

nap

NÚCLEOS
DE APRENDIZAJES
PRIORITARIOS

SERIE
CUADERNOS
PARA EL AULA

Tecnología

Primer Ciclo EGB /
Nivel Primario



MINISTERIO de
EDUCACIÓN
CIENCIA y TECNOLOGÍA
PRESIDENCIA de la NACIÓN

nap

NÚCLEOS
DE APRENDIZAJES
PRIORITARIOS

SERIE
CUADERNOS
PARA EL AULA

Tecnología

Primer Ciclo EGB /
Nivel Primario



MINISTERIO de
EDUCACIÓN
CIENCIA y TECNOLOGÍA
PRESIDENCIA de la NACIÓN

cfe Consejo Federal
de Educación

Cuadernos para el aula, tecnología 1º ciclo - 1a ed. - Buenos Aires :
Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación, 2007.
80 p. ; 22x17 cm. (Cuadernos para el aula)

ISBN 978-950-00-0569-2

1. Tecnología-Educación Primaria. 2. Libro del Docente.
CDD 372.358

Presidente de la Nación

Dr. Néstor Kirchner

Ministro de Educación, Ciencia y Tecnología

Lic. Daniel Filmus

Secretario de Educación

Lic. Juan Carlos Tedesco

Subsecretaria de Equidad y Calidad Educativa

Lic. Alejandra Birgin

**Directora Nacional
de Gestión Curricular y Formación Docente**

Lic. Laura Pitman

Subsecretaría de Equidad y Calidad Educativa

Área de producción pedagógica *Cuadernos para el aula*

Coordinación y supervisión pedagógica general

Adela Coria

Equipo del Área de Tecnología de la Dirección Nacional de Gestión Curricular y Formación Docente

Supervisión pedagógica y coordinación

Jorge Petrosino

Mario Cwi

Silvina Orta Klein

Autores

Silvina Orta Klein

Mario Cwi (colaborador)

Lectura crítica

Ana Encabo

Agradecemos a las profesoras María Mabel G. López, Silvia Elena Kantis y Beatriz Ricobene por sus aportes a este texto.

Área de producción editorial

Coordinación de Publicaciones

Raquel Franco

Brenda Rubinstein, *Asistencia de coordinación*

María López García, *Edición*

Félix De las Mercedes, *Corrección*

Carolina Mikalef, Alejandro Luna, *Dirección de arte*

Araceli Gallego, *Coordinación gráfica*

Mariano Grassi, *Diagramación*

María Eugenia Mas, Gastón Caba, *Ilustración*

Alejandro Peral, *Fotografía*

Agradecemos especialmente a las editoriales que han autorizado en forma gratuita la reproducción de las imágenes y textos incluidos en esta obra.

Presentación

En las décadas pasadas, diversos procesos económicos, sociales y políticos que tuvieron lugar en nuestro país pusieron en crisis el sentido de nuestra democracia. Aún la sociedad argentina es profundamente desigual a lo largo y a lo ancho de nuestro territorio. Estamos realizando importantes esfuerzos en materia de políticas públicas que revelan indicios alentadores en el proceso de contribuir a revertir esas desigualdades. Pero ello no ha sido hasta ahora suficiente. Niñas, niños y jóvenes son parte de una realidad donde la pobreza y la exclusión social expresan todavía de manera desgarradora la enorme deuda que tenemos con ellos y con su futuro.

Las brechas sociales se manifiestan también en la fragmentación de nuestro sistema educativo, en la desigualdad de trayectorias y aprendizajes, y en las dificultades que enfrentan los docentes al momento de enseñar.

En las circunstancias más difíciles, las escuelas se sostuvieron como uno de los lugares en los que se continuó albergando un sentido de lo público, resguardando las condiciones para que hayamos podido volver a pensar en la posibilidad de un todos. Maestros y maestras redoblan sus esfuerzos, persisten en la búsqueda de alternativas, y todos los días ponen en juego su saber en la construcción de nuevas prácticas.

Al reasumir desde el Estado la responsabilidad de acompañar el trabajo cotidiano de los docentes, buscamos recrear los canales de diálogo y de aprendizaje, afianzar los espacios públicos y garantizar las condiciones para pensar colectivamente nuestra realidad y, de este modo, contribuir a transformarla.

Creemos que es preciso volver a pensar nuestra escuela, rescatar la importancia de la tarea docente en la distribución social del conocimiento y en la recreación de nuestra cultura, y renovar nuestros modos de construir la igualdad, restituyendo el lugar de lo común y de lo compartido, y albergando a su vez la diversidad de historias, recorridos y experiencias que nos constituyen.

Transitamos una época de incertidumbre, de cuestionamientos y frustraciones. No nos alcanza con lo que tenemos ni con lo que sabemos. Pero tenemos y sabemos muchas cosas, y estamos vislumbrando con mayor nitidez un horizonte alentador.

Como educadores, nos toca la inquietante tarea de recibir a los nuevos alumnos y de poner a disposición de todos y de cada uno de ellos nuestras mejores herramientas de indagación, de pensamiento y de creación. En el encuentro que se produce entre estudiantes y docentes reside la posibilidad de la transmisión, con todo lo que ello trae de renovación, de nuevos interrogantes, de replanteos y de oportunidades para cambiar el mundo en el que vivimos.

Lo prioritario hoy es recuperar y consolidar la enseñanza como oportunidad de construir otro futuro.

Frente a ese desafío y el de construir una sociedad más justa, las escuelas tienen encomendada una labor fundamental: transmitir a las nuevas generaciones los saberes y experiencias que constituyen nuestro patrimonio cultural. Educar es un modo de invitar a los niños y a los jóvenes a protagonizar la historia y a imaginar mundos cada vez mejores.

La escuela puede contribuir a unir lo que está roto, a vincular los fragmentos, a tender puentes entre el pasado y el futuro. Estas son tareas que involucran de lleno a los docentes en tanto trabajadores de la cultura. La escuela también es un espacio para la participación y la integración; un ámbito privilegiado para la ampliación de las posibilidades de desarrollo social y cultural del conjunto de la ciudadanía.

Cada día, una multitud de chicos y chicas ocupa nuestras aulas. Cada día, las familias argentinas nos entregan a sus hijos, porque apuestan a lo que podemos darles, porque confían en ellos y en nosotros. Y la escuela les abre sus puertas. Y de este modo no solo alberga a chicos y chicas, con sus búsquedas, necesidades y preguntas, sino también a las familias que, de formas heterogéneas, diversas, muchas veces incompletas, y también atravesadas por dolores y renovadas esperanzas, vuelven una y otra vez a depositar en la escuela sus anhelos y expectativas. Nuestros son el desafío y la responsabilidad de recibir a los nuevos, ofreciéndoles lo que tenemos y, al mismo tiempo, confiando en que ellos emprenderán la construcción de algo distinto, algo que nosotros quizás no imaginamos todavía.

En la medida en que nuestras aulas sean espacios donde podamos someter a revisión y crítica la sociedad que nos rodea, y garantizar el derecho de todos los niños, niñas, jóvenes y adultos de acceder a los saberes que, según creemos, resultan imprescindibles para participar en ella, podremos hacer de la educación una estrategia para transformarla.

La sanción de la Ley de Educación Nacional inscribe en el plano legal ese sentido de apuesta por un futuro más justo, y plasma en sus principios y

decisiones fundamentales, un fuerte compromiso de los Estados nacional y provinciales por construir ese horizonte de igualdad al que aspiramos como ciudadanos. La definición de los Núcleos de Aprendizajes Prioritarios forma parte así de una política educativa que, en la firme perspectiva de un mediano plazo, busca garantizar una base común de saberes para todos los chicos del país. Detrás de esta decisión, existe una selección deliberada de conocimientos fundada en apreciaciones acerca de cuáles son las herramientas conceptuales que mejor condensan aquello que consideramos valioso transmitir en la escuela. También, una intención de colocar la enseñanza en el centro de la deliberación pública sobre el futuro que deseamos y el proyecto social de país que buscamos.

Es nuestro objetivo hacer de este conjunto de saberes y del trabajo en torno a ellos una oportunidad para construir espacios de diálogo entre los diversos actores preocupados por la educación, espacios que abran la posibilidad de desarrollar un lenguaje y un pensamiento colectivos; que incorporen la experiencia y los deseos de nuestros maestros y maestras, y que enfrenten el desafío de restituir al debate pedagógico su carácter público y político.

Lic. Alejandra Birgin
Subsecretaría de Equidad
y Calidad Educativa

Lic. Daniel Filmus
Ministro de Educación,
Ciencia y Tecnología

Para dialogar con los Cuadernos para el aula

La serie *Cuadernos para el aula* tiene como propósito central aportar al diálogo sobre los procesos pedagógicos que maestros y maestras sostienen cotidianamente en las escuelas del país, en el trabajo colectivo de construcción de un suelo compartido y de apuesta para que chicos y chicas puedan apropiarse de saberes valiosos para comprender, dar sentido, interrogar y desenvolverse en el mundo que habitamos.

Quienes hacemos los *Cuadernos para el aula* pensamos en compartir, a través de ellos, algunos “hilos” para ir construyendo propuestas para la enseñanza a partir de los Núcleos de Aprendizajes Prioritarios. Así, estos Cuadernos buscan tramar algunos saberes priorizados en múltiples itinerarios de trabajo, dejando puntas y espacios siempre abiertos a nuevos trazados, buscando sumar voces e instancias de diálogo con variadas experiencias pedagógicas. No nos mueve la idea de hacer propuestas inéditas, de “decir por primera vez”. Por el contrario, nos mueve la idea de compartir algunos caminos, secuencias o recursos posibles; sumar reflexiones sobre algunas condiciones y contextos específicos de trabajo; poner a conversar invenciones de otros; abrir escenas con múltiples actores, actividades, imágenes y lecturas posibles.

Con ese propósito, el Ministerio Nacional acerca esta serie que progresivamente se irá nutriendo, completando y renovando. En esta oportunidad, damos continuidad a la colección presentando un nuevo libro para el Nivel Inicial y uno para cada campo de conocimiento priorizado para el Segundo Ciclo de la EGB/Nivel Primario: uno de Lengua, uno de Matemática, uno de Ciencias Sociales y uno de Ciencias Naturales para cada año/grado. En tanto propuesta abierta, los *Cuadernos para el aula* también ofrecen aportes vinculados con otros saberes escolares. En esta oportunidad, se suma una propuesta para trabajar en los dos primeros ciclos de la escolaridad primaria en el área Tecnología. En todos los casos, siempre incluyendo reflexiones que traman los aspectos específicos de las disciplinas escolares con reflexiones sobre temas pedagógico-didácticos que constituyen renovadas preocupaciones sobre la enseñanza.

Sabemos que el espacio de relativa privacidad del aula es un lugar donde resuenan palabras que no siempre pueden escribirse, que resisten todo plan: espacio abierto al diálogo, muchas veces espontáneo, otras ritualizado, donde se condensan novedades y rutinas, silencios y gestos, lugar agitado por preguntas

o respuestas impensadas o poco esperadas, lugar conocido y enigmático a la vez, lugar de la prisa. En esos vaivenes de la práctica, paradójicamente tan reiterativa como poco previsible, se trazan las aristas que definen nuestra compleja identidad docente. Una identidad siempre cambiante -aunque imperceptiblemente- y siempre marcada por historias institucionales del sistema educativo y sociocultural más general; una identidad que nos hace ser parte de un colectivo docente, de un proyecto pedagógico, generacional y ético-político.

Desde los *Cuadernos para el aula*, como seguramente podrá ocurrir desde muchas otras instancias, nos proponemos poner en foco las prácticas desplegadas cada día. En ese sentido, la regulación y el uso del tiempo y el espacio en el aula y fuera de ella, las formas que asumen la interacción entre los chicos y chicas, las formas en que los agrupamos para llevar adelante nuestra tarea, la manera en que presentamos habitualmente los conocimientos y las configuraciones que adopta la clase en función de nuestras propuestas didácticas construidas para la ocasión son dimensiones centrales de la vida en el aula; una vida que muchas veces se aproxima, otras niega y otras enriquece los saberes cotidianos que construyen los chicos en sus ámbitos de pertenencia social y cultural.

Queremos acercarnos a ese espacio de las prácticas con una idea importante.

Las propuestas de los *Cuadernos para el aula* dialogan a veces con lo obvio, que por conocido resulta menos explorado. Pero al mismo tiempo parten de la idea de que no hay saberes pedagógico-didácticos generales o específicos que sean universales y por tanto todos merecen repensarse en relación con cada contexto singular, con cada historia de maestro y de hacer escuela.

Este hacer escuela nos reúne en un tiempo en el que subsisten profundas desigualdades. Nuestra apuesta es aportar a superarlas en algún modesto sentido, con conciencia de que hay problemas que rebasan la escuela, y sobre los cuales no podemos incidir exclusivamente desde el trabajo pedagógico. Nuestra apuesta es contribuir a situarnos como docentes y situar a los chicos en el lugar de ejercicio del derecho al saber.

Desde ese lugar hablamos en relación con lo prioritario hoy en nuestras escuelas y aulas; desde ese lugar y clave de lectura, invitamos a recorrer estos Cuadernos. Sabemos que es en el patio, en los pasillos, en la sala de maestros y maestras y en cada aula donde se ponen en juego novedosas búsquedas, y también las más probadas respuestas, aunque las reconozcamos tentativas. Hay siempre un texto no escrito sobre cada práctica: es el texto de la historia por escribir de los docentes en cada escuela.

Esta serie precisamente pretende ser una provocación a la escritura. Una escritura que lea y recree, una escritura que discuta, una escritura que dialogue sobre la enseñanza, una escritura que seguirá agregando páginas a estos Cuadernos.



Índice

12 El quehacer tecnológico y su relación con la enseñanza de Tecnología en la escuela

- 16 El sentido de la educación tecnológica en la escuela
- 18 La relación con otras áreas de conocimiento
- 20 Las situaciones de enseñanza
- 22 El trabajo mediante situaciones problemáticas

24 Propuestas para la enseñanza en el primer año/grado

- 26 Diseño y construcción de una herramienta
 - 26 Una puerta de entrada
 - 27 Desafiar la imaginación
 - 27 Analizar para resolver mejor
 - 28 Dividir el problema en partes
 - 28 El aporte de información
 - 30 El dibujo como herramienta para el diseño
 - 33 La etapa de construcción
 - 34 La reflexión sobre el trabajo realizado
 - 35 Consideraciones finales

38 Propuestas para la enseñanza en el segundo año/grado

- 40 Diseño y ensayo de ideas para copiar figuras
 - 40 Ensayo con moldes, sellos y plantillas
 - 45 Evaluar las soluciones encontradas
 - 47 Representar para saber qué hacer
 - 48 Organizarse para realizar mejor las tareas
 - 50 Consideraciones finales

52 Propuestas para la enseñanza en el tercer año/grado

- 54 Una experiencia de producción
 - 55 Del insumo al producto
 - 62 Medir para controlar
 - 65 Los textos instructivos
 - 67 Los contextos de trabajo
 - 69 En la fábrica de jugos
 - 71 Consideraciones finales
 - 73 Información útil

74 En diálogo siempre abierto

77 Bibliografía

El quehacer tecnológico y su relación con la enseñanza de Tecnología en la escuela

El quehacer tecnológico y su relación con la enseñanza de Tecnología en la escuela

Plantear como contenido de estudio la inmensa variedad de tecnologías desarrolladas a lo largo de la historia parece una tarea imposible. En realidad no se pretende que los alumnos de EGB/Nivel Primario aprendan en la escuela una "topografía del universo completo de las técnicas" ni una historia de los grandes desarrollos tecnológicos. Lo que se espera es que los alumnos puedan plantearse interrogantes y ser capaces de encontrar respuestas acerca de algunas de las relaciones entre la técnica y el modo en que las personas resuelven problemas de la vida cotidiana.

La tecnología se caracteriza por la existencia concreta, en el tiempo y el espacio, de un campo de fenómenos como resultado de la acción intencionada y organizada del hombre (acción técnica) sobre la materia, la energía y la información, que da lugar a una serie de artefactos y procesos que constituyen nuestro entorno artificial. Las actividades de enseñanza procurarán entonces desarrollar puntos de vista comprensivos y críticos frente al mundo fuertemente artificial construido por las sociedades. La educación tecnológica, como espacio curricular, se propone promover en la formación de los niños y las niñas tanto el desarrollo de la capacidad de identificar y resolver problemas técnicos como de una mirada que identifique a la tecnología como un aspecto fundamental de la cultura, favoreciendo nuevos vínculos de los alumnos con el medio tecnológico en el que están inmersos. Así, en la escuela los niños deberían ser iniciados en el estudio de lo que algunos autores denominan "la cultura tecnológica".

Por otra parte, los saberes del área de Tecnología se vinculan con el campo vivencial y empírico de niños y niñas, sin distinciones. Tanto los niños como las niñas sienten curiosidad por los fenómenos técnicos desde los primeros años de la escolaridad; en este sentido, la enseñanza de tecnología permite desarrollar esta curiosidad infantil y promover el interés de los alumnos por el funcionamiento de las cosas o acerca de "cómo hacer" un determinado producto, a la vez que tiene un efecto motivador del aprendizaje al combinar la tecnología con otras áreas del currículo.

Es necesario aclarar que, en la realización de actividades de enseñanza de educación tecnológica en la EGB/Primaria, los propósitos perseguidos trascienden la reproducción de ciertas técnicas significativas o el desarrollo de habilidades motrices. El modo en que el docente lleve adelante este tipo de actividades

estará en relación directa con la intencionalidad pedagógica y con las posibilidades de sus alumnos: no aprenden lo mismo los chicos cuando el docente explica y muestra un determinado procedimiento para que ellos lo reproduzcan, que cuando les propone un determinado producto a elaborar y deja a ellos la tarea de explorar los posibles caminos a seguir. La propuesta pedagógica en el área intenta ampliar el universo de experiencias de los alumnos, para que luego puedan resolver problemas, seleccionando los procedimientos adecuados y diseñando sus propios productos.

El modo en que las operaciones técnicas se crean o se modifican, la manera en que se controlan, los medios que se emplean, la organización de las mismas formando procesos o las relaciones con el contexto en que surgen y se desarrollan configuran un cuerpo de conocimientos que busca englobar elementos aparentemente sueltos y permite mostrarlos como proyecciones de algo más general. Así en la enseñanza de Tecnología cobra relevancia el concepto de "sistema", y son objeto de estudio los sistemas técnicos que procesan materiales, energía o información, mediante operaciones tales como la transformación, el transporte o el almacenamiento. Por ejemplo, si tomamos como tema de estudio la transformación de materiales se desarrollarán en el Primer Ciclo actividades de análisis de sistemas productivos tales como una panadería, un taller de producción artesanal o un tambo, entre otros. Vistos como un sistema se analizará qué entra y qué sale del mismo (entran ciertos insumos y salen determinados productos) y se estudiarán los procesos que allí se desarrollan y así como también quiénes trabajan allí, qué tipo de actividades realizan, las herramientas y máquinas que se utilizan y el tipo de energía que se consume. Es decir, que cobran relevancia las relaciones al interior del sistema técnico que se analiza.

"Aun cuando el concepto de sistema no juegue siempre un papel dominante en el trabajo de los ingenieros, puede ser útil desde el punto de vista didáctico porque ayuda a los alumnos a formarse una idea más a fondo de las tecnologías que ven a su alrededor, más que un conocimiento detallado acerca de las especificidades" De Vries, Marc, 2001.

Las situaciones en las que los alumnos resuelven tareas de escritura específicas del área de Tecnología son aquellas que combinan textos verbales y no verbales para comunicar información técnica. La tecnología tiene un "lenguaje" propio que involucra formas de representación y de comunicación, con la intención de volver más eficiente el diseño, el uso de un determinado artefacto o el proceso de reproducción de algún tipo de producto. La producción de un instructivo para el armado de un artefacto, la escritura de un manual de uso de una máquina o el diseño del texto de una pantalla para la interacción con un programa informático son ejemplos de comunicaciones que suponen un uso particular del lenguaje, por lo que merecen un tratamiento específico al interior del área. La producción de este tipo de textos, cuando se asocia con actividades de dise-

ño e implementación de artefactos o procesos técnicos, implica procesos de escritura particulares debido a que pone en juego la necesidad de reflexionar y organizar información, pero, fundamentalmente, de producirla.

Finalmente, en la enseñanza de Tecnología se pretende el desarrollo de ciertas capacidades generales, vinculadas con la planificación y la ejecución de proyectos. La escuela debe promover este tipo de trabajos y el área de Tecnología parece ser uno de los ámbitos adecuados para su desarrollo. Se busca que los chicos reflexionen sobre sus capacidades para la planificación y el control de sus acciones y sobre el modo de utilizar de manera intencional y deliberada los procedimientos relacionados con la resolución de problemas. Sin embargo, a la hora de planificar la enseñanza se recomienda tener en cuenta los resultados de ciertas investigaciones (Mc Cormick, 1999) que ponen en duda la posibilidad de enseñar y aprender capacidades de orden general, transferibles a diferentes contextos y situaciones. Es por esto que, más que enseñar un método general siguiendo los pasos del "proyecto tecnológico" (determinación del problema, concepción de un plan que lleve hacia la resolución, ejecución y evaluación) aplicable a diferentes tipos de problemas, se propone que el docente seleccione situaciones problemáticas que generen en los alumnos la necesidad de tomar decisiones en base a los conocimientos disponibles. En estos casos, las dificultades que deben superar los alumnos se vinculan con la toma de decisiones, con el pensamiento estratégico, con el modo adecuado de resolver la situación poniendo en juego aquello que ya saben. Así, el trabajo con problemas en el área de Tecnología cobra diferentes sentidos dependiendo de la intencionalidad docente. Cuando el docente se propone favorecer la construcción de nuevos conocimientos a partir de los saberes previos de los alumnos, los problemas se constituyen en herramientas que generan ciertos conflictos entre "lo que sé" y "lo que necesito saber". En cambio, cuando la intencionalidad docente se orienta hacia el desarrollo de capacidades generales de resolución de problemas, las estrategias empleadas por los alumnos se convierten en objeto de reflexión y estudio (Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología, 2003).

El sentido de la educación tecnológica en la escuela

Los niños, al ingresar en primer año de la escolaridad básica, suelen considerar los productos tecnológicos como si se tratase de algo natural, sin cuestionarse el papel de la actividad humana en la creación de estos productos. Las ciudades, los puentes o los campos sembrados simplemente se presentan como parte del entorno, y no puede esperarse que ellos se pregunten en forma espontánea si las cosas siempre han sido como ellos las conocen, o si siempre serán así. Desnaturalizar aquello naturalizado, inaugurar nuevas preguntas en relación con

los viejos y nuevos objetos de la cultura son actividades motivadoras para cuestionar nuestros modos habituales de percibir y construir realidades. Será interesante plantear preguntas tales como: ¿cómo hacen los pobladores para conseguir agua cuando no existen sistemas de distribución domiciliaria?; ¿de qué modo elaboraban su ropa y calzado las culturas indígenas precolombinas?; ¿cómo se cruza el río cuando no hay puentes?; ¿el pan se fabrica del mismo modo que hace cien años?; ¿cómo se hace para darle forma a cada pan?; ¿en qué se parece la fabricación de pan y la de ladrillos?, entre otras. La escuela puede contribuir a despertar estas preguntas proponiendo actividades relacionadas con las “formas de hacer las cosas” de hoy y de ayer a lo largo del Ciclo.

En la enseñanza de Tecnología, el análisis y la experimentación de **procesos de producción** es necesario llevarlos a cabo trabajando con los alumnos una variedad de procedimientos. Entre otros, pueden destacarse aquellos que permiten dar forma a los objetos, como por ejemplo **dar forma** al material utilizando un molde, o modelar a mano, o introducir el material en una máquina que lo empuje y obligue a salir por una boquilla –como se fabrican los fideos huecos, los churros o las mangueras–. También se pueden realizar actividades de **construcción** mediante ensamblado de partes (por ejemplo: cortar y unir partes de un mueble, o el armado de la estructura de una casa o de un puente). Otros de los procesos a estudiar con los alumnos refieren al **cambio de propiedades** de un material (por ejemplo: hornear, moler, proteger el material con pintura). Estos procedimientos, realizados en forma artesanal, son los más adecuados para trabajar en el Primer Ciclo, sin dejar de lado el reconocimiento del uso de máquinas en los procesos industrializados. Además de su presencia en los talleres y fábricas, el uso de las máquinas está presente en la siembra y la cosecha de productos agrícolas, en la producción de derivados de la leche, en las elaboración de jugos de fruta, entre otros. El reconocimiento de la presencia de artefactos y máquinas en la realización de los procesos constituye la base para la posterior comprensión de la “mecanización” en la producción en el Segundo Ciclo de la Primaria/EGB y la “automatización” de los procesos en el Tercer Ciclo de la EGB/primeros años de la Secundaria.

La educación tecnológica permite a los alumnos desarrollar modos de pensar y actuar correspondientes a la práctica de la tecnología. Por tal razón, es importante que amplíen y enriquezcan sus saberes acerca de diversas **técnicas** (molienda, estampa, laminado, entretejido, moldeado, ensamblado de partes, mezclas y separaciones, entre otros) sobre una variedad de materiales. Para ello será necesario promover propuestas didácticas que estimulen en los chicos la capacidad de distinguir, relacionar y tomar conciencia de su propio accionar sobre los **materiales** con la intervención de su cuerpo, con y sin herramientas o máquinas sencillas de utilizar.

Las actividades de **diseño** de objetos son otras de las propuestas relevantes en el área. Debemos hacer pensar a los chicos acerca de las características de

los objetos que cotidianamente utilizan. En primer lugar, podremos destacar que los objetos son “diseñados”, es decir que alguien pensó en su forma y en las características de los materiales con que se fabricaron las partes, haciendo hincapié en que la forma y el material utilizado en la fabricación del objeto se relacionan con la función que debe cumplir o con su uso. Promoveremos así la comprensión de ciertas dependencias entre la **forma** de los artefactos y la **función** que estos deben cumplir, analizando las relaciones entre finalidad, propiedades, forma y los procedimientos de fabricación.

Las preguntas que el maestro plantee permitirán orientar la selección de los materiales adecuados para construir el objeto. Por ejemplo: *¿de qué material conviene fabricar un objeto?* La respuesta a esta pregunta refiere a la función general que dicho objeto debe cumplir y dispara una nueva pregunta: *¿para qué sirve este objeto?* A su vez, esta pregunta lleva a otra: *¿qué peculiaridades tiene este objeto, para poder cumplir dicha función?*; la respuesta será, por ejemplo: tiene que ser resistente a los golpes o caídas (que no se rompa fácilmente); una parte debe ser flexible (puede doblarse sin romperse); necesita ser opaco, translúcido o totalmente transparente (en relación con la luz); ser permeable al agua; debe ajustarse a una parte del cuerpo, entre otros posibles. Así el docente a través de estas y otras preguntas podrá orientar la indagación de sus alumnos acerca de las características del material adecuado para fabricar el objeto diseñado por ellos.

En el primer y segundo año del Ciclo se podrá partir de la identificación de los artefactos que se utilizan como intermediarios entre las acciones humanas y el medio (las herramientas y utensilios de cocina) y del planteo de solución de problemas sencillos de diseño y construcción de artefactos adecuados para realizar una tarea. En las Propuestas para la enseñanza, incluidas en este documento, se presentan ejemplos de este tipo de actividades. En el tercer año las propuestas didácticas retomarán estos aspectos, y los ampliarán a otros ejemplos, propiciando el reconocimiento de las partes de las herramientas de uso cotidiano: mango, mecanismos y efector. Se diferencian de esta manera la parte de la herramienta que se relaciona con el cuerpo y que permite su accionar (mango, pedales, entre otros), los mecanismos que transmiten el movimiento y la parte de la herramienta que actúa sobre el material y efectúa la tarea (corta, cose, bate, etc.).

La relación con otras áreas de conocimiento

A lo largo del ciclo, planificaremos actividades que permitan a los alumnos identificar y analizar los modos en que la humanidad va transformando la naturaleza para resolver sus necesidades básicas, como por ejemplo: construir sus viviendas,

fabricar sus vestidos, cocinar sus alimentos, obtener agua. En estas actividades se identificarán los “modos de hacer” característicos de la época y de la cultura y esto obliga a establecer relaciones con las Ciencias Sociales.

El estudio de las diversas expresiones del “quehacer tecnológico”, como son la construcción de viviendas, la elaboración de productos alimenticios o vestimentas, el transporte de mercaderías o de personas, entre otros, permitirá el desarrollo de actividades de enseñanza que resultan enriquecedoras tanto para Tecnología como para las Ciencias Sociales. Se sugiere ver en *Cuadernos para el aula: Ciencias Sociales*, el Eje temático “Las sociedades y los espacios geográficos”.

Por otra parte, en las actividades de experimentación y análisis de diversos “procesos técnicos” será necesario promover la identificación de las acciones que se realizan en cada paso del proceso (como comprimir, torcer, aplastar, estirar, cortar, mezclar, separar, calentar, enfriar), reconociendo los cambios que estas acciones producen sobre los materiales. Este es un claro ejemplo de articulación con las Ciencias Naturales, que se ocupan de conceptualizar acerca de la diversidad de la materia y sus propiedades físicas y químicas. Se sugiere ver en *Cuadernos para el aula: Ciencias Naturales*, el Eje “Los fenómenos del mundo físico” y el Eje “Los materiales y sus cambios”. Las actividades que se desarrollen con los alumnos permitirán categorizar los tipos de **procedimientos técnicos** adecuados, en función de los materiales a transformar y de las características de los productos que se desean obtener.

Una interpretación de los hechos tecnológicos requiere, además, del reconocimiento de las relaciones de espacio y tiempo en correspondencia con los procesos técnicos que se analizan en clase. Así la enseñanza técnica plantea requerimientos de orden matemático al identificar el orden de una secuencia de pasos, al observar e identificar las formas de los objetos, al reconocer la organización y disposición en el espacio de las máquinas y herramientas en un lugar de trabajo, o la dirección de los movimientos de las partes de un artefacto. Del mismo modo, el control de los procedimientos en los procesos técnicos incluye operaciones de comparación de longitudes, magnitudes y cantidades, y los instrumentos adecuados para medirlas, lo que implica el trabajo con nociones matemáticas. Sugerimos ver en *Cuadernos para el aula: Matemáticas 3*, las propuestas para la enseñanza del Eje temático “Geometría y medida”.

Finalmente, las formas de comunicar la “información técnica” en las clases de Tecnología serán variadas, desde recetas e instructivos gráficos, planos para la construcción, hasta códigos para el control de máquinas o artefactos. En el Primer Ciclo de la Escuela Primaria/EGB la interpretación y producción de instructivos, así como la descripción de procesos de fabricación resultarán útiles para relacionarse con el “saber hacer” como parte importante del conocimiento tecnológico. La representación de los fenómenos técnicos a través de descripciones orales, croquis, dibujos, esquemas, diagramas de secuencias, entre otros, constituye un medio importante para la comprensión. La utilización de tablas,

cuadros, listados y diagramas y otras formas de representación permitirá aclarar los hechos, ordenarlos desde determinados puntos de vista y generalizarlos. De igual modo la representación gráfica es de particular importancia para el desarrollo, en los niños, del pensamiento técnico y de la imaginación.

Por tal razón, será interesante que el docente proponga a sus alumnos que, durante la realización de las actividades de aprendizaje (visitas a lugares de trabajo, análisis de procesos, diseño de objetos, entre otros) utilicen diferentes tipos de representaciones para expresar lo que ven, lo que hacen, lo que está sucediendo. Teniendo en cuenta que objetivar ayuda a entender, podrán descubrir aspectos que estaban implícitos pero que se pueden volver más visibles y comprensibles cuando intentamos comunicarlos. Sugerimos ver el Eje “Escritura” en *Cuadernos para el aula: Lengua 1, 2 y 3*.

Las situaciones de enseñanza

En general, una de las formas enriquecedoras de organizar propuestas de enseñanza es formular preguntas generales que promuevan la enseñanza de aspectos tecnológicos. Algunas de las preguntas pueden ser: *¿qué secuencia de pasos se realiza en una actividad técnica determinada* (por ejemplo, la fabricación o el transporte de un determinado producto)? *¿De qué se parte y qué productos se obtienen?* *¿Cómo se realizan las tareas?* *¿Qué herramientas o máquinas se utilizan para realizar las tareas?* *¿Quiénes se ocupan de hacerlas?* *¿Cómo se organiza el espacio de trabajo?* *¿Antes se hacían las cosas igual que ahora?*

Si bien las respuestas a dichas preguntas constituyen saberes sobre aspectos técnicos, económicos y sociales que se irán trabajando a lo largo de toda la EGB/Primaria, durante el Primer Ciclo se presentarán diversos ejemplos de procesos productivos que permitan un acercamiento a dichas respuestas.

En cada año del ciclo se analizarán diferentes **procesos técnicos**, seleccionando aquellos que puedan observarse directamente o a través de videos y de imágenes de revistas. Por ejemplo: la obtención de leche en el tambo, la producción de jugos o dulces de fruta, la confección de vasijas de barro, la fabricación de sandalias o la confección de ropa, o la construcción de diversas estructuras. Estos temas podrán ser trabajados con los alumnos reconociendo, entre otras, las diferencias entre la producción en contextos urbanos o rurales, y entre la organización del trabajo artesanal o industrial. Es importante que además de interpretar información gráfica y escrita o de hacer visitas a lugares de producción, los alumnos se involucren en la elaboración de algún producto relacionado con las actividades tecnológicas analizadas.

La posibilidad de identificar las acciones que los alumnos efectúan sobre los materiales para transformar los insumos en productos, ayuda a dotar de significatividad el concepto de “proceso técnico”, y a entenderlo como una secuencia organizada de pasos u **operaciones**. Para ello es necesario que el maestro seleccione y guíe actividades para que los chicos exploren, descubran y experimenten en clase fenómenos técnicos simples. De esta manera, se pretende que las actividades de enseñanza promuevan una mirada que trascienda la información sobre cada proceso en particular. A medida que los alumnos tomen contacto con una variedad de técnicas analizando diversos procesos, estarán en condiciones de trascender la información específica, reconociendo aspectos comunes e invariantes entre los diversos casos analizados. Un ejemplo de esto se presenta en el apartado “Propuestas para la enseñanza para tercer grado/año”, en este mismo texto.

En el Primer Ciclo conviene que las técnicas que se trabajen con los alumnos promuevan la construcción de relaciones entre los **procedimientos** que se realizan, las **herramientas** que se utilizan y los **conocimientos e información** necesarios para “saber hacer” (recetas e instructivos, entre otros) que se ponen en juego. De este modo el docente podrá acercar a los chicos al concepto de **cambio técnico**, al analizar cómo el cambio en alguno de estos componentes (procedimientos, herramientas o saberes) se corresponde con los cambios en las técnicas utilizadas para realizar las tareas. Por ejemplo, si comparamos el “modo de hacer” pan como se hacía en las casas, hace cien años, y hoy en la panadería del barrio y en la fábrica de pan envasado, podremos ver que si bien el proceso para fabricar pan sigue los mismos pasos (mezclar, amasar, dar forma, dejar levar, cocer y enfriar) lo que cambia son los procedimientos para realizar cada paso, ya que se utilizan máquinas mezcladoras en vez de amasar a mano, se le da forma con moldes en vez de modelar a mano, se utilizan hornos diferentes, y por lo tanto los conocimientos de las personas que realizan las tareas son distintos. De este modo, podrán reconocer que lo “nuevo” se apoya en alguna técnica, proceso o artefacto ya existente en otra época, y el cambio técnico podrá ser visto como una **tecnificación** progresiva a lo largo del tiempo al aumentar la complejidad de las máquinas utilizadas y la organización de los modos de producción. Así las nociones de cambio y continuidad técnica podrán relacionarse, contribuyendo a una mejor comprensión de la complejidad tecnológica actual.

Por otra parte, la posibilidad de analizar, observando y comparando, diferentes modos de hacer las cosas en contextos diversos permitirá reconocer diferencias y similitudes entre los **procesos artesanales e industriales**. En este sentido, será necesario proponer actividades que permitan a los alumnos reconocer las relaciones entre los procedimientos llevados a cabo en los distintos contextos y las formas de **organización de los procesos**, acercándose a las primeras exploraciones del mundo laboral.

El trabajo mediante situaciones problemáticas

La **resolución de problemas** en contextos escolares es una de las estrategias privilegiadas del área. Para los alumnos, el plan más simple para resolver problemas consiste en seleccionar una forma probable de hacerlo y ponerla a prueba; si no funciona se vuelve a intentar. Este modo de resolución, conocido como “ensayo y error”, es el que suelen utilizar los chicos cuando no poseen información suficiente sobre el problema como para poder seleccionar una estrategia o camino de solución. Un enfoque más elaborado consiste en analizar qué hay que hacer y en qué orden. El desarrollo de la capacidad para anticipar y planear forma parte de la enseñanza en Tecnología desde el primer año del Primer Ciclo. Para que los alumnos puedan planificar eficazmente será importante que el docente los ayude a reconocer qué factores o variables son pertinentes, qué estrategias son apropiadas y están disponibles y qué efectividad puede esperar de cada una de ellas. Una estrategia útil será, por ejemplo, dividir el problema en partes, atendiendo primero a una de las variables y luego a otras.

A medida que el niño aprende de la experiencia y de la reflexión sobre su propia acción puede discernir, reunir cosas, intentar relacionar unas con otras y desarrollar relaciones conceptuales que le permitan hacer predicciones. Las actividades de enseñanza buscarán promover en los alumnos la posibilidad de explicitar y compartir un primer nivel de descripción del funcionamiento de las cosas. Estas primeras descripciones (que seguramente no tendrán correspondencia directa con una descripción académica del funcionamiento) permiten abrir nuevas sendas para el descubrimiento a través de la inferencia y la comprensión, y ayudan a enfocar los problemas de un modo más planificado.

En la Escuela Primaria/EGB tendremos en cuenta que los chicos poseen ciertos conocimientos acerca de la planificación, el control y la evaluación de las soluciones propuestas para los problemas técnicos, a partir de su experiencia cotidiana o de su trabajo escolar de los años anteriores. Por ejemplo, la información que los niños recojan, junto con el nivel de reflexión que alcancen a medida que transitan por las diferentes experiencias escolares de resolución de problemas, les proporcionará variadas estrategias para solucionar nuevos problemas. Es fundamental la intervención del docente en la formulación de diversas actividades que permitan a cada alumno avanzar en sus modos de planificar cómo encontrar estrategias de solución a un problema, seleccionando propuestas que los ayuden a comprender conceptos y extraer inferencias y así ampliar sus posibilidades de trazar analogías útiles entre un problema y otro. “Cuanto más conocimiento tiene sobre un área más analogías podrá formular y utilizar al resolver un problema. Un conocimiento rico en muchas áreas amplía la variedad de analogías que puedan considerarse al abordar un problema nuevo y así aumenta las posibilidades de encontrar una manera útil de representar lo que debe hacerse” (Thornton, 1998).

Un ejemplo de ello podrá verse en las “Propuestas para la enseñanza de segundo año”, en este libro, donde se propone a los alumnos resolver un problema técnico de estampado y se parte de preguntas que intentan que los alumnos encuentren analogías entre diversas tareas como: pintar letras en carteles o vidrieras, cortar las telas según la forma y el tamaño adecuado, realizar guardas y dibujos en las telas, manteles y camisetas. Lo que tienen en común todas ellas es que las herramientas que se utilizan permiten “controlar” el contorno de la figura que se desea reproducir. La construcción de estas analogías permitirá resolver nuevos problemas en otras situaciones.

Las actividades de resolución de problemas son más enriquecedoras si se plantean para trabajar en pequeños grupos, ya que permiten que surjan soluciones muy diversas, e incluso es posible que algunos grupos encuentren obstáculos para avanzar. Estos obstáculos podrán servir al docente para poner de manifiesto las variables del problema y ayudar a la toma de conciencia de las consecuencias de sus acciones (quizás pasa esto porque...) y ayudarlos con preguntas que permitan superar el obstáculo (¿por qué no prueban con...?).

Es importante poner énfasis en que este tipo de actividades de resolución de problemas no tienen “una única solución correcta”, dando valor a las distintas ideas que aparezcan (por más que parezcan apartarse de la “solución óptima”), o incluyendo sugerencias, ayudas, o preguntas que resulten necesarias para que todos los grupos puedan realizar avances.

Por otra parte, el trabajo en equipos permite que los alumnos compartan sus conocimientos, intercambien ideas, discutan puntos de vista distintos y unos aprendan de otros. La experiencia de compartir la resolución de problemas con un compañero más experto es uno de los principales métodos de adquisición de destrezas de los niños. Participar y trabajar en colaboración con otros promueve el cambio de concepciones sobre un problema y permite el desarrollo de nuevas estrategias. Si los chicos y chicas que participan en el grupo logran compartir la toma de decisiones podrán encontrar una estrategia nueva, más elaborada y centrada en el problema que la que propusiera cualquiera de ellos actuando solo. El área de Tecnología es un espacio privilegiado para organizar este tipo de trabajos.

Propuestas para la enseñanza en el primer año/grado

Propuestas para la enseñanza en el primer año/grado

Diseño y construcción de una herramienta

Una puerta de entrada

Las actividades de selección –o de diseño y construcción– de herramientas sencillas para realizar una tarea o para resolver una situación problemática suelen formar parte de las prácticas de enseñanza del área en el 1er año/grado. Normalmente, para que las propuestas de trabajo sean significativas, la planificación de este tipo de actividades se realiza teniendo en cuenta que los alumnos puedan aproximarse a ellas a partir de sus conocimientos y experiencias previos, y que se encuentren, al mismo tiempo, con dificultades que los desafíen a avanzar en la búsqueda de la solución.

Las actividades pueden realizarse sobre la base de situaciones problemáticas cercanas a la vida cotidiana de los chicos. Por ejemplo, el transporte de objetos (el diseño de algún tipo de carro adaptado a la carga que debe transportarse y al piso o soporte sobre el que se deslizará), la recolección de la basura que se acumula en las mesas de trabajo (el diseño de un cepillo recolector y un recipiente para residuos) o una tarea relacionada con la elaboración de alimentos (el diseño de alguna herramienta útil para mezclar o separar ingredientes).¹

El desarrollo de una actividad con estas características puede subdividirse en una serie de etapas o pasos. En primer lugar, se puede presentar a los alumnos la situación problema; a continuación, es importante propiciar un espacio de discusión grupal para el análisis del problema y la búsqueda de las posibles soluciones.

¹ Para otros ejemplos de actividades, véase *Propuestas para el aula. Material para docentes Tecnología EGB1*, 2000 o consúltese la versión digital en <http://www.me.gov.ar/curriform/tecno.htm>

En esta segunda etapa, quizá sea necesario que el docente incorpore información para enriquecer las propuestas de solución. Más tarde, es posible dejar a los niños la tarea de representar la herramienta diseñada mediante un dibujo (con los nombres de las partes y/o los materiales). Finalmente, los alumnos, en grupos, construirán la herramienta o una parte de ella y ensayarán su funcionamiento.

Desafiar la imaginación

A continuación, presentamos una secuencia de trabajo orientada al diseño y la construcción de una herramienta. La situación problemática seleccionada está pensada para que los chicos puedan formular diferentes hipótesis de solución y comprobarlas mediante el trabajo con materiales concretos. La posibilidad de reflexionar sobre las características de la herramienta que se va a diseñar y la de reconocer las relaciones entre la forma y la función de cada una de sus partes es lo que dará pie para acercarlos a algunas ideas y nociones generales sobre las herramientas.

Para iniciar la actividad, proponemos presentar una situación problema, como la siguiente:

A María se le cayó un pequeño candado dentro de un frasco. Nos vamos a ocupar ahora de crear algunas herramientas que permitan sacar el objeto de allí sin volcar el frasco.

Para desafiar la imaginación de los alumnos, necesitamos restringir la solución más obvia, que sería dar vuelta el frasco. Para dar sentido a la restricción, algunos docentes quizá prefieran decir que el frasco contiene un líquido que no puede derramarse, mientras que otros elegirán simplemente explicitar ante los alumnos la intención de apelar a su imaginación y creatividad.

Analizar para resolver mejor

Para empezar, consideremos que los alumnos de 1er año/grado reconocen mejor el problema en la medida en que puedan tener una representación real de él; en ese sentido, es conveniente que el docente presente a la clase un frasco que contenga un pequeño candado en el fondo: un candado simulado (con madera y alambre, por ejemplo) en un frasco sin agua será suficiente. A partir de esa instancia, nos parece importante generar en la clase un diálogo que permita discutir los elementos del problema, para ayudar a los chicos a comprender las variables implicadas. Con tal fin habrá que poner de relieve ciertas restricciones propias del problema, como, por ejemplo:

- la imposibilidad de mover el frasco y de meter la mano dentro de él,
- la existencia de una cierta distancia entre la boca del frasco y el fondo,
- la necesidad de subir el candado desde el fondo y luego sacarlo fuera.

Esta etapa de discusión conjunta, previa a la construcción de la herramienta, será interesante, ya que motivará a los alumnos a pensar y expresar en voz alta sus ideas, incrementando así la diversidad de soluciones posibles.

Dividir el problema en partes

Entre las primeras soluciones que suelen proponer los chicos y las chicas se encuentran aquellas basadas en la extensión de sus propios brazos, con diferentes elementos: un palito, un alambre largo u otros. Así, al igual que ocurrió con las primeras herramientas creadas por el hombre, en las soluciones que los alumnos propongan no se reconocerá una diferenciación de partes con funciones específicas.

Para poner en evidencia que una herramienta tan simple no permite resolver el problema, será conveniente que se retomen aquí las restricciones impuestas inicialmente, tal como se expresan más arriba. Haremos notar, entonces, que es necesario que la herramienta cuente con alguna parte o zona que facilite su manejo (mango), otra que permita llegar al fondo del frasco (extensión) y, finalmente, una que sirva para atrapar el candado (efector). Cada parte tendrá sus propias características, según la función que deba cumplir, y por eso requerirá un diseño específico. En este momento podrá proponerse como estrategia de trabajo subdividir el problema de acuerdo con esas tres partes principales.

El aporte de información

Para resolver el diseño de la herramienta convendrá comenzar por aquella parte que sirve para atrapar el candado (efector). Para promover la aparición de ideas entre los alumnos, el docente podrá incorporar información complementaria en fotocopias con imágenes en las que se muestran elementos tales como palas, ganchos, imanes o pinzas. En esta instancia, nuestro objetivo será propiciar una mirada analítica de las imágenes para que los chicos identifiquen en ellas características y cualidades de los objetos y sus partes.

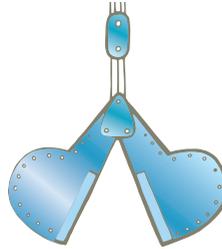
Para lograr este objetivo, puede organizarse una actividad lúdica: por ejemplo, que algunos niños realicen descripciones orales de las imágenes y otros intenten reconocer la herramienta correspondiente, indicando de cuál les parece que se trata y por qué. Para organizar esta actividad, se puede dividir la clase en pequeños grupos y repartir a cada uno las mismas ilustraciones y pedirles que discutan entre ellos para elegir una. Una vez concluida esta etapa, se pide que



Pinza



Imán



Pala mecánica



Gancho

un integrante del grupo cuente al resto de la clase qué imagen eligieron y la describan (sin nombrarla). Los demás deben reconocer a qué herramienta corresponde la descripción. Es bueno que cada grupo tenga la oportunidad de realizar la descripción, aunque las imágenes seleccionadas coincidan.

La descripción de las imágenes requerirá de la producción de un texto oral que combine nombres de partes con materiales, formas y características. En este sentido, la actividad es sumamente interesante, ya que a partir de ella los chicos pondrán en juego procesos de identificación de las cualidades del todo y de cada una de sus partes.

Durante el trabajo con las imágenes, se puede colaborar con los alumnos en el proceso de selección o diseño de la herramienta (que fue el punto de partida del problema), recordándoles la necesidad de tener en cuenta la forma y el material con que está fabricado el objeto que se desea extraer del frasco: con un palito será difícil sacar el candado porque se deslizará; con un gancho se podría enganchar la argolla; un imán atrae material de metal; un sistema como el de las pinzas podría servir si al cerrarse no se escapa el candado. Además, se les puede hacer notar que, una vez sujeto el candado, la pinza tiene que poder salir por la boca del frasco.

Las descripciones orales de las formas y las características de las herramientas favorecen la articulación con el área de Lengua. Véase el Eje “Comprensión y producción oral”, de *Cuadernos para el aula: Lengua 1*, donde se incluyen propuestas para “el inicio a la descripción”.

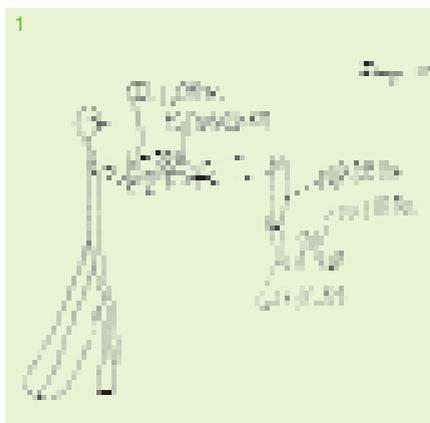
Una vez elegido el modo de “atrapar” el candado, para completar sus diseños los alumnos se ocuparán de las otras partes de la herramienta. El docente podrá intervenir haciendo notar la necesidad de interrelacionar entre sí las diferentes partes: no será igual el mango si se elige un gancho que si se elige una pinza que debe abrirse y cerrarse.

El dibujo como herramienta para el diseño

Para la etapa de representación de los diseños, el docente puede proponer un trabajo individual en el que cada alumno dibuje en su carpeta o cuaderno la herramienta completa, tal como la imagina. Los alumnos suelen tener ciertas dificultades para representar sus ideas; además, lo que dibujan no necesariamente coincide con lo que construyen a posteriori. De todos modos, el dibujo previo a la construcción cumple un rol en este trabajo, ya que propicia el desarrollo de capacidades vinculadas con la toma de decisiones y con la comunicación de la información técnica. La representación no es sólo un medio de comunicación; es también una herramienta para ayudar a los alumnos a “ver” lo que piensan y, además, a transformarlo.²

A continuación se muestra una serie de dibujos realizados por alumnos de 1º Ciclo de EGB/Escuela Primaria; en este caso también se desarrolló la actividad en segundo y tercer grado.

En la imagen 1 puede notarse que, entre las palabras utilizadas por el alumno de 1er año para nombrar las partes de la herramienta diseñada, se mezclan algunas que designan materiales (telgopor, madera) con otras que designan objetos (espumadera, cuchara) y partes (gancho). Este dibujo fue realizado luego de que el docente mostrara a los chicos una serie de materiales y elementos que podían utilizarse.³



El alumno combinó los materiales y los objetos, pero sin disponer todavía de una idea clara en relación con la función que cumpliría cada uno.

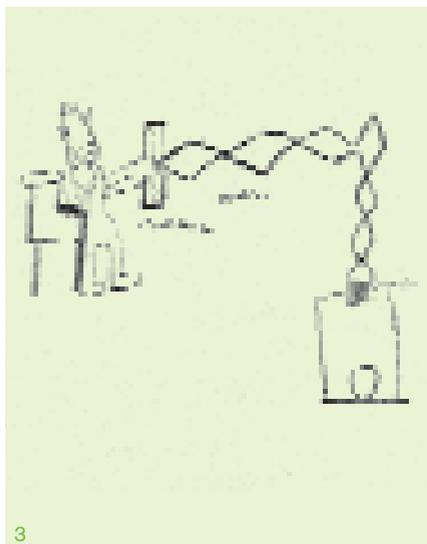
² Para ampliar información sobre las representaciones y la comunicación técnica véase Rodríguez de Fraga, 1998.

³ Es posible realizar articulaciones con el área de Lengua cuando se sugiere a los alumnos que incorporen a sus dibujos palabras para nombrar las partes de la herramienta diseñada por ellos mismos. Se sugiere leer el Eje “Escritura” de *Cuadernos para el aula: Lengua 2*, donde se incluyen propuestas para escribir palabras y oraciones en contexto.

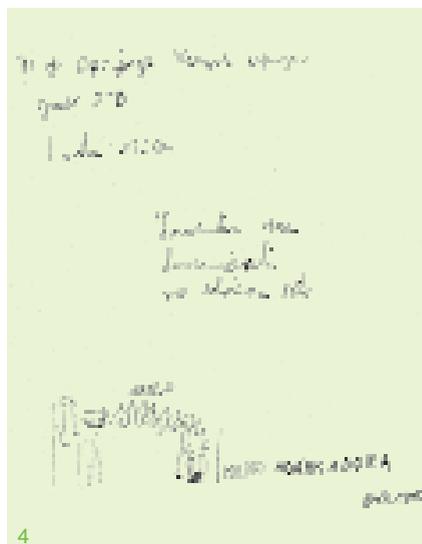


2

En este caso, María Sol trata de alargar la herramienta uniendo una madera larga y una corta. Al final agrega una espumadera.

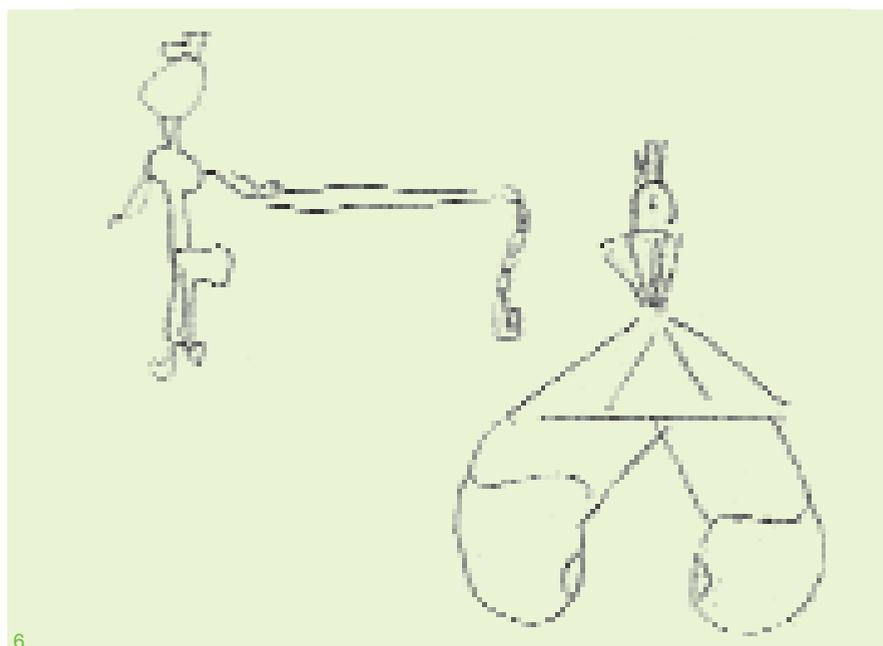
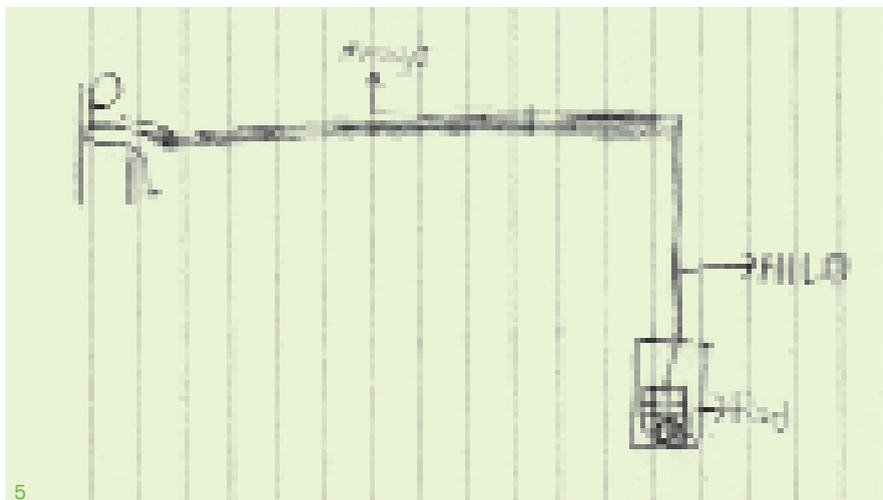


3



4

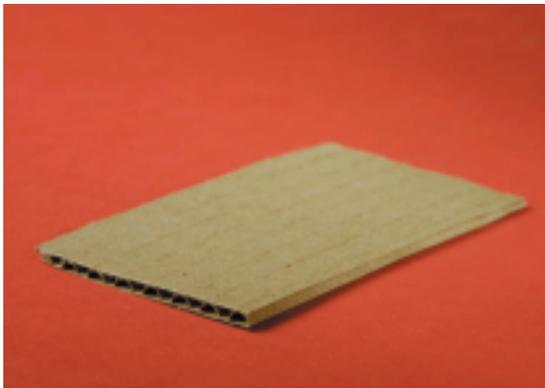
En estos dibujos realizados por alumnos de 2° año se ve un despliegue de imaginación. En el primer caso (3) se recurrió a una idea ya conocida: una mano extensible para alcanzar cosas de un estante alto. En la segunda imagen (4), en cambio, el alumno representa la imagen aportada por la maestra (pala mecánica) a la que denomina "mano agarradora".



En estos dibujos, realizados por alumnos de 3er año se ve mayor claridad en la distribución espacial de la herramienta. En el primero (5) se nombran claramente las partes. En el segundo dibujo (6) se ve un detalle ampliado de la copia de la pala mecánica presentada en clase por el maestro.

La etapa de construcción

Para llevar adelante la construcción de la herramienta diseñada, podemos elegir diferentes alternativas de trabajo, de acuerdo con la experiencia previa que tengan los chicos en este tipo de actividades y según el tiempo de clase disponible para realizarla. Podrán presentarse distintos materiales: cartón, hilo, sorbetes, pegamento, ganchos mariposa, imanes, banditas elásticas, cucharas descartables, entre otros. El docente podrá ayudar a los grupos a organizarse, asignando diferentes roles y tareas a cada uno de los integrantes del grupo.⁴



Cartón



Hilo



Sorbetes



Goma de pegar

⁴ Durante la etapa de construcción, la necesidad de seleccionar los materiales de cada parte de la herramienta permitirá establecer relaciones con Ciencias Naturales. Se sugiere leer el Eje "Los materiales y sus cambios" de *Cuadernos para el aula: Ciencias Naturales 1*.



Banditas elásticas



Cubiertos descartables



Imanes



Ganchos mariposa

La variedad de materiales favorece la búsqueda y la selección de soluciones alternativas.

La reflexión sobre el trabajo realizado

Una vez que hayan realizado las construcciones, será importante que los alumnos prueben la eficacia de su herramienta tratando de atrapar el candado y sacarlo fuera del frasco.

Para concluir, se puede realizar una puesta en común de las diversas soluciones encontradas al problema. Será importante propiciar la participación de los alumnos en las conversaciones, de modo que puedan compartir sus experiencias personales. Se escucharán con atención las soluciones propuestas por los compañeros y se realizarán aportes, en el momento oportuno, que se ajusten al

contenido y al propósito de la comunicación. La posibilidad de pensar y hablar sobre las herramientas diseñadas y, fundamentalmente, sobre el proceso seguido para resolver el problema, contribuirá a que los chicos puedan reconocer, reflexionar y optimizar los caminos seguidos para su resolución.⁵

Para generalizar algunas de las ideas y nociones sobre las herramientas que se pusieron en juego durante la resolución del problema, será conveniente entregar a los alumnos imágenes de diferentes tipos de herramientas simples (serruchos, tijeras, destornilladores, pinzas, rastrillos, martillos), mientras se lo orienta en el análisis de las imágenes mediante preguntas: *¿para qué sirve la herramienta? ¿Es fácil de utilizar? ¿Qué partes tiene? ¿Qué función cumple cada parte? ¿Por qué tiene esa forma? ¿Podría tener otra forma?* El análisis funcional introducirá a los alumnos en el reconocimiento de la función general que cumple una herramienta como prolongación del cuerpo humano (manos, pies), para ampliar la distancia, la fuerza o la velocidad que se necesita para realizar una tarea o para modificar el tipo de movimiento que hay que realizar.

Se procurará identificar en ellas las tres partes básicas de la herramienta que diseñaron: mango, extensión y efector. La secuencia que acabamos de presentar contribuirá a que los alumnos adquieran una mirada desnaturalizada sobre los productos tecnológicos. En particular, será importante poner de manifiesto que las formas de las herramientas responden a las necesidades de la función que tienen que cumplir y de las personas que las tienen que utilizar. De este modo, el trabajo de resolución de problemas se constituye en un medio para acercar a los alumnos al proceso de creación de herramientas, una de las manifestaciones culturales más trascendentes de la historia del hombre.⁶

Consideraciones finales

La propuesta de enseñanza presentada en este texto es sólo una de las tantas formas de organizar una secuencia de trabajo pensada para abordar con los alumnos actividades de resolución de problemas (en particular, el diseño de herramientas). Será conveniente que la secuencia pueda insertarse como parte de una mayor (que podrá incluir algunas actividades previas y otras posteriores).

Así, por ejemplo, en este caso se parte de la situación de diseño para luego cerrar el trabajo mediante una actividad orientada a la generalización de ciertas

⁵ Proponemos ver otros ejemplos de actividades de diseño de herramientas en el libro de Ullrich y Klante, 1994.

⁶ Se podrán encontrar otros ejemplos de actividades de diseño en el texto de Genusso, 2000.

ideas sobre las herramientas. La propuesta puede enriquecerse planteando, también, ejercicios de clasificación de las diferentes herramientas analizadas, de acuerdo con el tipo de operaciones en que se las utiliza (para cortar, para estirar, para revolver, para batir, entre otras) y relacionándolas con diferentes procesos de fabricación de productos o con oficios y tipos de actividades diversas.

Otra manera posible de organizar la secuencia de trabajo con los alumnos podría consistir en plantear la situación problemática a modo de cierre. En este caso, se podría iniciar la actividad con el análisis del proceso de elaboración de un determinado producto. A continuación, se seleccionaría una de las operaciones o tareas que se realizan en ese proceso y se propondría a los chicos que diseñen una herramienta adecuada para su realización.

Otra opción es organizar la secuencia comenzando con la exploración de las características de los materiales (duros, rígidos, flexibles, modelables o plásticos, etc.) y proponer, a partir de ello, el ensayo, la modificación o el diseño de herramientas adecuadas para trabajar sobre tales materiales. Cada docente encontrará un modo propio y adecuado al contexto de su clase de planificar la secuencia.

La propuesta de aula que desarrollamos, junto con las sugerencias sobre modos posibles de secuenciación, se orienta a ayudar a los maestros a programar actividades o proyectos relacionados con el área de Tecnología. El objetivo es que evitemos la realización de actividades aisladas, con poca relación entre sí. En este sentido, lo deseable es que las actividades se constituyan como secuencias que encadenan contenidos propios del área –acciones, procedimientos, materiales, herramientas, procesos e información–. De esta manera, los alumnos podrán establecer relaciones entre conceptos generales de Tecnología y construir redes conceptuales, lo que favorecerá la construcción del significado y de estrategias de aprendizaje.

Los contenidos de aprendizaje podrán organizarse a través de temas de enseñanza que presenten contextos diversos: el tambo, la fábrica de zapatos o de sombreros de ayer, el taller del ceramista, cocina y cocineros, la panadería, el supermercado, los oficios en la época colonial, los trabajos manuales de pueblos originarios, entre otros. Los chicos podrán interesarse e indagar acerca de los modos en que las personas realizan las tareas, transportan mercaderías, organizan sus espacios de trabajo y resuelven problemas técnicos. Muchos de estos temas harán posible que se relacionen pertinentemente contenidos de áreas distintas, como se ha mostrado a lo largo del texto.

En el 1er año/grado, y en relación con cada tema propuesto, las niñas y los niños irán aprendiendo con ayuda del maestro a formular preguntas y buscar respuestas; a realizar observaciones y exploraciones sobre el entorno, los objetos y los materiales; a describir sus observaciones con creciente riqueza de recursos; a buscar información en fuentes orales o escritas; a clasificar herramientas o procesos según diferentes criterios; a trabajar en equipo comentan-

do y compartiendo sus hallazgos, disintiendo en sus opiniones y respetando las ajenas; a justificar sus acciones y elecciones en términos sencillos; a expresarse y comunicarse cada vez con mayor claridad y precisión.

Nos parece relevante instalar, en alumnos y docentes, la idea de que el área de Tecnología contribuirá al desarrollo de estos aprendizajes por medio de la reflexión y el intercambio de opiniones en torno de problemas; a partir del ensayo y la experimentación de diversas soluciones y procesos; por la consulta de fuentes variadas para encontrar informaciones y explicaciones pertinentes; mediante la construcción de criterios compartidos de trabajo y el desarrollo de actitudes positivas hacia el conocimiento.

Propuestas para la enseñanza en el segundo año/grado

Propuestas para la enseñanza en el segundo año/grado

Diseño y ensayo de ideas para copiar figuras

Los alumnos de 2° año/grado podrán acercarse a algunos de los aspectos que caracterizan a la producción manufacturera, tales como la división de tareas y su tecnificación. El docente puede elegir un tema que le resulte rico para trabajar estos contenidos, como “las técnicas empleadas para copiar figuras”, por ejemplo. A partir de allí, pueden planificarse actividades basadas en la selección y el diseño de las herramientas necesarias para implementar esas técnicas.

En adelante presentamos una secuencia de actividades que permite abordar contenidos relacionados con “la elaboración de muchos productos iguales”. En primer lugar, propondremos algunas situaciones que promuevan en los alumnos la selección y diseño de herramientas para copiar figuras. Luego mostraremos ejemplos de consignas orientadas a poner en práctica la técnica de copiado utilizando las diferentes herramientas diseñadas por los alumnos. Se busca que en esta segunda instancia los alumnos reconozcan las ventajas y desventajas de cada una de ellas, en función de sus usos y aplicaciones.

La serie de actividades que sugerimos aquí involucrará procedimientos de análisis, experimentación y ensayo de diversas situaciones tendientes a la resolución de problemas. Durante el trabajo, es importante que el docente brinde apoyo y promueva discusiones entre los alumnos, ayudando a que planifiquen con anticipación y a que se organicen para realizar sus tareas. Trabjará así a través del diálogo, realizando preguntas tanto al comienzo de la actividad como durante su desarrollo. Esto le permitirá orientar a los alumnos y hacerles notar las características de las acciones que se realizan sobre los materiales al utilizar las herramientas.

Ensayo con moldes, sellos y plantillas

Los docentes podrán comenzar relatando a los alumnos alguna situación que permita contextualizar el problema de pintar letras, estampar dibujos en carteles, estampar bolsas con el logo de un producto, u otras similares. Es preciso que la situación presentada sea real o “verosímil”, que pueda ser interpretada por los chicos. Un ejemplo de este tipo podría ser: *Miguel es un comerciante que tiene*

en su negocio una gran cantidad de pañuelos blancos que le han sobrado del año anterior y que no parecen interesarle a nadie. Decide, entonces, decorar los para que resulten más atractivos y así poder venderlos. ¿Cómo podemos ayudarlo a realizar la tarea de decorar muchos pañuelos?

La actividad puede iniciarse pidiendo a los alumnos que realicen en sus cuadernos un dibujo apropiado para estampar. A continuación, les pediremos a los chicos que repitan 3 o 4 veces el mismo dibujo en una hoja de papel, y que luego los expongan. En ese momento se hará evidente la dificultad para repetir las figuras idénticas y se planteará la necesidad de utilizar alguna herramienta que ayude a repetir el mismo dibujo en forma rápida y prolija, tantas veces como se desee.

Será importante que los alumnos se involucren en la resolución del problema y que puedan vincularlo con cosas que ya saben, a la vez que plantearse nuevas preguntas. El docente podrá orientar la reflexión a través de una serie de preguntas acerca de las herramientas adecuadas para la tarea. Se sugieren algunas preguntas, tales como: *¿cómo hacen las personas que pintan letras en los carteles o en las vidrieras de los negocios para que sus letras les salgan derechitas y prolijas?; ¿qué usan las costureras y sastres para cortar las telas según la forma y el tamaño adecuado, cuando quieren fabricar un vestido o una camisa?; ¿cómo se harán las guardas y dibujos que se estampan en las telas, manteles y camisetas?*

El reconocimiento de figuras y la construcción y copia de modelos en forma bidimensional permitirá establecer articulaciones con el área de Matemática. También es posible proponer la copia de guardas con el propósito de que los alumnos construyan formas geométricas usando instrumentos de geometría. Véanse las propuestas en el Eje: “La geometría y la medida” en relación con situaciones para “construir y copiar formas”, en Cuadernos para el aula: Matemática 2.

Las preguntas que proponemos, y otras que el docente encuentre pertinente plantear, darán pie a que surjan múltiples respuestas dentro de la clase. El diálogo permitirá ir orientando la búsqueda de soluciones, realizar observaciones sobre las respuestas, repreguntar sobre las soluciones propuestas, ayudar a recordar algunos recursos que los chicos puedan conocer de la vida cotidiana o que ya fueron utilizados en clase. A medida que los alumnos proponen soluciones (como, por ejemplo, el uso de reglas caladas que se utilizan para reproducir letras, números y dibujos geométricos prefijados), los docentes consideran junto con ellos si es factible realizar esa herramienta. Entre las soluciones viables está la fabricación de un sello con el dibujo que se desea reproducir, pero los chicos suelen proponer también recortar un molde de cartón que permita dibujar el contorno de la figura o calar una plantilla, para rellenar con la figura deseada.



El sello fabricado por el alumno fue realizado en goma EVA, a la que se le pegó un tubo de rollo de fotos como mango. Foto tomada por la docente Silvia Elena Kantis.

En efecto, los diferentes tipos de soluciones pueden agruparse en tres categorías: los **moldes**, los **sellos** y las **plantillas**. Con cualquiera de ellos es posible copiar figuras. Será conveniente que los alumnos registren en sus cuadernos los tipos de herramientas que surgen de las distintas soluciones propuestas. En este sentido probablemente los chicos necesiten ayuda para nombrar lo que describen; así se propiciará que utilicen las palabras apropiadas para designar los objetos y ampliarán su vocabulario, en caso de que sea necesario. Para orientar la tarea de escritura, el maestro puede realizar preguntas cuyas respuestas son propias de la estructura de los textos descriptivos: *¿Cómo es?* *¿Qué partes tiene?* *¿Cómo son esas partes?*

Es posible realizar articulaciones con el área de Lengua cuando se sugiere a los alumnos que realicen actividades de escritura vinculadas con la descripción como, por ejemplo, que incorporen a sus dibujos palabras para nombrar las herramientas, las partes de estas y/o los materiales que se utilizan. Véase el Eje "Escritura", donde se incluyen propuestas para "escribir palabras y oraciones en contexto", en Cuadernos para el aula: Lengua 2.

Para que los alumnos elaboren estrategias propias y las comparen con las de sus compañeros será preciso construir y probar los distintos tipos de herramientas, analizando cuál sería la opción más adecuada para estampar los dibujos sobre tela. Se trata de que los chicos exploren para poder determinar cuál de las herramientas es la más adecuada o más útil para resolver la situación.

Para comprobar los resultados del uso de las plantillas, se pueden llevar al aula reglas o placas radiográficas caladas, témperas, pinceles, rodillos, bandejitas de telgopor usadas, papeles, entre otros y proponer a los alumnos que prueben y comparen las diferencias entre:

- mojar el rodillo en la témpera y pasarlo sobre la plantilla, o
- utilizar el pincel para rellenar los espacios vacíos de la plantilla.

La construcción de los moldes podrá resolverse dibujando y recortando cartón. Los sellos podrán fabricarse recortando goma EVA y pegándola sobre cartón con cola de pegar, agregándole algún tipo de mango (un envase o tubo plástico de descarte será adecuado).

Al probar los sellos y los moldes pondrán en evidencia los respectivos procedimientos de aplicación:

- dibujar recorriendo el borde del molde de cartón y luego pintar con pincel,
- mojar el sello en la pintura y apretarlo contra el papel.



Fotos de los chicos trabajando. Cortesía de la docente Silvia Elena Kantis.

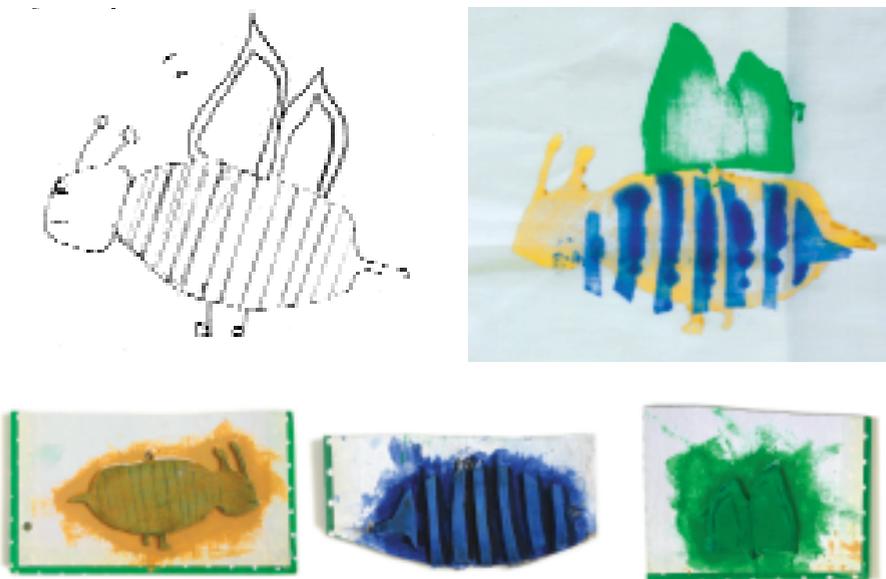
El trabajo de ensayo con las diversas soluciones propuestas se puede organizar dividiendo a los alumnos en pequeños grupos. Durante el ensayo suelen aparecer algunas dificultades que los alumnos no anticipan cuando diseñan su propio dibujo. Superar estas dificultades implica poner en juego procedimientos de resolución de problemas técnicos.



En la foto se ve a los alumnos de una escuela pública ensayando la copia de figuras con plantillas caladas. Cortesía de la docente Silvia Elena Kantis.

Para ilustrar este proceso se presenta a continuación el relato de un fragmento de una clase:

En una experiencia realizada en una escuela sucedió que un grupo de niños diseñó la figura de una "abejita" de tres colores: uno para el cuerpo (amarillo), otro para la rayas (negro) y un tercero (verde) para las alas. Al tratar de construir el sello pudieron anticipar que, si bien el sello contenía la figura de la abeja completa, no lograrían realizar una estampa en tres colores. Decidieron entonces dividir el diseño en tres partes y hacer tres sellos: uno para el cuerpo, otro para las rayas y un tercero para las alas. Una vez contruidos los tres sellos probaron y se encontraron con un nuevo obstáculo: había que superponer las rayas sobre el cuerpo y era difícil saber cómo apoyar el sello en el lugar correcto. Ante cada nueva dificultad la maestra intervenía ayudando a pensar cuál era el problema y sugiriendo algún camino posible de solución. El grupo propuso hacer una marca sobre el sello para que coincidiera con el estampado y así poder apoyarlo en el lugar correcto. Algo similar ocurrió con otro grupo cuyo diseño tenía forma de flor con los pétalos de un color y la parte central de uno diferente. En este caso decidieron armar dos sellos: uno para los pétalos y otro para la parte central. Un tercer grupo, de la misma escuela, resolvió estampar una imagen de varios colores pintando con pincel cada parte del sello con la pintura correspondiente y sellando de una sola vez; así, variaron el procedimiento normal de carga de la tinta en el sello.



En las imágenes se pueden apreciar el diseño previo, los tres moldes que los chicos realizaron para poder imprimir la figura de la abeja en tres colores y el pañuelo ya estampado.

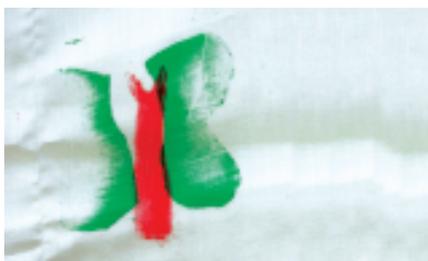
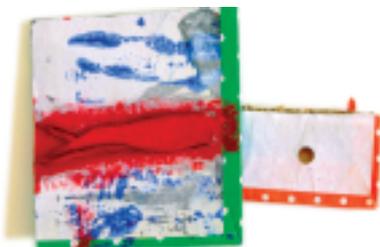
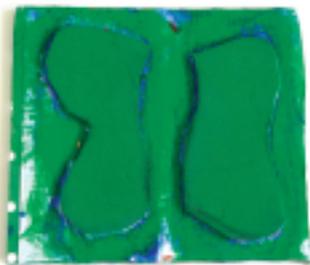
Evaluar las soluciones encontradas

Luego de concluida la tarea, es necesario discutir entre todos para evaluar qué procedimientos resultaron más adecuados y las ventajas y dificultades que ofreció cada una de las soluciones. Se puede hacer notar a los chicos, por ejemplo, que el uso de moldes requiere más trabajo que el de las plantillas, ya que es necesario dibujar el contorno además de pintar la figura. Al usar sellos, en cambio, no necesitan realizar el dibujo ni pintarlo, sólo hay que mojar el sello en la pintura y presionar con cuidado sobre el papel. Buscaremos que lleguen a conclusiones tales como:

- La herramienta más fácil de utilizar es el **sello**, pero justamente es la que resulta más difícil de construir y cuya construcción lleva más tiempo.
- Los **moldes**, en cambio, son más fáciles de construir pero requieren que la persona sea más cuidadosa al utilizarlos (por ejemplo, que la pintura no se pase del borde) y disponga de más tiempo para realizar la tarea de estampar el diseño.
- Las **plantillas** se pueden conseguir en las librerías –y las hay de motivos variados– pero al utilizarlas, muchas veces la pintura se corre y el dibujo queda borroso. No ocurre lo mismo cuando, en vez de pintura, se utilizan fibrones o lápices de colores para pintar.

Para facilitar la comprensión del análisis de las variables puestas en juego, se podrá realizar un cuadro de doble entrada en el pizarrón. Allí, podemos ir completando la información a medida que los alumnos argumentan acerca de las ventajas y desventajas de cada una de las herramientas utilizadas.

La participación en conversaciones sobre de la experiencia realizada y la escritura en colaboración con el docente favorecen la articulación con el área de Lengua. Véase el Eje: “Comprensión y producción oral” y el Eje: “Escritura”, donde se incluyen propuestas para el desarrollo de estos aprendizajes, en Cuadernos para el aula: Lengua 2.



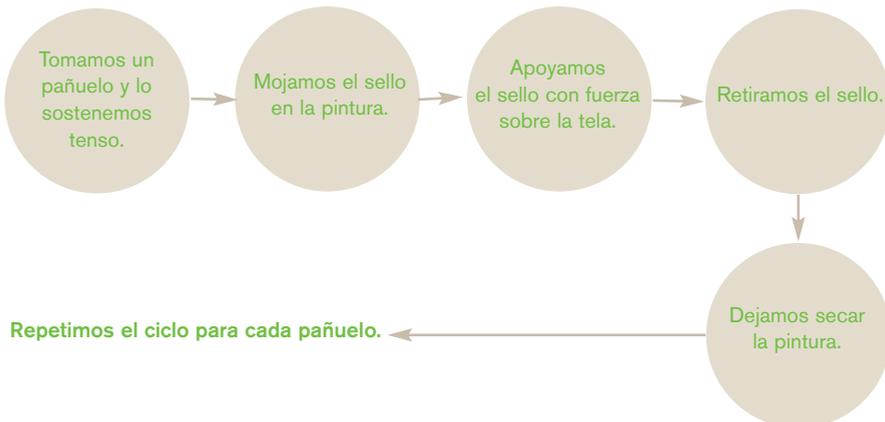
En las imágenes se puede apreciar que los alumnos dividieron el cuerpo y las alas de la mariposa para imprimir a dos colores. Los moldes fueron contruidos pegando goma EVA sobre tapas de carpetas usadas.

Representar para saber qué hacer

En el Primer Ciclo los alumnos comienzan a familiarizarse con la escritura y con la posibilidad de utilizarla para comunicarse con otras personas. Las formas particulares de comunicar información técnica pueden alcanzar distintos niveles de formalización: recetas, planos, instructivos de uso o de construcción, diagramas de procesos, entre otros.

Los alumnos de 2° año/grado pueden familiarizarse con los modos de comunicar la información técnica. A tal fin, una vez analizadas las diferentes técnicas para copiar figuras, puede ser interesante comentar a los alumnos que, durante los procesos de producción o de uso de los productos tecnológicos, las personas suelen intercambiar información mediante textos verbales, símbolos, dibujos o diagramas. A continuación, podrá seleccionarse entonces una de las técnicas, la estampa mediante sellos, por ejemplo, y destacar la importancia de registrar con palabras la información necesaria para que otros "sepan cómo hacer las cosas".

Una posibilidad es que el docente represente en el pizarrón, mediante un diagrama, los pasos que es necesario seguir hasta completar el proceso de estampa utilizando un sello. En este caso, realizamos la escritura en colaboración con los chicos, discutiendo la cantidad de pasos y planificando cómo escribir y organizar la información. Un modo de representar esta información consiste en dibujar tantos círculos como pasos son necesarios, e incorporar flechas para indicar el sentido de la secuencia. Para lograr que todas las oraciones tengan la misma estructura se puede utilizar la primera persona del plural o escribir el verbo en infinitivo destacando la acción (**operación**) a realizar: **sostener**, **mojar**, **apoyar**, **retirar**, **secar**, etcétera.



Es importante señalar y destacar que la escritura de la secuencia se realiza para poder dar cuenta de la tarea realizada (o también para no olvidarnos, o para publicarlo en un cartel, etc.). Esta propuesta dará sentido a la actividad de escritura, al tiempo que les permitirá a los chicos imaginar un destinatario y elegir entonces el formato y el tipo de texto más adecuado (un registro que sirva como instructivo para que otras personas sepan cómo realizar la tarea, o una carta al comerciante que no puede vender los pañuelos, explicándole cómo decorarlos).

Organizarse para realizar mejor las tareas

Estampar muchos pañuelos mediante la técnica de sellado constituye un proceso de producción. Cuando intervienen varias personas en el proceso, surge la necesidad de organizarse. Para los alumnos de este nivel, la comprensión de las consignas correspondientes a la realización de un proceso formado por varias tareas implica la necesidad de identificar el objetivo de cada tarea (*¿qué tengo que hacer?*), el orden (*¿qué hacemos primero y qué hacemos después?*) y los elementos necesarios para cada una (*¿qué necesito para hacerlo?*). Al trabajar en grupo, los alumnos podrán repartir las tareas entre los integrantes, poniendo en juego relaciones entre la organización espacial (ubicación de las personas y los elementos necesarios) y la secuencia temporal (el orden en que deben realizarse las tareas).

Los alumnos podrán dividirse en pequeños grupos (de 3 o 4 alumnos cada uno), juntando sus mesas individuales o sentándose alrededor de mesas más grandes. La división en grupos puede ser realizada por el docente o ser librada a la elección de los alumnos, según la forma habitual de trabajo en el aula.

Los chicos deberán organizarse para repetir la secuencia representada antes, una y otra vez, repartándose las tareas y tratando de que el proceso se realice en forma eficiente (lo más rápido y prolijamente posible).

La experiencia de trabajo en la modalidad de Taller con niños de 2° año/grado del Primer Ciclo nos muestra que, en general, no les resulta sencillo organizarse para trabajar en grupo, repartir las tareas y los roles, distribuir los materiales. Suele suceder que todos quieren hacer las cosas al mismo tiempo. Cuando se les propone repartirse las tareas, normalmente deciden repartirse los materiales o herramientas que se van a utilizar en el proceso. Así, por ejemplo, un alumno sostiene el recipiente con la pintura (una bandejita de telgopor, por ejemplo), el segundo tiene los pañuelos y el tercer alumno los sellos.

En este punto, será interesante que el docente pueda hacerles notar que repartirse los elementos no significa organizarse. En este sentido, intentaremos mostrarles que puede suceder que el que tiene el sello tendrá que pasar por encima de los pañuelos para mojar en la pintura y que esto puede causar manchas, o que se incomodarán y molestarán al moverse. Así, se tratará de que sea evidente la necesidad de intercambiar los lugares: el primer alumno sostiene la bandeja de pintura, el segundo alumno sostiene el sello, el tercero sostiene la tela que se estampará.

En esta actividad podrán encontrarse oportunidades para establecer articulaciones con el área de Matemática, ya que los alumnos se enfrentan a problemas en los que hay que atender no sólo a las relaciones espaciales ligadas al propio cuerpo, sino también a otras referencias: las de los objetos y las de los otros sujetos. Véanse las propuestas del Eje: “Geometría y medida”, en relación con el uso de relaciones espaciales, en Cuadernos para el aula: Matemática 2.

La organización de un proceso estará determinada por la búsqueda de “eficacia” y “eficiencia” en la producción y en la realización de cada una de las tareas individuales. Si bien estos conceptos no serán explicitados en el Primer Ciclo, será interesante que se analice el modo de hacer más fáciles las tareas, intentando obtener los mejores resultados.

Al ensayar la mejor forma de organizarse irán comprobando cómo se puede realizar la tarea de forma más sencilla, con menor esfuerzo y mayor rapidez. Así surgirá, por ejemplo, la posibilidad de que el alumno ubicado en el medio moje el sello en la pintura y se lo pase al tercero que se ocupa de estampar. También, podrán intercambiar lugares y tareas, hasta completar la producción.

Resultará interesante reflexionar acerca de los logros y obstáculos en la realización efectiva de las tareas y la importancia de relacionar la forma de organizar una producción con la secuencia a seguir, el lugar que ocupa cada una de las personas que realizan una tarea determinada, la organización del espacio para trabajar.

Con la intención de que los alumnos analicen algunos cambios en la organización del proceso, el docente puede proponerles debatir las siguientes cuestiones: *¿Por qué es importante que el orden de las personas coincida con el orden en que deben realizarse las tareas?; ¿será conveniente tener varios sellos, en vez de uno solo por grupo? ¿Por qué? Si se quiere reemplazar a la persona que sella por una máquina que hace subir y bajar el sello todo el tiempo ¿cómo cambian las tareas de las otras dos personas?, ¿sería necesario desplazar la pintura y los pañuelos?, ¿cómo?; ¿habrá otras maneras de realizar la tarea de estampar?*

Es importante propiciar la participación de los alumnos en conversaciones acerca de sus experiencias personales, ya que eso les permitirá dar su opinión y justificarla, mantener la atención en la escucha de los otros participantes, complementar, ampliar, refutar o reafirmar lo dicho por otros y realizar aportes que se ajusten al contenido y al propósito de la comunicación en el momento oportuno, promoviendo así el desarrollo de su oralidad.

Para generalizar y ampliar algunas de las ideas trabajadas mediante el análisis de un proceso real se puede realizar una visita a un taller de impresión u observar un video que muestre el proceso en el que los alumnos puedan reconocer el empleo de técnicas para copiar formas y figuras y, además, visualizar el modo en que las personas que allí trabajan se dividen y organizan las tareas.⁷

Consideraciones finales

La propuesta de enseñanza presentada aquí es una de las formas posibles de organizar una secuencia de trabajo para abordar con los alumnos actividades de resolución de problemas (en particular de diseño de técnicas y procesos para copiar muchas figuras iguales). Será conveniente que esta pueda pensarse como parte de una secuencia mayor (que podrá incluir algunas actividades previas y otras posteriores). En este caso el disparador es una consigna-desafío: cómo lograr copiar muchos dibujos iguales. El trabajo de los alumnos transita por tres etapas bien diferenciadas: en primer lugar diseñan una técnica, en segundo lugar la representan y comunican, y finalmente se organizan para ponerla en práctica. La propuesta podrá enriquecerse analizando las características de los oficios vinculados con los procesos de copia de letras, íconos o logos.

Como ya se expuso al comienzo de este documento, el ensayo y análisis de diversas técnicas permite a los alumnos identificar las acciones que realizan con herramientas, reconociendo los cambios que se producen sobre los materiales (presionar para lograr una estampa, en este caso). Estas actividades de experimentación permitirán a los alumnos ir encontrando los tipos de procedimientos técnicos adecuados, en función de los materiales que necesitarán transformar y de las características de los productos que se desean obtener (tanto en el armado de los moldes, sellos y plantillas, como en el proceso de estampado de los pañuelos). Mediante actividades complementarias, los alumnos podrán comprender que, si en vez de estampar sobre tela o papel necesitaran hacerlo sobre

⁷ Otros ejemplos de actividades podrán hallarse en Ministerio de Educación, "Propuestas para el aula", 2000.

otros materiales (arcilla, masa o cuero), cambiarán las herramientas y los procedimientos (las plantillas, las tintas y los rodillos ya no serían útiles, por ejemplo). Al diseñar las herramientas podrán analizar, entonces, las relaciones entre las características de sus partes (forma, tamaño y materiales) y la función que cumplirán (copiar dibujos, en este caso).

En la medida en que los alumnos tomen contacto con una variedad de técnicas para copiar formas y figuras estarán en condiciones de ampliar la información sobre la aplicación de cada técnica en particular, reconociendo aspectos comunes e invariantes entre diversos casos. Así, por ejemplo, pueden realizarse en clase ensayos para imprimir formas, ya sea de figuras o letras, sobre plastilina o arcilla (simulando el modo en que se imprimen figuras o formas sobre la masa durante la producción de galletitas, por ejemplo). Mediante un análisis comparativo podrán reconocer que, en algunos casos la copia de la figura se realiza con el agregado de alguna sustancia (tinta, por ejemplo) sobre el material. En otros casos, en cambio, la figura se imprime mediante la deformación del material.

A modo de cierre, y con la intención de que los alumnos relacionen las “formas de hacer las cosas” de hoy y de ayer, podrán presentarse relatos e imágenes que muestren las antiguas formas de imprimir, en las que se utilizaban piedras para sellar como sustituto de la firma o como símbolos religiosos. Los alumnos reconocerán similitudes y diferencias entre la experiencia realizada y la nueva información presentada: las piedras, con dibujos tallados o grabados en su superficie, se coloreaban con pigmento o barro; luego se prensaba sobre una superficie elástica y dúctil; a menudo estas piedras se engarzaban en anillos.

También será interesante analizar cómo surgieron algunas técnicas a partir de considerar cómo se resolvían antes ciertos problemas. Por ejemplo, cómo se hacía para mantener partes “aisladas” (en los diseños que tenían espacios sin colorear o con colores diferentes). La solución de este problema fue el origen de una técnica de impresión que actualmente se continúa utilizando: la serigrafía.

Para realizar este análisis comparativo, la propuesta de enseñanza podría haber comenzado mostrando a los alumnos los problemas y las soluciones relacionadas con la copia de formas y figuras a lo largo de la historia. En segundo lugar, se podría haber propuesto el trabajo vivencial con los materiales y las herramientas. En este caso se eligió el camino inverso. De este modo, los alumnos, en lugar de reproducir técnicas creadas por otros, tienen la posibilidad de transitar por un proceso de experimentación, ensayo y resolución de problemas, creando sus propias técnicas. Así, la experiencia sirve como marco de referencia para la comprensión de la nueva información, dotando de mayor sentido y significatividad a los aprendizajes.

Propuestas para la enseñanza en el tercer año/grado

Propuestas para la enseñanza en el tercer año/grado

Una experiencia de producción

El docente en 3er año de la EGB/Escuela Primaria podrá trabajar con sus alumnos los contenidos del área de Tecnología referidos a la elaboración de productos. Será conveniente tener en cuenta que, para que el niño pueda formular analogías ricas, es necesario que las actividades propuestas tengan similitudes con procedimientos que les resulten familiares. Por lo tanto, la selección del proceso de producción a estudiar estará restringida a la posibilidad de los chicos para anticipar algunos de los pasos a seguir para la elaboración de un producto. En este caso se elige la elaboración de jugos de fruta.

Retomando las preguntas planteadas al comienzo del apartado “Las situaciones de enseñanza” se presenta una propuesta cuya intención es que los alumnos, luego del trabajo, estén en condiciones de responder a: *¿cómo es el proceso de elaboración de jugo de fruta?, ¿de qué insumos se parte y qué productos se obtienen?, ¿todos los productos son iguales?, ¿qué tareas se realizan en cada etapa?, ¿cómo se realiza cada paso del proceso?, ¿qué herramientas o artefactos se utilizan para realizarlos?, entre otras.*

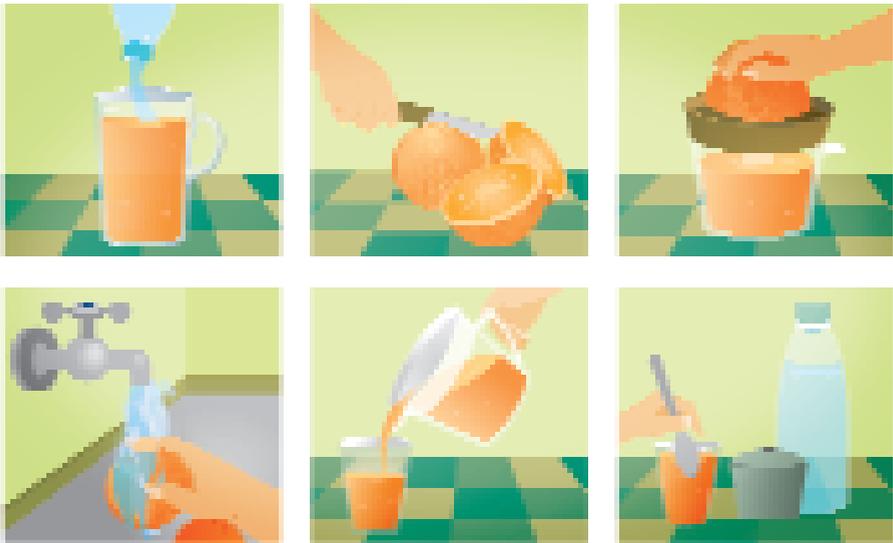
Se propone comenzar hipotetizando cómo se elabora jugo de fruta. En un segundo momento, se puede ensayar la elaboración de jugo de fruta natural, por ejemplo: jugo de naranja. La mirada sobre el control y la medición en el proceso realizado será un aspecto a tener en cuenta, relacionándolo con el concepto de “medida” del área de Matemáticas. En un tercer momento se sugiere desafiar a los alumnos a escribir la receta para hacer jugo de otras frutas (de manzana, de pera, de uva, de pomelo, de durazno), tratando de encontrar cuáles son las “operaciones” comunes a todos los procesos de elaboración y cuáles deben cambiar para adaptarse a las características del tipo de fruta. En una cuarta etapa, se orienta a los alumnos en la indagación e interpretación de información acerca de las diferencias y similitudes entre los procesos artesanales e industriales de producción de jugos de fruta. Se analizan envases de diversos tipos de jugos de fruta (naturales y concentrados).

Se busca que los alumnos puedan reconocer e identificar el tipo de insumos de los que se parte en cada caso y las diferencias entre los productos, para luego interpretar el proceso seguido en la fábrica de jugos.

A continuación se presenta un guión tentativo que puede servir para aportar ideas y ayudar al armado de secuencias de enseñanza en relación con el área. Este relato ha sido reconstruido a partir de experiencias realizadas por docentes de Educación Tecnológica en distintas escuelas primarias.

Del insumo al producto

Partiendo de preguntas como: *¿de qué manera se elaboran los productos?, ¿cuáles son los pasos que deberíamos seguir?, ¿y en qué orden?*, se propone llevar a cabo, en este caso, la elaboración de jugo de naranja (u otro que el docente considere adecuado para trabajar con sus alumnos). Para comenzar, el maestro puede presentar una serie de dibujos o fotos desordenados de los pasos para elaborar el producto seleccionado y proponer que, trabajando en pequeños grupos, los chicos recorten, ordenen y peguen en una hoja los pasos necesarios para preparar el jugo.



Ordenar los pasos necesarios para elaborar jugo de naranja.

Concluida esta tarea, el docente puede proponerles a los chicos que elaboren ellos mismos la bebida para probar si ordenaron bien la secuencia de pasos. Con el objetivo de preparar la actividad les pregunta: *¿qué utensilios necesitamos traer para poder hacer el jugo en la clase?* Puede resultar un buen disparador pedirles que identifiquen en una serie de imágenes las máquinas y utensilios necesarios para fabricar el jugo, que los nombren y que luego expliquen para qué se utiliza cada uno de ellos. También resultará interesante incluir algunos utensilios que no sean útiles para realizar los pasos del proceso para, de esta manera, promover la discusión sobre de cuáles son los elegidos y por qué estos son los más adecuados.

En la clase siguiente el docente y los alumnos traen los ingredientes y las herramientas para elaborar el jugo de fruta en clase. Unos podrán traer un exprimidor manual de vidrio grueso o material sintético y coladores; otros, un exprimidor manual con colador agregado para separar pulpa y semillas; otros, un exprimidor eléctrico (si cuentan con alguno) –para usar bajo el control del docente– u otros modelos mecánicos; y algún grupo podrá no utilizar ningún tipo de exprimidor (ofrecemos algunos ejemplos en la próxima página).

Es importante que todos los grupos cuenten con los elementos necesarios para trabajar. Para que las técnicas que se utilicen durante el proceso promuevan la construcción de relaciones entre los "procedimientos" que se realizan y las "herramientas" que se usan en la experiencia, será conveniente que cada grupo de chicos utilice alguna herramienta diferente para realizar los pasos.

Mientras los grupos van realizando los pasos necesarios para elaborar el jugo y organizando las tareas en su mesa de trabajo, el maestro puede ir por las mesas destacando las características de las acciones que se realizan sobre los materiales, las herramientas que se utilizan en cada paso y los modos de repartir las tareas de cada grupo, promoviendo la descripción del proceso por parte de los chicos. Así, el maestro recorre los grupos ofreciendo apoyo durante la experimentación y las situaciones problemáticas que se presenten, favorece las discusiones entre los alumnos, e interviene ayudando a que planifiquen sus tareas con anticipación y a que se organicen para trabajar. Realiza preguntas para dejar en claro cómo se organizarán para trabajar: *¿cuántos pasos tiene la secuencia?, ¿de qué tarea se va a ocupar cada uno?, ¿cómo se reparten los utensilios o herramientas a utilizar?* Puede sugerir también que uno de los chicos de cada grupo vaya anotando las operaciones que se llevan a cabo para no olvidar ninguna cuando tengan que escribir la receta para recomendar cómo se hace el jugo de frutas.



En las imágenes se incluyen algunos utensilios que sirven para realizar los pasos del proceso y otros que no son adecuados.

Puede resultar enriquecedor que al comienzo el maestro deje que aparezcan los distintos modos en que los alumnos organizan la tarea en cada grupo, para luego intervenir ayudándolos a organizarse mejor. Por ejemplo:

- Si se reparten las naranjas entre sus miembros y cada uno realiza la secuencia completa, el docente puede preguntar: *¿qué hará el que termina primero?, ¿qué harán los demás mientras esperaban turno?, ¿alcanzan los utensilios para todos?*
- Si se dividen las tareas y los utensilios (uno lava todas las naranjas, otro las corta, otro exprime, otro cuela el jugo, así sucesivamente), el docente puede intervenir señalándoles: *¿qué hace el que termina primero?, ¿qué hacen los demás mientras esperan turno?*

Es importante que el maestro favorezca la división de las tareas entre los miembros del grupo de acuerdo con los pasos del proceso, de modo que la secuencia comience cuando la primera naranja esté lavada, que luego sea cortada, y así sucesivamente, haciendo pasar el material por una serie continua. Conviene que el docente propicie que el que termina con la primera tarea ayude con las últimas: agregar agua y azúcar, mezclar, llevar a enfriar.

El nivel de destreza que un niño puede desarrollar es el resultado del apoyo que recibe del entorno, especialmente de otras personas. El docente da menos apoyo a medida que los chicos dominan más las tareas, hasta que sean capaces de manejar con éxito los problemas por sí solos. El “andamiaje”⁸ que se pueda construir es más efectivo cuando el docente proporciona el apoyo suficiente para ampliar la posibilidad de resolución de problemas del alumno justo en la medida adecuada.

Al finalizar el proceso, puede resultar positivo para la conceptualización que el docente plantee completar en sus cuadernos el siguiente cuadro, para que los alumnos diferencien las “acciones” que llevan a cabo sobre los materiales y expliquen con qué se ayudan para realizar las tareas:

⁸ Este término, acuñado por Vigotsky, refiere a la ayuda provista por un adulto o un compañero capaz para que el niño resuelva una tarea. Este andamiaje deberá proveerse en la medida justa: “lo bastante lejos para permitir que el niño logre algo nuevo que no podría haber alcanzado solo, pero no tanto que no pueda comprender la experiencia o aprender de ella” (Vigotsky, 1979).

Ingredientes	acción realizada	utensilio utilizado
naranjas enteras	lavar	
		cuchillo
media naranja		
	colar	
		cuchara

Una vez concluida esta etapa, el maestro puede proponer una puesta en común y trabajar con sus alumnos a través del diálogo, empleando las preguntas como estrategia para iniciar y alentar la discusión. Transcribimos el diálogo tomado de la clase de Tecnología en una escuela del conurbano de Buenos Aires, en tercer año/grado:

Registro de clase

Maestro: *—¿En qué se transformaron las naranjas?*

Alumno 1: *—En jugo de naranjas.*

M: *—¿Qué utensilio o herramientas utilizaron? ¿Todos usaron los mismos?*

M: *—¿Qué pasó con las semillas y la pulpa?*

A2: *—Quedaron en el platito de arriba.*

M: *—Si tu exprimidor no tenía platito de arriba, ¿con qué lo reemplazarías?*

A3: *—Con un colador de té.*

M: *—¿Algún grupo agregó agua y azúcar al jugo?*

M: *—¿Qué grupo terminó primero? Cuénten cómo se organizaron para realizar la tarea.*

Un miembro del grupo relata cómo se organizaron, las dificultades que tuvieron que superar y lee el cuadro completado.

Aquí cada grupo responde de acuerdo con lo que utilizó.

Aquí cada grupo responde de acuerdo con lo que realizó.

El maestro destaca la importancia de lograr una secuencia de trabajo continua (una después de otra) cuando se quiere elaborar mucha cantidad, sin perder tiempo entre tareas y tratando de que todos estén ocupados todo el tiempo para terminar más rápido.

Registro de clase (continuación)

M: *-¿Podemos volver la naranja a su estado anterior?*

Respuesta general: *-¡iNooo!!*

M: *-¿Solamente jugo podemos extraer de las naranjas?*

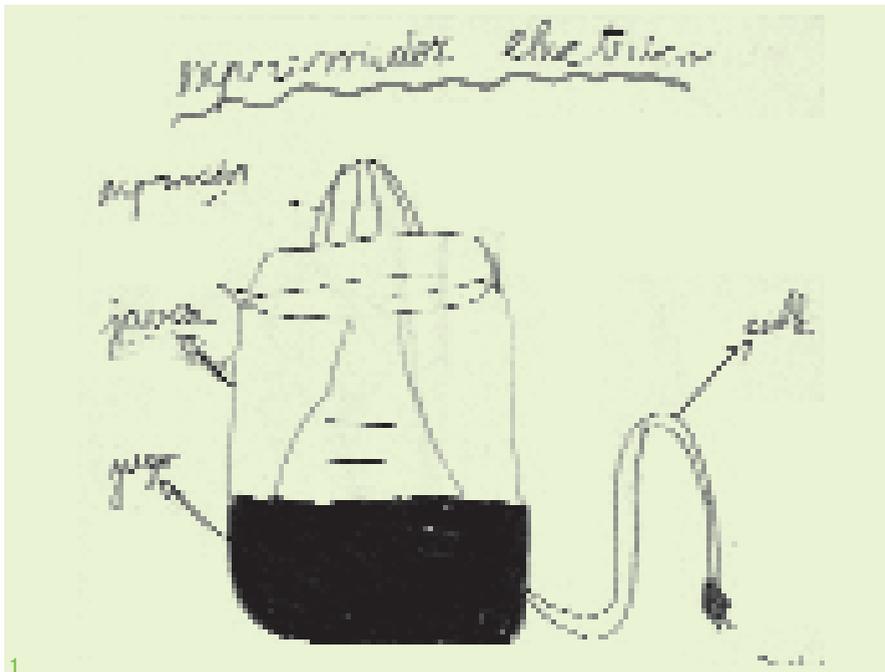
A4: *-No, mi abuela ralla la cáscara para hacer tortas.*

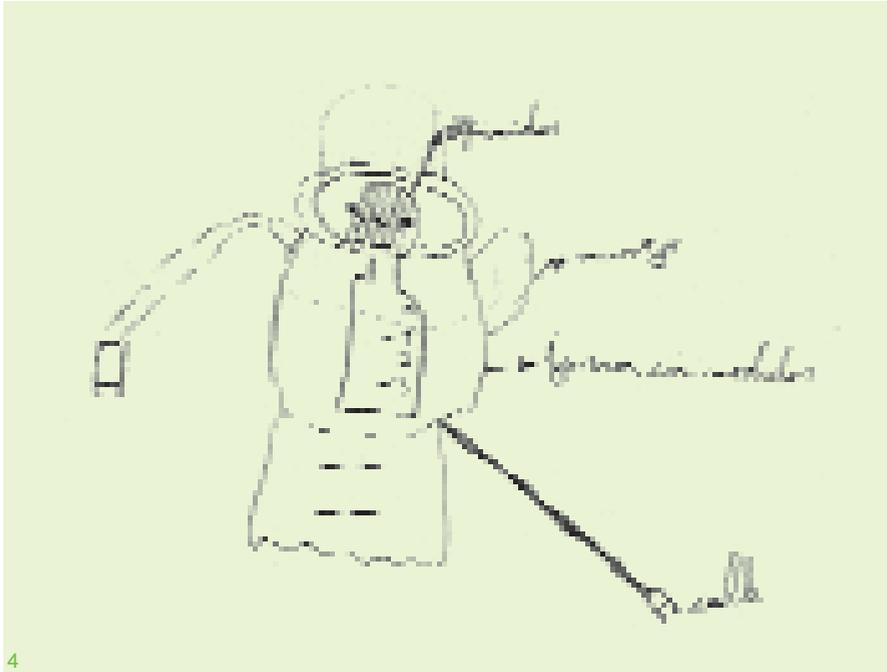
A5: *-Se puede hacer gelatina o postre de naranja.*

A6: *-Se puede hacer helado.*

A7: *-¡Ah, sí! También se puede pelar y comer en gajos.*

Una vez concluido el diálogo, el maestro puede proponer que cada uno complete en su carpeta con dibujos y palabras: *¿qué pasos tuvieron que realizar para hacer jugo?*





Las imágenes 1 a 4 corresponden a textos y dibujos de alumnos de 7 y 8 años de una escuela pública de la ciudad de Buenos Aires. Maestra de Artesanal y Técnica: Beatriz Ricobene.

Medir para controlar

Para continuar la secuencia sugerimos que el maestro plantee una serie de preguntas que relacionen las actividades realizadas con la medición, tales como: *¿todos usaron la misma cantidad de ingredientes?, ¿obtuvieron la misma cantidad de jugo?, ¿cómo podríamos medirla?, ¿qué instrumentos podríamos usar para medir qué cantidad de jugo de fruta obtuvo cada grupo? ¿Y cómo medimos el desperdicio?*

A medida que los alumnos van contestando las preguntas, el docente presenta los instrumentos y utensilios que podrán servir para medir las cantidades.



En la imagen seleccionamos distintos objetos que se usan para medir.

El docente puede entonces proponer que los chicos elijan una forma de medir la cantidad de ingredientes, la cantidad de jugo obtenido y los desperdicios con alguno de los instrumentos o utensilios disponibles, y que completen el siguiente cuadro:

cantidad de fruta utilizada	cantidad de azúcar	cantidad de jugo obtenido	cantidad de desperdicio
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____

Esta actividad permite comparar luego los resultados obtenidos por cada grupo, reconociendo las dificultades para equiparar las cantidades si han utilizado diferentes unidades de medida (cucharadas, tazas, peso en gramos).

Como finalización de esta etapa prueban el jugo de naranjas elaborado y dicen si estaba rico, si le faltaba azúcar, si estaba bien colado, entre otras observaciones posibles; esta evaluación permite abordar el concepto de "calidad" del producto.

La mirada sobre el control y la medición dentro del proceso realizado es otro aspecto a tener en cuenta en el análisis tecnológico de la producción. Será conveniente que se promueva la discusión entre los chicos acerca de qué unidad de medida utilizarían en cada caso: *el número de rayitas en las jarras indica..., el número de cucharadas..., el número de tazas llenas o medias tazas..., el número de vasos llenos... etc. ¿Cómo se utiliza la balanza y qué se mide?*

Este tipo de problemas permitirá a los niños construir el sentido de realizar mediciones de pesos o capacidades utilizando unidades convencionales o no.⁹ El diálogo con los alumnos permite que ellos vayan tomando conciencia de la necesidad de ponerse de acuerdo sobre la elección de algún tipo de patrón de medida.

También es interesante analizar con los alumnos si el uso de diferentes utensilios colabora en la reducción de los desperdicios en cada etapa: dejar menos pulpa pegada a la cáscara al exprimir o exprimir la pulpa que quedó en el colador, por ejemplo. La relación entre la cantidad de naranjas utilizadas, el jugo obtenido y los desperdicios dará una idea del "rendimiento" de la producción.

⁹ Se recomienda leer en *Cuadernos para el aula: Matemática 3* el Eje "Geometría y medida", página 123.

La intervención del docente durante el trabajo de los alumnos es fundamental. Los estudios realizados acerca de las situaciones de aprendizaje en contextos sociales nos demuestran que el control de los adultos sobre las oportunidades de los chicos para explorar diferentes clases de problemas determina el ritmo de su desarrollo. Así, los factores que determinan el desarrollo de la destreza de resolución de problemas son tanto sociales como cognitivos.¹⁰

Los textos instructivos

Siguiendo con la secuencia de actividades, el docente les puede pedir a sus alumnos que piensen cómo será la receta para elaborar otros jugos de fruta. Organizados en pequeños grupos, eligen cada uno una fruta diferente: manzana, pera, durazno, uva. Es conveniente en estos casos que el docente seleccione frutas cuyo jugo no se obtenga del mismo modo que la naranja (cítricos), con intención de poner en discusión las diferencias en el proceso de elaboración.

El maestro puede ayudar a los niños a producir textos instructivos, que permitan informar cuál es la tarea, cuáles son los pasos que esta supone y en qué orden se deben realizar. Se trata de textos que se caracterizan porque en ellos se enuncia una finalidad general y se enumera una serie de acciones a realizar para alcanzar ese propósito. Las recetas, por ejemplo, contienen la información necesaria para realizar el proceso de elaboración de un producto.¹¹

Comprender un texto instruccional exige que el alumno pueda identificar el objetivo, el orden de las acciones, los elementos o datos necesarios para alcanzar la meta y el significado de los íconos que acompañan el texto. Los alumnos de 3er año de EGB/Escuela Primaria podrán leer, interpretar y escribir recetas de elaboración de diferentes alimentos, divididos en pequeños grupos. Para realizar esta actividad es necesario que el docente seleccione los textos que entregará a sus alumnos, buscando aquellos que tengan título, incluyan dibujos o fotos, cuenten con números o viñetas que indiquen el orden de los pasos y que no sean textos muy extensos. Es importante que cada participante cuente con un ejemplar de la receta para poder realizar la lectura de la misma.

¹⁰ Sobre el tema es interesante leer el texto de Bárbara Rogoff, *Apéndices del pensamiento*, Paidós, Barcelona, 1993.

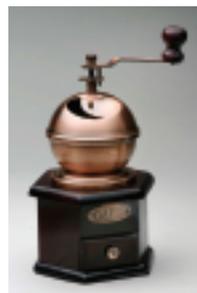
¹¹ Véase en la serie *Cuadernos para el aula: Lengua 2, Primer Ciclo EGB/Escuela Primaria*, el Eje Lectura "Leer juntos para hacer", pág. 79; y también Silvestri, 1995.

En esta tarea se pondrán en juego los conocimientos e información necesarios para “saber hacer”, destacando las acciones y herramientas diferentes en cada caso. La intención es promover una mirada que trascienda la información sobre cada proceso en particular, y que se pongan en evidencia las “operaciones o acciones” comunes e invariantes entre los distintos procesos y los cambios que deberán realizarse para adaptarse a las características de cada tipo de fruta.

Las discusiones en cada grupo rondarán en torno del tipo de “acción” a realizar para hacer jugo de la fruta elegida. El maestro ayudará a resolver los debates y polémicas que puedan surgir acerca de los diversos modos de extraer jugo. Sugerimos orientar esta actividad con preguntas como: *¿a todas las frutas se les extrae jugo de la misma manera?; ¿la manzana se exprime igual que la naranja?; ¿qué utensilios y máquinas se utilizarán para hacer jugo de manzana?, ¿de pera?, ¿de durazno?, ¿de uva?* También puede presentar algunas tarjetas con dibujos de frutas (en los volantes que promocionan los precios de los supermercados suele haber fotografías útiles para este ejercicio) y otras con dibujos o fotos de diferentes utensilios o máquinas para procesarlas (como, por ejemplo, exprimidores, prensa manual, procesador manual, ralladores) y les pide a los chicos que relacionen cuál de ellos sirve para extraer jugo de cada una de las frutas: *¿cuál es la acción que hay que realizar en cada caso?, ¿cómo funciona cada uno de ellos?* Será interesante que el docente oriente la discusión tratando de que los alumnos puedan establecer relaciones entre las herramientas (utensilios y máquinas) y las acciones (operaciones) que se realizan (exprimir, moler, rallar, prensar) sobre cada tipo de fruta.

A medida que el docente realiza las preguntas, pone en duda las respuestas y hace repreguntas a sus alumnos, está promoviendo el diálogo entre los chicos. Esta forma de trabajo resulta positiva para lograr la participación de todos y evitar que las respuestas sean cerradas o que se evalúen como aciertos o errores. Es importante que las respuestas sean aprovechadas como formas de lograr la ampliación del diálogo.





La incorporación de algunos utensilios o máquinas inadecuadas fomentará la discusión acerca de la relación entre la acción a realizar y la función a cumplir por la máquina o el utensilio.

Una vez que el grupo decide cómo se hace “jugo de...” se abocan a la tarea de escribir la receta sobre un papel afiche. Junto con sus alumnos, el docente analiza los datos que deberán figurar en la receta y los escribe en el pizarrón en forma de lista, diferenciando el tipo de información que debe contener cada afiche:

- los ingredientes a utilizar,
- las cantidades de cada uno de ellos,
- el listado ordenado de las operaciones a realizar,
- las herramientas o máquinas necesarias para llevar a cabo cada una de las operaciones,
- el tiempo de cada operación, si fuera necesario,
- algunas recomendaciones.

Es bueno que los chicos puedan utilizar palabras, frases, oraciones, dibujos, símbolos o lo que consideren necesario para comunicar a otros las instrucciones para elaborar el jugo de fruta sobre el que estuvieron indagando. Al finalizar la tarea, pueden colgar los afiches en la clase y leerlos, evaluando cuál de ellos y por qué es más fácil de interpretar, en función de cómo se organizó la información.

Los contextos de trabajo

El docente puede continuar esta secuencia de trabajo en otro momento, dialogando con los chicos acerca de los lugares donde se fabrican bebidas de fruta. Para ello es importante que el docente se informe acerca de esta actividad industrial¹², para luego poder comentarles a sus alumnos que:

¹² Véanse al final de este capítulo las referencias que figuran bajo “Otros datos”.

- En la industria de bebidas se elaboran distintos tipos de productos: jugos, néctares, bebidas gaseosas a partir de jugos de fruta, bebidas dietéticas, bebidas para diabéticos, entre otros.
- La mayoría de los jugos que se venden son producto de una sola fruta (en otros casos se mezclan con jugo de uva); este “néctar de fruta” consiste en jugo y/o pulpa de la fruta, azúcar y agua.
- Las bebidas elaboradas a base de jugos de frutas, por lo general, tienen menor contenido de fruta que los jugos naturales y usualmente contienen otros ingredientes como ácidos, esencias aromáticas y conservantes.

El planteo de actividades que favorezcan el reconocimiento de las relaciones entre los procedimientos (programas de acciones), las herramientas o máquinas utilizadas y las formas de organización de los procesos en diversos contextos permite acercar a los alumnos al mundo del trabajo. En este sentido, es interesante realizar observaciones y comparaciones entre los modos de hacer las cosas en la fábrica y en la cocina de la escuela.

Para ilustrar estos comentarios, el docente puede llevar a la clase envases vacíos de diferentes jugos de fruta y proponerles que observen y lean los datos que figuran en los envases, tratando de que identifiquen qué tipo de bebida contenían y describan oralmente qué diferencias encuentran entre ellos.

El momento de charla grupal es una oportunidad para poner en evidencia las diferencias entre los distintos tipos de jugos (en polvo, listos para consumir o concentrados para diluir) y de los ingredientes (insumos materiales) utilizados para elaborar los jugos.

Durante la lectura aparecerán palabras conocidas y otras desconocidas. Las palabras y dibujos o fotos que figuran en los envases de bebidas refieren a distintos tipos de información: marca, tipo de fruta, ingredientes, recomendaciones de conservación, valores nutricionales, cantidad de contenido, procedencia, entre otros. Será conveniente que la maestra ayude a los chicos a identificar algunos componentes de la información contenida en el envase, aclarando el significado de las palabras desconocidas y promoviendo la comprensión de la información que será re trabajada en la clase.



El maestro intenta que los alumnos diferencien los productos naturales (concentrados de fruta) de otros que contienen conservantes y edulcorantes químicos.

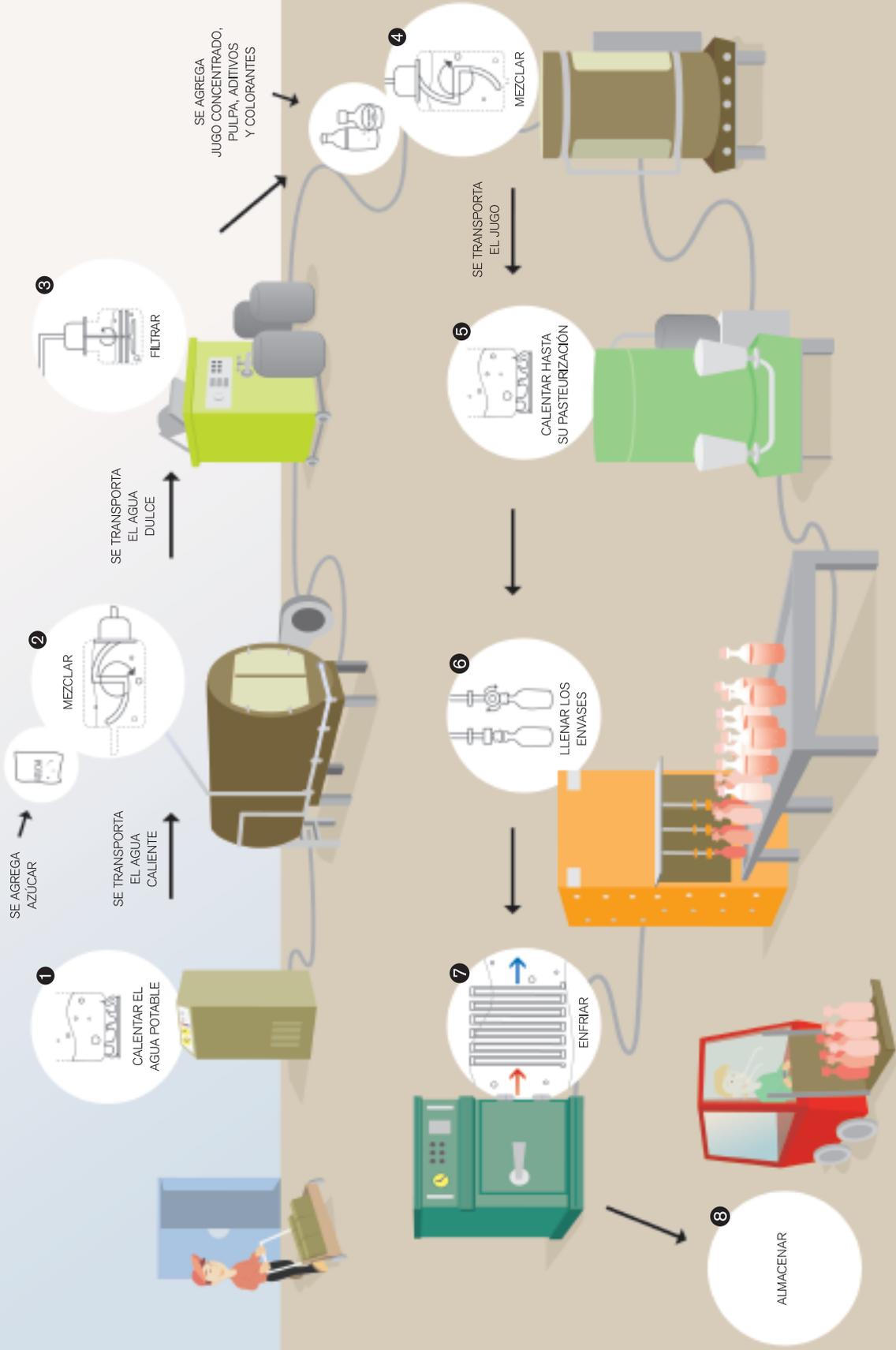
Es importante que el maestro ayude a los chicos a incorporar los términos desconocidos que puedan ser comprendidos y adoptados por ellos. En casos más complejos, por el contrario, será necesario dejar de lado parte de la información que incluya conceptos y terminología que estén fuera del alcance de los chicos de este nivel.

En la fábrica de jugos

Como cierre de la secuencia puede resultar interesante presentar un diagrama que incluya dibujos que muestren una representación simplificada del interior de las máquinas que se utilizan en el proceso industrial. Se les puede pedir a los chicos que identifiquen las acciones (*operaciones*) que se realizan, paso a paso, para elaborar jugos de fruta en la fábrica. También resultará interesante aportar comentarios sobre la organización del espacio en la fábrica, que sigue la secuencia de elaboración del producto, y sobre el hecho de que los envases de jugo de frutas se cierran herméticamente y son colocados en un almacén refrigerador hasta su comercialización.

La maestra puede ir relatando a medida que señala en el diagrama los pasos que se siguen en el proceso industrial:

- En la fábrica de jugos de fruta el proceso de producción se realiza utilizando un conjunto de máquinas: un calentador, una mezcladora, un tanque de pasteurización, bombas que impulsan el jugo por tubos y filtros, un enfriador, una empacadora, entre otros.
- Los ingredientes (insumos) que se utilizan son: agua, azúcar y jugo concentrado de fruta. No se realiza el procesamiento de la fruta natural, sino que se utiliza "jugo concentrado" en polvo, al que se le agrega agua y azúcar.
- El procesamiento de la fruta natural se realiza en una etapa anterior y es posible que se haga en el mismo lugar en que se cosecha. El jugo concentrado se traslada luego a la fábrica donde se lo transforma en jugo de fruta bebible.
- Para lograr el control de calidad se realiza una serie de mediciones (de temperatura, de presión, de cantidad) a lo largo del proceso.



El proceso de elaboración sigue una serie ordenada de pasos.

Con la intención de tomar como referencia el proceso de fabricación de jugo de fruta industrial, se hace necesario que el docente disponga de la información acerca de cómo se realiza en la realidad. Si bien esta información no será trabajada directamente con los alumnos en este nivel, servirá como referencia para ser adaptada a un lenguaje comprensible por sus alumnos.

Para presentar la información es conveniente emplear un diagrama con dibujos simplificados en lugar de fotos reales de las máquinas ya que estas solo mostrarían su parte exterior y esto no ayudaría a reconocer qué ocurre con el material que se está transformando en el interior de la máquina. Por esa razón la visita a una fábrica en la cual se realiza el proceso en forma automatizada no es recomendable en el Primer Ciclo, ya que los alumnos solo verán un complejo sistema de tubos y tambores que no les ayudará a comprender qué transformaciones se están realizando.

Consideraciones finales

La propuesta hasta aquí presentada intentó mostrar una forma de abordar con los alumnos actividades de análisis y experimentación de procesos de producción. Es importante considerar que la alternativa que desarrollamos en este libro es una entre tantas posibles. Por lo tanto, aconsejamos que en todos los casos el camino elegido pueda pensarse como parte de una secuencia mayor (que incluya algunas actividades previas y otras posteriores). En este caso se comienza planteado un desafío: "cómo elaborar jugo de naranja". El trabajo de los alumnos transita por distintas etapas: en primer lugar analizan el proceso de elaboración de un producto y se organizan para ponerlo en práctica. En segundo lugar, representan y comunican el procedimiento adecuado para elaborar otros jugos y, finalmente, interpretan información respecto de las diferencias entre los procesos artesanales e industriales.

Como ya se expuso al comienzo de este documento, el ensayo y análisis de diversas técnicas permite a los alumnos identificar las acciones que se realizan con las herramientas sobre los materiales (presionar y girar para extraer jugo de la naranja, en este caso). Se intenta que los chicos reconozcan los cambios que producen sobre los mismos, durante la extracción del jugo. Estas actividades de experimentación permitirán a los alumnos ir encontrando los tipos de procedimientos técnicos adecuados, en función de los materiales a transformar y de las características de los productos que se desean obtener.

Mediante actividades complementarias como la escritura de la receta para hacer jugo de otras frutas (de manzana, de pera, de uva, de pomelo, de durazno) se pretende destacar qué *operaciones* son comunes a todos los procesos de elaboración y cuáles cambian para adaptarse a las características de cada tipo de fruta. Para completar la receta deberán seleccionar las herramientas adecuadas para elaborar jugo de otra fruta; esto incluirá la necesidad de analizar las relaciones entre las características de sus partes (forma, tamaño y material con que están fabricadas) y la función a cumplir (exprimir jugo, rallar, comprimir, entre otras).

Consideramos que, a medida que los alumnos tomen contacto con una variedad de técnicas para elaborar jugos de fruta, estarán en condiciones de trascender la información sobre cada técnica en particular, reconociendo aspectos comunes e invariantes entre los diversos casos analizados.

Para realizar este análisis comparativo, el recorrido de la secuencia de enseñanza podría haber sido otro; por ejemplo: sería posible comenzar mostrando a los alumnos los problemas y las soluciones relacionadas con la extracción de jugo de frutas y luego proponer el trabajo experimental con los materiales y las herramientas. En este caso se eligió el camino inverso. De este modo, los alumnos, en lugar de reproducir técnicas creadas por otros, tienen la posibilidad de transitar por un proceso de experimentación, ensayo y resolución de problemas, creando sus propias técnicas.

Como se ha expresado en la introducción, la representación a través de dibujos, esquemas y diagramas de secuencias, entre otras alternativas, constituye un medio importante para la comprensión de los fenómenos técnicos. Otro de los propósitos de esta propuesta didáctica es que los chicos puedan resolver el conflicto y las contradicciones entre cómo se hace, cómo se dice y qué apariencia tiene algo. Por esta razón se busca que representen mediante imágenes y palabras algunos sucesos y acciones realizadas, se les propone que completen cuadros incompletos, que realicen dibujos de las herramientas y de las secuencias de acciones experimentadas, como también que nombren las partes y los pasos del proceso. La utilización de tablas, cuadros, listados o diagramas y otras formas de representación permite trabajar con los alumnos el orden seguido en la secuencia de elaboración, las características de los materiales y las herramientas utilizadas, con el propósito de generalizar los conocimientos. De igual modo, las representaciones gráficas, complementadas con textos descriptivos (que también pueden pensar entre todos y escribirlos en el pizarrón), ayudan a los niños a prestar atención a las características -partes y funciones- de las herramientas utilizadas.

A modo de cierre, y con la intención de que los alumnos comparen entre los procesos artesanales e industriales, se propone la lectura e interpretación de la información contenida en los envases y se sugiere mostrar imágenes “simplificadas” de las máquinas y del proceso industrial de elaboración de jugo. La experiencia desarrollada en clase servirá como marco de referencia para la comprensión de la nueva información y el reconocimiento de similitudes y diferencias entre los procesos industriales y artesanales, dotando de mayor sentido a los aprendizajes.

Información útil

Links y mails que pueden ser de utilidad para conseguir información sobre los procesos de elaboración de jugos de fruta:

CÁMARA ARGENTINA DE LA INDUSTRIA Y EXPORTACIÓN DE JUGOS DE MANZANA, PERAS Y AFINES (CINEX);

Tel. 0054-299-478-4090.

Correo Electrónico: jmjorge@infovia.com.ar

CÁMARA ARGENTINA DE FRUTICULTORES INTEGRADOS (CAFI);

Tel. 0054-011-4866-1135/36 0054-11-4866-1135/36.

Correo Electrónico: cafi@overnet.com.ar

PRODUCTORES DE NEUQUÉN.

Correo Electrónico: rappazzorv@patagonia.com.ar

CÁMARA VALLETANA DE INSUMOS AGRÍCOLAS (CAVIA);

Tel. 0054-2941-43-2899/42-4503 0054-2941- 43-2899.

Correo Electrónico: psvrocaventas@infovia.com.ar

FEDERACIÓN DE PRODUCTORES DE FRUTA DE RÍO NEGRO Y NEUQUÉN;

Tel. 0054-299-477-7747 0054-299 477-7747.

Correo Electrónico: fprn@neunet.com.ar

CÁMARA DE COMERCIO, INDUSTRIA Y AGRICULTURA DE TUNUYÁN;

Tel. 0054-2622-42-3131/2686 0054-2622-42-3131/2686.

Correo Electrónico: camtyan@slatinos.com.ar

http://huitoto.udea.edu.co/FrutasTropicales/caracteristicas_del_mercado.html

http://www.alimentosargentinos.gov.ar/0-3/revistas/r_12/12_08_bebidas.htm

<http://turnkey.taiwantrade.com.tw>

Bibliografía

DE VRIES, M. J. (2001), "Desarrollando Educación Tecnológica en una perspectiva internacional: Integrando conceptos y procesos", en Mena Miranda, F. (editor) *Educación Tecnológica*. Sgo. de Chil, LOM.

GENUSSO, G. (2000), "La propuesta didáctica en tecnología" en *Revista Novedades Educativas* N° 114, Buenos Aires, Novedades Educativas.

----- (2000), *Educación Tecnológica. Situaciones problemáticas + aula taller*. Buenos Aires, Novedades Educativas.

GILBERT, J. K. (1995), "Educación Tecnológica: una nueva asignatura en todo el mundo", en *Revista de investigación y experiencias didácticas*, Vol. 13, N° 1, Universidad Autónoma de Barcelona.

MC CORMICK, R. (1999), *Technological Literacy Count (TLC) Workshop* Proceeding, Seminary: "La alfabetización tecnológica es importante", en: <http://www.ieee.org/organizations/eab/tlcd2plenary.htm>

MINISTERIO DE EDUCACIÓN (2000), "Propuestas para el aula. Material para docentes. Tecnología EGB 1", Buenos Aires. Versión digital en: www.me.gov.ar/curriform/tecno.html

MINISTERIO DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA (2003), "El desarrollo de capacidades para enfrentar y resolver problemas", en *Desarrollo de Capacidades*, Volumen 1, Buenos Aires.

PETROSINO, J. (1999), "Reflexiones sobre educación, tecnología y aprendizaje", en *Revista Novedades Educativas*, N° 102, Novedades Educativas, Buenos Aires.

POZO, J. I. y POSTIGO, Y. (1994), *La solución de problemas*, Madrid, Santillana.

RODRÍGUEZ DE FRAGA, A. (1998), "Los Instructivos" en *Revista Zona Educativa* N° 8, suplemento "El Aula", Buenos Aires, Ministerio de Educación.

RODRÍGUEZ DE FRAGA, A.; ORTA KLEIN, S. y LUZZI, E. (1998), *Tecnología 4 EGB*, Buenos Aires, Aique.

ROGOFF, B. (1993), *Aprendices del pensamiento. El desarrollo cognitivo en el contexto social*. Barcelona, Paidós.

- SILVESTRI, A. (1995), *Discurso institucional*. Buenos Aires, Universidad de Buenos Aires.
- THORNTON, S. (1998) *La resolución infantil de problemas*, Madrid, Morata.
- ULLRICH, H. y KLANTE, D. (1994), *Iniciación tecnológica*, Buenos Aires, Colihue.
- VENTURA, P. (1994), *Las casas. Los vestidos. Los alimentos. La comunicación. Los transportes. La tecnología*, Madrid, Ediciones Everest.
- VYGOSTKY, L. (1979), *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*, Barcelona, Crítica.

Se terminó de imprimir
en el mes de enero de 2007 en
Gráfica Pinter S.A.,
México 1352
Ciudad Autónoma de Buenos Aires