del área en la escuela primaria.

supone el desafío de ofrecer a los alumnos oportunidades para tomar contacto con los modos de pensar y actuar propios de lo tecnológico, lo que significa obtener múltiples resultados de una misma situación problematizadora.

MANOS A LA OBRA

La propuesta que desarrollaremos a continuación es una de las múltiples alternativas posibles para organizar actividades³²

Situación problematizadora:

Etapa 1:

En esta etapa se trabajarán los saberes propuestos en los NAP

El reconocimiento y computación de los modos en que se organizan y controlan diferentes procesos tecnológicos. Esto supone:

- analizar procesos sobre materiales o energía, identificando el rol de las operaciones de control: ¿cómo, cuánto, cuándo, para qué, qué y dónde se controla?
- identificar relaciones de dependencia entre operaciones analizando cuáles de ellas deben ser sucesivas y cuáles pueden ser simultáneas, con el fin de reconocer cómo impactan en la duración de los procesos los retrasos o demoras en las diferentes operaciones que los constituyen.

La identificación de las tareas que realizan las personas, en los procesos tecnológicos. Esto supone:

- planificar y simular líneas de producción tomando decisiones sobre la distribución espacial de máquinas y la asignación de recursos (humanos y técnicos), teniendo en cuenta la duración total del proceso;
- identificar las tareas de control en relación con la calidad, la cantidad de los productos y la revisión de los desperdicios, en diversos procesos tecnológicos.

Para realizar esta actividad será necesario prever de disponer diferentes tipos de revistas que circulan en el medio (tratar que hayan de diferentes tamaños, diferentes tipos de papel – hojas y tapas - y con distintos métodos de unión entre las hojas).

Proponer a los alumnos, en cada grupo, desarmar la revista en partes (sin romper las hojas), para ver sus componentes (en general se utilizan las manos y/o herramientas sencillas) y luego volver a armarla desde las partes sueltas.

Durante el desarrollo de la actividad, podemos proponer a los alumnos algunas ideas que colaboren en el trabajo con los objetos:

- * dibujar y nombrar cada una de las partes;
- * escribir breves textos descriptivos de cada uno de los pasos;
- * realizar diagramas sencillos mostrando la secuencia en que se deben ordenar los pasos.

Dependiendo del tipo de revista, la secuencia puede quedar ordenada así, si estuviera unida con ganchos:

1. Ordenar hojas
2. Colocar tapa
3. Poner ganchos
4. Plegar

Si estuviera encolada, podría ser:

1. Ordenar hojas
2. Prensar
3. Encolar el lomo
4. Dejar secar y sacar de la prensa
5. Encolar tapa
6. Colocar tapa

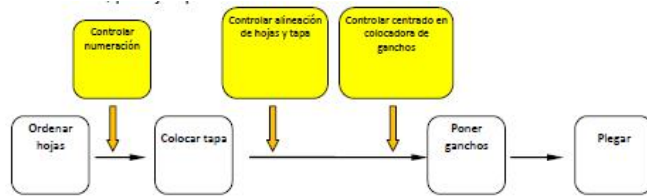
En la puesta en común -a partir de lo obtenido por los alumnos- se puede observar en los pasos realizados para el armado de las revistas que existen pasos en común, algunos deben estar primeros que otros y no se pueden cambiar de orden. Tal vez, haya pasos que pueden estar en un lugar u otro sin modificar la secuencia de montaje.

Otros aspectos a tener en cuenta para realizar el análisis es considerar los tiempos de cada operación, las personas que intervienen en el proceso y las herramientas utilizadas. Entonces podemos plantear preguntas como ¿qué pasa si se alargan los tiempos en alguno de los pasos, con los pasos siguientes y con el proceso total?, ¿qué tareas realizan las personas en el proceso?, ¿se pueden cambiar de orden?, ¿se pueden modificar estas tareas?, ¿utilizan algún tipo de herramienta?, ¿cuáles?

Actividad 1.2: Asegurarse de que está bien

Se propone desarmar nuevamente la revista y volver armarla teniendo en cuenta los momentos en que tuvieron que tener especial cuidado para el montaje y el por qué. Es decir, dónde se deben realizar controles para que el resultado final esté bien: ¿qué tipo de controles se deben hacer? , ¿se requerirá de algún instrumento?, ¿cuál? ¿quién realiza el control?

Los alumnos intercalarán en el diagrama que han construido las etapas de control que consideren necesarias, por ejemplo:



Al socializar se deben comparar los resultados, las justificaciones, las coincidencias y necesidades de acuerdo con el tipo de proceso que se realiza. Comparar también con otros procesos similares que se podrían hacer (montaje de libros, diarios, blocks, cuadernos, etc.), comparar coincidencias y casos particulares, tanto en cada una de las etapas del proceso como en los controles.

Actividad 1.3: Explorar los materiales

Efectuar un listado de todos los materiales utilizados en la construcción de la revista (papel, ganchos, cola, cartulina...) y comparar con lo que tienen los diversos grupos, ¿los ganchos utilizados son iguales?, ¿los tamaños de los papeles?, ¿todos tienen tapas diferentes?, ¿en qué se parecen?, ¿en qué son distintos? ¿podemos averiguar qué otros materiales se utilizan para hacer revistas y hacer un listado con ellos?

Considerando por ejemplo el papel utilizado, verificar algunas características técnicas: al tocarlo con las manos ¿tienen la misma suavidad?, si rasgamos una hoja ¿se rompen igual de fácil? (desgarro), si los plegamos ¿se marcan con más o menos facilidad? (rigidez), ¿si se humedece el papel, se modifican sus dimensiones? (estabilidad dimensional), ¿cuántas veces lo podemos doblar por un mismo pliegue hasta que se rompa? (dobles pliegues) y otras...

Comparando los tamaños de las hojas de las distintas revistas: ¿son diferentes? ¿tienen que ver con el tamaño de las hojas de los cuadernos que compramos, libros, resmas, blocks, etc.? ¿habrá alguna relación entre ellas?

Construir una tabla comparativa:

Revista	ancho	largo	Observaciones
1			
2			
3			

¿Tendrá que ver la cantidad de hojas de la revista con la forma de unión que se utiliza? En esta parte podemos buscar más revistas para elaborar una tabla que compare:

Revista	Cantidad de hojas	Forma de unión	Contenido de la revista	Frecuencia de publicación
1				
2				
3				

De acuerdo con la tabla ¿qué cantidad de hojas tienen las revistas con ganchos? y, ¿las que vienen encoladas?, ¿con qué frecuencia se publican unas y otras? ¿qué tipo de información traen unas y otras.

Actividades alternativas

- Una tarea adicional que se puede realizar es hacer que los alumnos investiguen los diferentes tipos de papel que se utilizan (kraft, cristal, tisú, liner, de piedra, china, canson, etc.) y cuál es su aplicación específica.
- Trabajar sobre el proceso de elaboración del papel en forma artesanal e industrial.
- Elaborar papel artesanal.
- Investigar qué establecen las Normas IRAM (Instituto Argentino de Normalización y Certificación) sobre los formatos (tamaños) del papel.

Etapa 2:

En esta etapa se trabajarán los siguientes saberes:

El interés y la indagación crítica acerca de secuencias de actividades en las que los medios técnicos permiten reemplazar el esfuerzo o el control humano. Esto supone:

- identificar la secuencia de acciones que llevan a cabo las personas.

La búsqueda, evaluación y selección de alternativas de solución a problemas que impliquen procesos de diseño de artefactos. Esto supone:

- *analizar problemas, reconociendo especificaciones y restricciones e identificando las variables a analizar; planificar y realizar la construcción de artefactos apropiados para la realización de tareas (máquinas o sistemas de circulación de flujos);*
- *comunicar ideas técnicas mediante dibujos y bocetos, durante la planificación y la realización de construcciones; presentar y comparar con los modelos terminados mediante dibujos que muestren las partes principales que los forman;*
- *usar tecnologías de la información y las comunicaciones para buscar, organizar, conservar, recuperar, expresar, producir, procesar, comunicar y compartir contenidos, ideas e información (especialmente de desarrollo de habilidades y estrategias, de comunicación, de consulta y acceso a la información).*

Actividad 2.1: Seleccionar la revista a elaborar

De acuerdo con la información y aprendizajes realizados en la etapa 1, seleccionar el tipo de revista que vamos a elaborar según tamaño, forma de unión de las hojas, tipo de papel, etc.

Es positivo para los alumnos que socialicen las propuestas de cada grupo y argumenten los pros y contras de cada propuesta. Se tomará así, la decisión conjunta más adecuada a las posibilidades del grupo de trabajo y la institución (ver recursos necesarios y la posibilidad de adquirirlos).

Para analizar la factibilidad de confección de la revista -con los datos que se discuten en el punto anterior- elaborar una tabla de doble entrada, donde se consigne por ejemplo el tipo de papel y tamaño, confeccionando una tabla de valoración (difícil de conseguir 1, fácil de conseguir 5³⁴, con valoraciones intermedias), tipo de unión de las hojas (difícil de realizar 1, fácil de realizar 5), la tapa: ¿será impresa en papel diferente?; la impresión: ¿será a colores?; la reproducción: ¿por fotocopias, ploteados o impresiones?, etc. Al finalizar se obtendrá una valoración que puede definir cuáles son las mejores condiciones para realizar la revista³⁵. Es importante observar que el resultado final surge de tener en cuenta las condiciones reales del contexto (en esto se puede incluir un análisis económico).

Actividad 2.2: Un cambio de escala

Elaborar una secuencia donde se trate de lograr el menor tiempo posible en el armado de las revistas -considerar que todas las hojas y tapas están impresas- teniendo en cuenta que se va a realizar una "tirada" importante de ejemplares de acuerdo con lo trabajado en las actividades anteriores y reconociendo las "tareas secuenciales" - "tareas simultáneas". En este caso, para las diferentes propuestas se pueden organizar las mesas de trabajo para que cada grupo experimente su alternativa de montaje de las revistas y se controle los tiempos por etapa y comprobar (luego de varias mediciones) cuál es la alternativa que emplea el menor tiempo (es importante llevar registros para realizar el control – notas, planillas, fotografías, filmaciones, etc.). Considerar de manera especial las tareas que realizan cada una de las personas durante el armado de la revista.

Un análisis especial se realizará si se considera que hay que confeccionar 50.000 ejemplares por semana, ¿cómo se realizarían los procesos? y, ¿los controles? , ¿qué actividades realizarían los humanos?

Actividad 2.3: Comunicación (metacognición)

Los alumnos pueden organizar una presentación para exponer las actividades realizadas. Puede contener las secuencias con cada forma de organizar las tareas de los procesos efectuados, los controles y sus resultados. Aquí pueden valerse de las ventajas de utilizar el equipamiento del Aula Virtual para presentar tablas, fotografías, filmaciones, diagramas, etc.

El docente puede aprovechar y reforzar los aprendizajes proponiendo preguntas como: ¿qué les resultó más difícil de realizar?, ¿qué más fácil?, ¿qué descubrieron en la realización de la tarea en cuanto a las actividades? y, ¿ en relación con la construcción de la revista?...

Actividad 2.4: Cómo lo hacen otros

PRELIMINAR-

Si hay posibilidades de hacer una experiencia directa en alguna editorial de la zona para que los alumnos pudieran observar los procesos efectuados y luego realizar una comparación con los propuestos y hechos por ellos mismos.

Como alternativa podría trabajarse con alguna proyección documental.

Etapas 3

En esta etapa se trabajarán los siguientes saberes:

La indagación sobre la continuidad y los cambios que experimentan las tecnologías a través del tiempo. Esto supone:

- *reconocer los cambios sociotécnicos que implican, en la vida cotidiana y en diversos procesos técnicos de trabajo, el paso del control manual al control mediante instrumentos en los procesos. Sus propósitos y alcances.*

El interés y la indagación de la coexistencia de tecnologías diferentes en una

misma sociedad o en culturas específicas. Esto supone:

- *analizar las diferentes formas de uso de energía en distintos contextos y sus implicancias sociales y culturales;*
- *reconocer que coexisten diferentes formas de controlar un proceso en la vida cotidiana y en diversos contextos de trabajo.*

El reconocimiento de que los procesos y las tecnologías se presentan formando conjuntos, redes y sistemas. Esto supone:

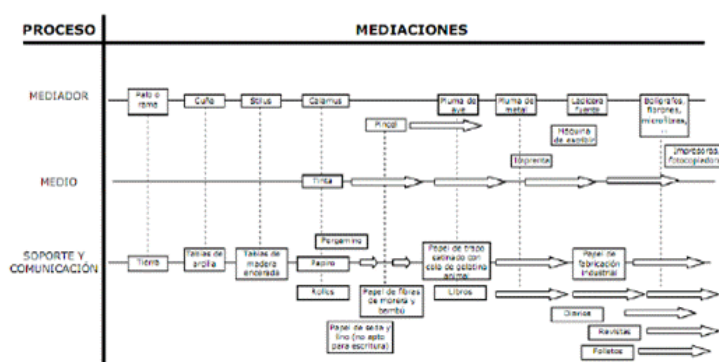
- *reconocer y discutir cómo se modifican los aspectos técnicos, sociales y económicos de las actividades cuando se introducen innovaciones que afectan a un conjunto de ámbitos de trabajo relacionados.*

Actividad 3.1: De continuidades y cambios

En esta actividad se denotará que la creación tecnológica es una construcción que realiza una trayectoria técnica que va relacionando cada uno de los artefactos con los ya existentes y no, un acto aislado de unos pocos elegidos -donde ante la creación de un dispositivo se destaca la originalidad de los inventores -.

Por otro lado existen mediadores tecnológicos (herramientas y máquinas) para realizar las actividades técnicas. Estas se han ido modificando, en mayor o menor medida, a lo largo del tiempo; lo que marca un cambio en las tecnologías. Por ejemplo, a lo largo de la historia de la humanidad se han utilizado diferentes elementos de soporte para la escritura hasta llegar al conocido y cotidiano papel que utilizamos hoy.

En el siguiente esquema³⁷ se muestra las continuidades y cambios producidos en los elementos de uso para la escritura, desde la simple marca con una rama en el suelo hasta las complejas maquinarias que actualmente se usan para la impresión de grandes cantidades de diarios, revistas, etc.; desde la utilización de la tierra o tablas de arcilla hasta el uso del papel de fabricación industrial.



Si bien se trata de mostrar el camino tecnológico de la escritura, el cuadro no se encuentra completo ya que habría muchos elementos y procesos que agregarle; por ejemplo no se indican los cambios que se requieren en la fabricación de la tinta -para los diferentes soportes y las distintas aplicaciones-, los diferentes métodos de obtención de papel y los variados insumos que se utilizan. También se puede observar que los cambios realizados en alguno de los soportes o procesos condicionan las modificaciones de otro de los elementos intervinientes (por ejemplo la tinta para utilizar con una pluma no es la misma que se utiliza para una imprenta, ni para una máquina de escribir).

Desde este esquema se pueden observar y trabajar las diferentes tecnologías que se encuentran o se encontraron en uso de manera simultánea, por ejemplo en una época convivieron el pergamino, el papiro y el papel (para el pergamino y el papiro se utilizaba el calamus como elemento de escritura y para el papel, el pincel).

Por otro lado se puede trabajar las diferentes actividades que va realizando el ser humano con los cambios que se producen, por ejemplo desde el calamus a la pluma de ave (la forma de afilar, de colocar la tinta, de operar y controlar cada instrumento) o con la inclusión de la máquina de escribir (la capacitación – especialización - requerida para su uso).

BIBLIOGRAFÍA

PETROCINO, Jorge, (2011)- “La educación tecnológica... ¿un intento de renovar la educación técnica?” - Ciclo de Formación de Capacitadores en Áreas Curriculares - Tecnología

RODRÍGUEZ DE FRAGA, Abel. (2011)– “Las actividades humanas mediadas por técnicas: continuidades y cambios” - Ciclo de Formación de Capacitadores en Áreas Curriculares - Tecnología

MARPEGÁN, Carlos. (2011) “El desarrollo de la capacidad de resolución de problemas” –

Ciclo de Formación de Capacitadores en Áreas Curriculares - Tecnología

MARPEGÁN, Carlos y MANDÓN, Josefa. (2000) "*Hacia la modelización de situaciones didácticas en tecnología*" – Novedades Educativas 116

NÚCLEOS DE APRENDIZAJES PRIORITARIOS DE TECNOLOGÍA – Consejo Federal de educación – Ministerio de Educación de la Nación disponibles en:
http://www.me.gov.ar/consejo/resoluciones/res11/135-11_03.pdf.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN CIENCIA Y TECNOLOGÍA (2007) Cuadernos para el aula – segundo ciclo tecnología Consultar en:
http://www.me.gov.ar/curriform/nap/tecno_2_final.pdf

MINISTERIO DE EDUCACIÓN DE LA NACIÓN 2012 Propuestas para la enseñanza en el Área educación Tecnológica