

Clase virtual N° 6

Los NAP: su abordaje en el marco de la capacitación docente

Autor: Mario Cwi, Equipo del Área de Tecnología del Ministerio de Educación

Introducción

Iniciamos la última clase del segundo módulo. Hasta el momento, hemos analizado la historia de la Educación Tecnológica en nuestro país, reconocimos la diversidad de expectativas en relación al área, compartimos lecturas que reflejan el debate epistemológico, presentamos diferentes enfoques y analizamos el modo en que estos se reflejan en las instancias de capacitación docente. Seguramente, algunas de las temáticas presentadas y de los materiales de lectura propuestos podrán ser trabajados con los docentes durante las instancias de capacitación. Otros, en cambio, servirán para pensar, planificar y diseñar la capacitación, desde un marco de referencia amplio que permita contemplar la complejidad que implica abordar la innovación curricular en contextos de capacitación docente.

A lo largo de esta clase, centraremos la atención en los Núcleos de Aprendizaje Prioritarios (NAP), haciendo especial hincapié en el modo de abordarlos en el marco de la capacitación docente. Analizaremos cómo surgen los NAP, qué criterios guiaron su escritura, qué decisiones se tomaron, a qué acuerdos se arribó, qué cuestiones se resignaron. Será conveniente que los docentes puedan reconocer que los NAP son el resultado de una construcción colectiva que no viene a tirar por la borda lo hecho en los últimos años, sino que constituyen un documento consensuado que recupera y reordena los documentos previos (diseños curriculares, por ejemplo) pero, además, incorpora el resultado de la experiencia acumulada en los últimos veinte años y que se reflejan en relatos y registros de clases con niños y niñas, así como de capacitaciones docentes.

A la hora de planificar el modo de acercar a los docentes a la lectura comprensiva de los NAP, será conveniente tener en cuenta que la capacitación deberá incluir también instancias específicas de formación en algunos de los contenidos tecnológicos incluidos en el documento. No parece posible comprender la lógica de organización, el recorte, el alcance y el enfoque de un determinado conocimiento si no se posee un dominio que permita su comprensión y utilización. Sabemos que los NAP, más que un documento para la formación en contenidos específicos, constituyen una propuesta para la organización escolar del conocimiento. Debido a que es muy probable que muchos docentes no hayan participado de instancias de formación previa, será conveniente entonces planificar actividades y lecturas complementarias, para trabajar con los docentes previamente a la lectura de los NAP. De este modo, estamos proponiendo no utilizar el documento como un punto de partida para la capacitación, sino más bien como un punto de llegada, luego de que los docentes posean un dominio conceptual de las principales ideas y nociones que allí encontrarán. Seguramente así, los docentes po-

drán comprender más profundamente las orientaciones propuestas en los NAP para organizar el conocimiento tecnológico en la escuela. Asimismo, se evitará que, ante la dificultad por comprender el alcance de muchos de los términos empleados, los docentes mencionen que estos temas son de gran complejidad para ser abordados en estos niveles.



Actividad obligatoria

Le proponemos realizar una primera lectura al documento completo de los NAP para Primero y Segundo Ciclo, disponibles en línea.

Luego de la lectura y en base a su experiencia, escriba una lista de aquellas ideas y nociones que considera deberán ser trabajadas previamente con los docentes.

http://www.me.gov.ar/curriform/nap/tecno_1_final.pdf

http://www.me.gov.ar/curriform/nap/tecno_2_final.pdf

Los propósitos: ¿cómo ayudar a los docentes a reconocer el sentido y la finalidad del Área en la escuela?

Analizar con los docentes los propósitos que se formulan en los NAP puede ser una buena estrategia para ayudarlos a comprender el tipo de capacidades que se espera promover en los alumnos mediante la Educación Tecnológica. Los propósitos constituyen un conjunto de objetivos, expresados en términos generales pero con la suficiente especificidad como para poder delimitar el enfoque y el alcance del Área en el nivel. A partir de su lectura y análisis, los docentes podrán retomar algunos de los debates presentados en las clases anteriores, reconociendo el lugar que ocupa el Área en la escuela. Un análisis exhaustivo de los propósitos permite encontrar respuestas a algunas de las preguntas planteadas anteriormente: ¿una iniciación temprana al mundo del trabajo? ¿Un área para el desarrollo de habilidades prácticas? ¿Alfabetización en TIC's? ¿Aplicación de conocimientos científicos? ¿Qué lugar ocupan las personas en esta propuesta de educación tecnológica? ¿Y lo social? ¿Y lo histórico? ¿Cuál es el alcance de conceptos tan abstractos y generales como *sistemas*, *control*, *diseño*, *procesos* o *artefactos*? Seguramente, en los propósitos se “juega” el marco epistemológico del área.

Durante la capacitación, y con la intención de favorecer una lectura comprensiva de los propósitos, puede ser de utilidad plantear a los docentes algunas consignas orientadoras. Así, por ejemplo, puede proponerse centrar la atención en el Primer Ciclo y reconocer que algunos de los propósitos se orientan al desarrollo de capacidades vinculadas con los modos de actuar propios del quehacer tecnológico, mientras que otros

se focalizan en la comprensión del medio técnico, su complejidad y su variedad. Asimismo, podrán también identificar aquellos propósitos vinculados con la posibilidad de reconocer a la tecnología como proceso social, formando parte de la cultura.

Del mismo modo podrá proponerse una lectura comparativa entre los propósitos que se presentan para el Primero y Segundo Ciclo, identificando aquellos propósitos que se mantienen a lo largo de ambos ciclos, aquellos en los que puede reconocerse una progresiva profundización al pasar de un ciclo a otro y también aquellos propósitos que son propios de cada uno de los ciclos.

Finalmente, podrá ser útil proponer a los docentes que reconozcan propósitos que pueden ser compartidos con otras áreas y propósitos que son específicos del área de Tecnología (no se hallan presentes en otras áreas).



Actividad obligatoria

Seguramente, en los propósitos se incluyen términos que pueden resultar novedosos para los docentes (ya sea por su significado o por su sentido en el contexto de esta nueva área de conocimiento). Le proponemos escribir un glosario con aquellos términos que usted considere necesarios, para ser utilizado como un insumo de sus acciones de capacitación.

La necesidad de encontrar criterios para organizar el conocimiento tecnológico en la escuela

Sabemos que es innumerable la cantidad y variedad de objetos, máquinas, sistemas, procesos y acciones que pueden considerarse relacionadas con la tecnología. La tecnología está presente prácticamente en todas las áreas de la actividad humana. Sabemos, también, que el cambio tecnológico es cada vez más vertiginoso. ¿Cómo organizar un área escolar cuyo objeto de estudio parece ser tan variado y a la vez cambiante? ¿Qué hacer en el aula con un caudal de información aparentemente tan diverso? ¿Cuántas situaciones y casos diferentes habrá que proponer a los alumnos? ¿Con qué nivel de detalle será conveniente estudiarlos? ¿A qué se debería prestar más atención? ¿Cómo construir nociones generales sobre la Tecnología, a partir del estudio de ciertos casos particulares? ¿Cuáles son esas nociones generales?

Diseñar los NAP supuso el desafío de encontrar respuestas a cada uno de estos interrogantes. Fue necesario definir un conjunto de criterios para seleccionar y organizar los contenidos del Área, de modo de ayudar a los docentes a planificar su enseñanza. Se contaba con algunos antecedentes y experiencias de implementación en aula, que permitían afirmar que los niños y las niñas reconocen que existe una innumerable cantidad y

variedad de productos tecnológicos pero, cuando tienen la posibilidad de tomar contacto con las formas de producción particulares de cada uno, difícilmente encuentren aspectos comunes por sí solos: las máquinas que fabrican tornillos no parecen tener nada en común con las que elaboran las hamburguesas, las tareas para fabricar pan son diferentes a las que se realizan en la fabricación de ropa, las habilidades y los conocimientos de los operarios y técnicos de una fábrica de autos no parecen coincidir con las de los que elaboran helados industrialmente. Lo mismo sucede cuando analizan diferentes escalas de producción de un mismo producto (elaboración casera, elaboración en pequeños talleres, elaboración industrial), o cuando se les presenta información sobre los modos de resolver problemas tecnológicos en otras épocas o lugares: las técnicas para regar las plantaciones de ayer no parecen tener nada en común con las de hoy; lo mismo sucede con las técnicas primitivas para calefaccionar ambientes y los sistemas de calefacción modernos.

Analizando cuadernos de los alumnos y registros de observaciones de clase, se pudo comprender que estas dificultades se veían potenciadas cuando el Área se instalaba en el aula bajo la forma de un conjunto de actividades aisladas y con poca conexión entre sí (problemas o proyectos a resolver, artefactos o procesos a analizar, herramientas o dispositivos a construir). Así, se potenciaban las dificultades para que los alumnos pudiesen entender que cada artefacto, cada proceso o cada técnica forman parte de un cuerpo de conocimientos que busca englobar elementos aparentemente sueltos y mostrarlos como proyecciones de algo más general.

Los NAP, si bien no abordan las cuestiones metodológicas de implementación en aula, ofrecen un modo de organizar el conocimiento que ayuda a los docentes a construir propuestas de enseñanza que aborden lo tecnológico de una manera más integral y no tan fragmentada. Se espera colaborar con los docentes para que planifiquen la enseñanza de modo que los alumnos establezcan relaciones entre lo que ya conocen y lo nuevo, promoviendo, además, la construcción de ideas generales transferibles a otras situaciones y contextos.

Los ejes y subejos: una manera de ayudar a los docentes a organizar el conocimiento tecnológico

Sabemos que los Contenidos Básicos Comunes (CBC) para el área de Tecnología proponían organizar el conocimiento en “bloques”, cada uno de los cuales daría cuenta de una dimensión diferente del conocimiento tecnológico. Repasando aquellos documentos podía encontrarse que había entre esos bloques uno que se proponía como organizador: era el llamado bloque de los “procedimientos generales de la tecnología”. Tomando esta propuesta como referencia, cada jurisdicción desarrolló su propio diseño curricular, reorganizando los contenidos, agrupándolos, secuenciándolos. Más allá de las decisiones tomadas en cada caso, el modelo de trabajo basado en los procedimientos generales tuvo una gran inserción en las prácticas áulicas. Más adelante, en esta clase, se hará mención de ciertas dificultades que este modelo generó en las aulas.

Para el diseño de los NAP de Educación Tecnológica se seleccionaron tres ejes: uno relacionado con los procesos tecnológicos, otro relacionado con los medios técnicos y el tercero relacionado con la reflexión en tecnología. Los ejes pueden entenderse como diferentes dimensiones de una misma idea, de un mismo contenido. Son diferentes caras de una misma moneda. Para su escritura se hizo especial hincapié en no separar los aspectos conceptuales de los procedimentales o actitudinales. Por el contrario, estas perspectivas aparecen articuladas. Como se decía más arriba, los NAP no vienen a reemplazar documentos anteriores; intentan ser una instancia que, basándose en lo existente, permita una mejor organización y focalización del conocimiento tecnológico en la escuela. En caso de que se considere necesario, puede ser útil proponer a los docentes la lectura de los NAP, en conjunto con la lectura de aquellos documentos previos que ya vienen trabajando. Encontrar lo conocido en los nuevos documentos y reconocer las diferentes maneras de expresar ideas similares puede ayudar a los docentes a hacer más significativo su acercamiento a los NAP. De todos modos, también será necesario que reconozcan las diferencias, los aportes, lo distintivo entre lo nuevo y lo conocido.

Presentamos a continuación una breve síntesis de cada uno de los ejes:

- El eje **relacionado con los procesos tecnológicos** intenta ser más abarcativo que la mirada de “los procesos productivos”. Se incluye todo proceso técnico y/o tecnológico que permita realizar tareas y resolver problemas de transformación, transporte y almacenamiento tanto de los materiales como de la energía y de la información. Se entienden los procesos tecnológicos como “el conjunto de fases sucesivas de un fenómeno artificial”. Cobra relevancia el concepto de “operación” como aquello que permite transformar un estado de situación en otro (la forma de un material, la posición de un objeto, por ejemplo).
- El eje **relacionado con los medios técnicos**, se centra en el cómo y con qué “se hacen las cosas”. Podría pensarse como la dimensión más “artefactual” del conocimiento tecnológico. Abarca las herramientas, máquinas y dispositivos en general (no solo en contextos de taller o fábricas, sino también de la vida). Incluye al propio cuerpo, utilizado como soporte de las acciones técnicas, y también a los procedimientos. Se intenta entonces, en este eje, abordar el concepto de medio técnico desde un sentido amplio y abarcativo que pueda incluir tanto a un motor como a una lapicera, a un rastrillo o a un vehículo, a una receta de cocina o a un manual de uso de un sofisticado artefacto.
- El eje **relacionado con la reflexión sobre la tecnología** se ocupa de ayudar a comprender a la tecnología como un proceso social, contextualizado, diverso, cambiante pero con continuidades. Incluye la perspectiva histórica, la mirada social, las relaciones con los factores ambientales. Se hizo especial hincapié en evitar una perspectiva que permita entender la tecnología como un proceso autónomo e independiente de los procesos sociales. Por tal razón, más que hacer mención a los impactos y efectos de la tecnología, se habla de la tecnología como el resultado

de una serie de complejas relaciones entre los deseos, los intereses y las necesidades de diferentes agentes sociales, los que influyen y a la vez son influidos por lo tecnológico.

Dentro de cada eje se han incluido subejos. Algunos de ellos se mantienen a lo largo de los dos ciclos y otros, en cambio, se modifican de modo de poder atender a la progresiva complejización del conocimiento. Asimismo, dentro de cada uno de los subejos, se enumeran los NAP que, como se menciona más arriba, articulan aspectos conceptuales y procedimentales.

Durante la capacitación, podrá ser interesante ofrecer a los docentes oportunidades para la lectura y análisis de los NAP, prestando especial atención al modo en que están escritos. Veamos un ejemplo:

“Experimentar el uso de diversos medios técnicos identificando los que permiten tomar, sujetar, contener o mover materiales, los que sirven para modificarlos, los que reproducen formas y figuras y los que sirven para realizar mediciones”.

NAP de Tercer Año, incluido en el eje relacionado con los medios técnicos.

Si se pretende que los docentes reconozcan que (como se expresa más arriba) los NAP articulan aspectos conceptuales y procedimentales, podrá proponerse que identifiquen, en este caso, que los aspectos conceptuales están vinculados con cierta categorización de los *medios técnicos* y que lo procedimental se manifiesta a través de la propuesta de *experimentación e identificación*.

A medida que los docentes se vayan familiarizando con los NAP, es posible que reconozcan que, en muchos casos, se incluyen ejemplos, aclaraciones y ampliaciones orientadas a precisar la información con excesivo detalle. Es probable que surjan preguntas e inquietudes debido a que algunos docentes considerarán que los NAP de Tecnología parecen muy prescriptivos acerca de lo que se “debe” hacer en el aula y que sería deseable un margen para una mayor variabilidad, mediante una escritura más general y menos explícita.

Una manera de fundamentar el modo de escritura utilizado consiste en tomar un NAP y analizar cómo cambia su interpretación de acuerdo a los diferentes niveles de detalle con que se aborda su escritura. A modo de ejemplo puede elegirse el siguiente:

“Analizar artefactos describiendo la forma de las partes, mediante textos y dibujos, diferenciando aquello que permite accionarlos (por ejemplo: palancas, manivelas, sogas), los mecanismos que transmiten movimientos (por ejemplo: poleas, engranajes) y las partes que actúan sobre el insumo y/o entorno (por ejemplo: cuchillas, guinches, ruedas)”.

Los docentes podrán reconocer las diferencias de interpretación, alcance y profundidad, cuando se reescribe el NAP pero sin los ejemplos:

“Analizar artefactos describiendo la forma de las partes, mediante textos y dibujos, diferenciando aquello que permite accionarlos, los mecanismos que transmiten movimientos y las partes que actúan sobre el insumo y/o entorno”.

Asimismo, y aumentando aún más el nivel de generalidad, podrá proponerse analizar la siguiente forma de comunicar el mismo NAP:

“Analizar artefactos describiendo la forma de las partes”.

En este caso no se incluye información acerca del modo en que se propone hacer el análisis y el tipo de aprendizaje que se espera desarrollar a partir de él. Finalmente, y llevando el nivel de generalidad al extremo, podría analizarse las implicancias de escribir el NAP del siguiente modo: “Analizar artefactos”.

Orientaciones para “preparar” a los docentes para una lectura comprensiva de los NAP

Cuando nos proponemos acercar a los docentes a la lectura y la comprensión de los contenidos de aprendizaje propuestos dentro de los NAP, se hará necesario destinar un tiempo a trabajar en profundidad los conceptos de *proceso tecnológico* y *medio técnico*.

Sabemos que, para abordar un concepto, suele no ser suficiente disponer de una expresión que lo defina. Los diferentes sentidos, sumados a los particulares recortes delimitados por el enfoque del Área, generan la necesidad de evitar el reduccionismo en el marco de la capacitación y ofrecer escenarios que permitan a los docentes poner en juego sus ideas previas y hacerlas explícitas. Partir de ejemplos y casos particulares, aceptar definiciones parciales y provisionarias, ir paulatinamente ampliando los ejemplos y campos de aplicación, y arribar a generalizaciones mediante inferencias que extiendan y generalicen el concepto, puede ser una buena estrategia para abordar en el marco de la capacitación las diferentes dimensiones desde las cuales abordar los procesos tecnológicos y los medios técnicos en el área de Educación Tecnológica.

En relación con los procesos tecnológicos

En principio, será importante que los docentes reconozcan que los procesos tecnológicos no suelen estar ausentes de las temáticas que se abordan en las aulas. ¿Cómo se “hacen las cosas”? ¿Cuál es el camino del “insumo al producto”? Son algunas de las preguntas a las que se suele dar respuesta, por ejemplo, desde el área de Ciencias Sociales (cuando se estudian ideas y nociones relacionadas con los llamados “circuitos productivos”) o desde el área de Ciencias Naturales (cuando se propone comprender, por ejemplo, los procesos de transformación de materiales). ¿Cuál sería la “mirada” que se propone desde la Educación Tecnológica? ¿Qué nuevos conocimientos y capacidades aportan a los alumnos esta

nueva mirada complementaria de las que ya se encuentran en la escuela? Tomar un ejemplo conocido puede ser una buena estrategia para intentar abordar estos interrogantes con los docentes. El proceso de elaboración del pan podría servir de ejemplo. “¿Qué hay de nuevo?”, se preguntarán seguramente los docentes.

¿Qué tienen en común un pan y un ladrillo?

Una pregunta de estas características puede ser una buena manera de acercar a los docentes a la temática de los procesos tecnológicos, ayudándoles a inferir que puede haber “algo nuevo” en relación al pan, algo que aún no está siendo enseñado en las aulas.

Seguramente si centramos la mirada en los productos, será muy poco lo que podamos encontrar en común (más allá de que morder un pan duro podría parecerse a morder un ladrillo...). Pero podemos transformar la pregunta en otra como la siguiente: *¿en qué se parece el proceso de elaboración de pan al proceso de elaboración de ladrillos?*

Para abordar este interrogante con los docentes puede proponerse analizar los pasos, las etapas, las operaciones, que se siguen en cada uno. Será más sencillo partir de los modos de hacer artesanales (¿cómo se hace el pan en casa o en la panadería del barrio? ¿cómo se fabricaban antiguamente los ladrillos? ¿cómo se los sigue realizando de manera artesanal?). Para el caso del pan, no será muy difícil para los docentes reconocer que el proceso está compuesto por las siguientes *operaciones*: mezclar, amasar, moldear, leudar, hornear, enfriar. Cada una de ellas produce un cambio, una *transformación* (física o química), sobre los *insumos materiales* (harina, agua, por ejemplo), que se van transformando hasta convertirse en el producto final.

Para el caso de los ladrillos puede ser necesario aportar algunas imágenes, textos infografías o videos que aporten información sobre el proceso (menos conocido que el anterior). Nuevamente, una mirada centrada en las operaciones permitirá identificar los siguientes pasos: mezclar, moldear, secar, hornear, enfriar.

A partir de esta primera aproximación los docentes reconocerán que, si bien no es lo mismo fabricar pan que ladrillos, existen algunos aspectos comunes entre ambos procesos y productos aparentemente tan diferentes. Esto permitirá ir abordando con los docentes algunos de los interrogantes planteados al comienzo de este recorrido: ¿cómo entender que cada artefacto, cada proceso o cada técnica forman parte de un cuerpo de conocimientos que busca englobar elementos aparentemente sueltos y mostrarlos como proyecciones de algo más general?

Flujos, operaciones y representaciones

Para profundizar aún más en este intento por acercar a los docentes hacia la identidad conceptual de la Educación Tecnológica, podrá ser conveniente iniciarlos en el uso de algunos modos de representación significativos para el Área (trabajando en base a los dos procesos anteriores). En relación

con los procesos tecnológicos, sabemos que existen diferentes tipos de diagramas, dependiendo de aquellos aspectos de un proceso que sea de interés poner de relevancia. Algunos de ellos se encuentran normalizados y son de uso profesional (diagramas de Gantt, diagramas de Pert, gráficas de flujo de procesos, por ejemplo). Otros, sin responder a una norma específica, poseen el enorme valor didáctico de iniciar a los alumnos en los aprendizajes vinculados con la representación, la organización y la comunicación de la información técnica. Sabemos que en estos niveles de la escolaridad no se busca que los alumnos desarrollen capacidades vinculadas con el dominio acabado de las normas y los procedimientos de trabajo técnicos propios del campo profesional. Del mismo modo, durante la capacitación docente puede ser conveniente entonces comenzar con diagramas y representaciones intuitivas para ir de a poco arribando a las técnicas más específicas, propias de la disciplina. A tal fin pueden presentarse diagramas que representen las operaciones mediante rectángulos u óvalos, y los flujos que circulan entre ellas, mediante flechas. Sobre las flechas, podrán indicar en cada caso el tipo de insumo que ingresa a la operación (agua, harina y sal, por ejemplo) y el resultado de aquella (masa mezclada, por ejemplo). Un esquema similar podrá usarse, por ejemplo, para los ladrillos. Algunas operaciones se mantendrán, pero cambiarán los insumos y productos.

A la búsqueda de invariantes

Para aumentar el nivel de generalización, puede proponerse a los docentes reconocer que las mismas operaciones se realizan cuando se elabora pan casero, cuando se hace pan en la panadería para abastecer a todo un barrio o cuando se produce pan industrialmente en una moderna fábrica. Asimismo, pueden reconocer que estas mismas operaciones representan, también, las formas más primitivas de hacer pan. Esta perspectiva permitirá a los docentes comprender algunas de las perspectivas incluidas en los NAP, en relación a los cambios y continuidades técnicas. También puede ser interesante reconocer qué nuevas operaciones aparecen en las grandes fábricas (el transporte y el empaquetado, por ejemplo) que no se hayan hecho presentes en los procesos artesanales.

Será importante hacer hincapié en que el modo de mirar propuesto presta atención a las transformaciones que se producen sobre los materiales, sin tomar en cuenta los medios que se utilizan para ello. Esto colaborará así con la posibilidad de reconocer ciertos elementos que permanecen estables, ciertos *invariantes* comunes entre procesos diferentes (el pan elaborado en diferentes contextos de producción). La misma mirada permitirá también reconocer invariantes entre procesos correspondientes a productos diferentes (el caso del pan y el ladrillo, por ejemplo).

En síntesis: los procesos tecnológicos en los NAP

Este tipo de trabajo con los docentes puede dar pie para la lectura y análisis de los NAP. Fundamentalmente, a la comprensión de que los ejemplos y casos particulares (el pan) no constituyen el contenido a enseñar sino las situaciones sobre las cuales el docente puede construir

generalizaciones. Cuando se analizan y comparan diversos procesos de producción de alimentos, puede reconocerse que, mediante un conjunto acotado de operaciones (mezclar, moldear, calentar, enfriar, separar, entre otras), se obtiene un número casi ilimitado de productos alimenticios. En los NAP se menciona que la enseñanza puede orientarse a que los docentes reconozcan que estas operaciones se seleccionan y combinan de acuerdo a las características de los ingredientes o materiales empleados como insumos (harina, carne, agua, azúcar, etc.) y de los productos que se desean obtener (galletitas, caramelos, hamburguesas, fideos, pan, etc.).

Una recorrida por los NAP permitirá reconocer que aparecen allí procesos de producción de alimentos conviviendo con procesos de muy diferente tipo. Por tal razón será necesario que el análisis basado en operaciones permita a los docentes reconocer también aspectos comunes no solo entre procesos de un mismo tipo, sino también entre procesos tan distintos como, por ejemplo, los que se llevan a cabo en una fábrica de fideos y una de mangueras, en una de pan y una de ladrillos, en una empresa de correo postal y una que ofrece entrega de comidas a domicilio (incluyendo también a los procesos relacionados con los servicios).

En relación con los medios técnicos

Tal como se menciona más arriba en este mismo material, hablar de medio técnico supone en principio hablar de herramientas, de máquinas, pero desde una visión un tanto más abarcativa que incluye no solo al artefacto sino también a la persona que lo utiliza con los gestos y conocimientos que pone en juego. Los NAP proponen un acercamiento a los medios técnicos, partiendo del análisis de las operaciones de un proceso (por ejemplo, dar forma a una masa cuando se elaboran galletitas). Esto ayuda a evitar un abordaje fragmentado, aislado e inconexo de los artefactos. Se propone reconocer el tipo de técnica que se utiliza en cada caso para trabajar sobre los materiales, prestando atención a las características del material a transformar, al tipo de herramienta o medio técnico utilizado y al rol de las personas que intervienen. La posibilidad de analizar la misma operación en otro proceso diferente (por ejemplo, dar forma a un metal cuando se fabrican monedas) permitirá poner en evidencia las diferencias y similitudes de las técnicas (artefactos, conocimientos y procedimientos) a emplear, en función de las características de los materiales a transformar y de los productos a obtener. Desde este enfoque podrá verse como, ante un cambio en un artefacto (una nueva herramienta, una mejora en una máquina, un nuevo material, por ejemplo), se suelen modificar también los procedimientos y los conocimientos necesarios de las personas que trabajan con él.

También podrá ser interesante acercar a los docentes un modo de articular estas temáticas con el tercer eje, el llamado eje social. Para esto, y partiendo de los procesos, puede reconocerse cómo el tipo de técnica o de tecnología (mezclar a mano, con mezcladora mecánica o con mezcladora automática, por ejemplo) depende de los conocimientos y recursos disponibles en cada época y lugar, así como también de los volúmenes de producción necesarios. Puede reconocerse, además, motivaciones

técnicas, pero también económicas o políticas, que determinan el criterio para asignar una u otra tecnología a una determinada operación. De este modo (y articulando los tres ejes), es posible construir el análisis de un artefacto, en relación con la operación que realiza y con el contexto en que se utiliza, comparándolo además con otros artefactos que pueden emplearse para los mismos fines.

Un marco conceptual para organizar el conocimiento tecnológico en la escuela

Hablamos de la necesidad de organizar el conocimiento tecnológico. Presentamos los criterios utilizados para seleccionar y organizar los NAP. Expusimos algunas orientaciones para ayudar a los docentes a una lectura comprensiva de los documentos.

Podemos afirmar que la posibilidad de ordenar la variedad de operaciones tecnológicas en unas pocas categorías crea un marco propicio para organizar conceptualmente la enseñanza de la Tecnología en la escuela. Haciendo una lectura de los NAP, pueden reconocerse conocimientos tecnológicos tales como el *almacenamiento*, el *transporte* o la *transformación* sobre los insumos *materiales*, la *energía* o la *información*; el modo en que estas operaciones se *crean* o se *modifican*, la manera en que se *controlan*, los *medios técnicos* que se emplean, la *organización* de estas formando *procesos* y las relaciones con el *contexto* en que surgen y se desarrollan. Cobra relevancia el concepto de *sistema*; son objeto de estudio los *sistemas técnicos* que procesan materiales, energía o información y es sistémica también la mirada sobre las tecnologías y sobre el modo en que se establecen relaciones entre las personas y las máquinas.

Los diferentes ejemplos mencionados en los NAP para ilustrar el alcance de los contenidos permiten reconocer que se propone una mirada más allá de los procesos de producción de bienes. Proveer de agua o electricidad a una ciudad, transportar y distribuir mercaderías o transmitir información a distancia son solo algunos de los procesos tecnológicos que se proponen analizar bajo la mirada centrada en el concepto de operación. Así, si se toma como ejemplo el modo en que llega el agua a los hogares, los NAP permiten inferir una mirada que preste atención a la función y el funcionamiento de diferentes artefactos, tales como las bombas de agua, las canillas, las cañerías o los tanques, orientando además la mirada hacia las operaciones principales del proceso (extraer, contener, transportar, regular, etc.) y estableciendo relaciones entre esos medios técnicos y los que se utilizan en otras épocas o lugares para cumplir las mismas funciones. Además, se promueven relaciones entre sistemas diferentes para ayudar a los alumnos a construir categorías generales en relación al medio tecnológico: ¿qué aspectos en común existen entre este sistema y un sistema para transportar granos? ¿Y el transporte de gas?

Criterios de secuenciación y progresión

Existen diferentes maneras de encarar la lectura de los NAP, según el tipo de información que se pretenda jerarquizar. Una posibilidad consiste en analizar por cada uno de los años el conjunto de contenidos propuestos en cada eje y subeje. Otra posibilidad es elegir una temática y reconocer cómo va siendo abordada a lo largo de los diferentes años. También puede elegirse un contenido de un año específico y prestar atención a las diferentes dimensiones que se proponen para su abordaje desde cada uno de los subejos.

A continuación, elegimos analizar el modo en que se secuencian y complejizan los contenidos correspondientes a uno de los subejos de los procesos (“El interés y la indagación de los procesos tecnológicos que realizan las personas con el cuerpo y con la ayuda de medios técnicos”) y a uno de los subejos de los medios (“La identificación de las relaciones entre las partes de las herramientas, las formas que poseen y la función que cumplen”). Esperamos que este análisis sirva como ejemplo de maneras posibles de proponer a los docentes el análisis de los NAP en el marco de la capacitación.

Ejemplo de análisis de contenidos del subeje “El interés y la indagación de los procesos tecnológicos que realizan las personas con el cuerpo y con la ayuda de medios técnicos”

Primer Ciclo	Procesos	Medios
Primer Año	Explorar técnicas para cambiar la forma de los materiales.	Describir la forma de las partes de las herramientas. Relacionar con la función.
Segundo Año	Explorar técnicas para combinar materiales, formando estructuras.	Diferenciar partes en las herramientas (mango, nexo, actuador).
Tercer Año	Explorar técnicas para transportar materiales.	Reconocer similitudes y diferencias entre partes de herramientas que realizan tareas semejantes.
Segundo Ciclo	Procesos	Medios
Cuarto Año	Explorar técnicas para cambiar la forma de los materiales, relacionando con las propiedades.	Analizar artefactos diferenciando partes de accionamiento, mecanismos y actuadores.
Quinto Año	Identificar operaciones en procesos de recolección, transporte y distribución.	Analizar máquinas que transforman o transportan cargas.
Sexto Año	Analizar procesos de transformación de energía.	Analizar sistemas en los que circulan flujos de materia y energía e identificar dispositivos de regulación y control.



Actividad obligatoria

1. A partir de la lectura del ejemplo de análisis de contenidos de los NAP:

- Describa los criterios de secuenciación presentes en cada uno de los subejos.
- Indique las diferencias entre cada uno de los ciclos.
- Indique las relaciones entre ambos subejos.

2. Lea atentamente el siguiente texto, escrito en base al análisis de los contenidos presentes en todos los ejes y subejos del Primer Ciclo. Luego, en base al análisis de los NAP del Segundo Ciclo, escriba un texto similar pero para el caso del Segundo Ciclo.

Podemos afirmar que el Primer Ciclo abarca la identificación de los procesos técnicos que realizan las personas sobre los materiales con las manos, con el cuerpo o con la ayuda de instrumentos y herramientas simples. Comprende el análisis del modo en que se estructuran y organizan diferentes procesos técnicos, formando secuencias ordenadas de pasos para resolver situaciones en las que se transportan, transforman y/o almacenan materiales. Así también, se propone la manipulación de materiales aplicando diferentes técnicas de elaboración, de creación y reproducción de formas en la fabricación de productos o de construcción de estructuras, encontrando relaciones entre las características de los materiales y los procedimientos más apropiados para trabajarlos. Se trata de reproducir procesos técnicos en el aula, distribuyendo tareas entre pares, organizando los espacios físicos, coordinando en el tiempo los procesos y representando lo realizado mediante diagramas. También se inician en la resolución de problemas de diseño, de construcción y de transporte de objetos, eligiendo las técnicas más apropiadas para trabajarlos y poniéndolas en práctica con la ayuda de herramientas y utensilios de mano.

A modo de cierre

Esperamos haber ofrecido la información suficiente como para poder organizar el acercamiento de los docentes a la comprensión de los NAP. Este es el sentido de esta clase. Será necesario ofrecer a los docentes una gran variedad de oportunidades, ejemplos y aplicaciones que permitan comprender el sentido de cada uno de los NAP, así como también el modo en que estos se relacionan formando secuencias. Si bien los NAP no proponen una metodología de enseñanza en particular, de su lectura puede inferirse que se privilegian algunas estrategias por sobre otras: la experimentación, el análisis, la reconstrucción, la comparación, la búsqueda de relaciones, la planificación, el ensayo, la comunicación, entre otras. No parece posible poner en juego tales capacidades si no se involucra a los alumnos en un aprendizaje activo mediante propuestas de enseñanza que generen altos niveles de participación e involucramiento. Un enfoque que privilegie la problematización de la enseñanza seguramente podrá ser de gran utilidad. Pero esto quedará para los próximos módulos en los que se abordarán cuestiones relacionadas con la enseñanza y con el aprendizaje de los NAP.



Actividad final de Módulo 2 (individual y obligatoria)

Antes de comenzar con el próximo módulo, le proponemos realizar una actividad de cierre, destinada a rescatar, sintetizar e integrar las ideas, las experiencias y los aprendizajes desarrollados a largo de los cuatro recorridos correspondientes a este segundo módulo. A tal fin, le proponemos la escritura de un breve texto (no mayor a una carilla) en el que se rescaten, de cada recorrido, aquellas conclusiones a las que usted haya arribado y que considera de utilidad para ser aplicadas al diseño de su proyecto de capacitación docente.

 <p>Ciclo de Formación de Capacitadores en Áreas Curriculares</p>	<p>Módulo 2 La Tecnología, la Educación Tecnológica y la escuela</p>	<p>Clase 6 Los NAP: su abordaje en el marco de la capacitación docente</p>
--	---	---

Referencias bibliográficas

MINISTERIO DE EDUCACIÓN DE LA NACIÓN (2007), *Núcleos de Aprendizaje Prioritarios (NAP). Primer Ciclo. Segundo Ciclo*. Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación.