

PROYECTO DE ALFABETIZACIÓN CIENTÍFICA
Dirección Nacional de Gestión Curricular y Formación Docente
Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la República Argentina

EXPERIENCIAS PARA LA ENSEÑANZA DE CIENCIAS NATURALES

EL AGUA: ¿ES UN LÍQUIDO?

Se presenta una secuencia de actividades para la clase, destinadas especialmente para el 1º y 2º ciclo, adaptadas de los módulos “La main á la pâte”, por el equipo de Ciencias Naturales del MECyT.

Resumen

El hilo conductor es el agua. Los chicos exploran el comportamiento del agua y de otros líquidos, en diversas situaciones; diferencian las propiedades generales de las características propias de cada uno; reconocen los resultados de mezclar el agua con otros materiales. Tienen oportunidad de hacer observaciones y descripciones y de diseñar y poner en práctica sencillos experimentos.

Temas

El agua en estado líquido y en estado sólido. Propiedades generales y particulares de los líquidos. Interacciones del agua con otros materiales.

El agua

El hilo conductor de este texto es el tema del agua. La relevancia del mismo surge de considerar que el agua es un importante constituyente del planeta Tierra y el medio natural de desarrollo de todo organismo vivo. Por otra parte, es conocida la atracción que despierta en alumnos de todas las edades. Gracias a sus propiedades comunes a todos los líquidos (como ser que *corre*, fluye) y a las propias (como por ejemplo que no tiene olor), a las transformaciones que puede tener (por ejemplo los cambios de estado) y a las interacciones con otras sustancias (en particular mezclas y disoluciones), el agua se presta a la realización de un buen número de actividades aptas para ayudar a los niños a operar sus primeras abstracciones (nociones de materia y conservación, de estado sólido y estado líquido). De hecho, el tema del agua se aborda a lo largo de toda la escolaridad. En los primeros años de la EGB 1 sólo se ven casos donde no interviene el fenómeno de evaporación. Tras una primera aproximación de carácter eminentemente sensorial realizada en el Nivel Inicial, el aprendizaje continúa en el 1º y 2º ciclo de la EGB, donde se reconocen sus características. Todo ello sin perder nunca de vista que el estudio de las propiedades del agua prosigue en los siguientes niveles educativos.

Para desarrollar el tema del agua en la EGB1

Introducción general

En las actividades grupales la cantidad de alumnos se adaptará en función del material y el equipamiento disponibles, en promedio, no más de cuatro chicos por grupo. Las clases se organizan para ser desarrolladas en alrededor de una hora. Tanto la introducción como la

síntesis final se hacen conjuntamente con todo el curso. La participación de los chicos revisa diversas formas de compromiso que evolucionan con el correr de las clases. Las repeticiones con el fin de corroborar resultados y la verbalización de lo que ya vivieron o de lo que suponen que ocurrirá más adelante, resultan de gran ayuda desde el punto de vista lingüístico y científico.

Se proponen cinco secuencias. A cada una le corresponde una pregunta inicial.

- 1.- “¿Qué pasa cuando juego con agua?”
- 2.- “¿Qué sonidos hace el agua?”
- 3.- “¿El agua siempre es líquida?”
- 4.- “¿Todos los líquidos son agua?”
- 5.- “¿Qué pasa cuando mezclo el agua con otros materiales?”

1ª secuencia. “¿Qué pasa cuando juego con agua?”

Duración: Una clase.

Materiales a utilizar: Balde con agua; recipientes de diversas formas y tamaños (jarritos de metal, tazas de plástico, vasos descartables, botellas de plástico); cucharas y tenedores de plástico; coladores, embudos; guantes plásticos (pueden ser de los descartables que son baratos); delantales impermeables, esponjas, repasadores, trapos rejilla, papel de diario. Opcional: dibujos o fotos de los elementos entregados.

Objetivos: Con esta secuencia se pretende que los niños logren el reconocimiento de algunas características del agua líquida, que se aproximen a la construcción de la noción de líquido y que incorporen ideas y vocabulario específico.

Consignas: “Jueguen con el agua, usen todo el material que tengan, quédense cerca del balde y si es necesario sequen con la esponja”. “Cuando terminen de jugar dibujen en el cuaderno de ciencias lo que hicieron. Luego cada grupo contará su experiencia”.

Desarrollo: Los alumnos trabajan inicialmente en grupos pequeños de tres o cuatro integrantes, el docente regula el trabajo de los grupos e incita a los chicos para que jueguen con las manos y usando distintos recipientes, trasvasando y sumergiendo los materiales que se les entrega. Las acciones realizadas se describen oralmente y por medio de dibujos, o bien utilizando dibujos o fotos de los elementos que les hemos entregado, realizando una aproximación a las propiedades del estado líquido. Algunas de las expresiones empleadas por los niños para describirlas son: “el agua corre, moja, chorrea, se vuelca...”. Durante esta actividad se describen acciones (llenar, vaciar, trasvasar, desbordar, pasar la esponja, secar) y estados (seco, mojado, húmedo).

La observación del agua en estado líquido trae, por parte de los alumnos, expresiones del tipo: “El agua corre, pasa a través del colador y del trapo de piso”, “Con el jarrito puedo sacar agua, con el embudo no”. Para favorecer la construcción de las primeras nociones de conservación es importante que los chicos observen cómo se desplaza el agua y vayan haciéndose a la idea de que cambia de forma y de lugar pero sigue estando. “Pasé el agua de la botella a este jarrito. Después sequé con la esponja y cuando la apreté chorreó agua”. Algunos niños serán capaces de dibujar esta secuencia ordenadamente y otros no. Esta es una capacidad que se va desarrollando con la ayuda del maestro.

Durante esta actividad se promueve la verbalización y el registro de las observaciones y exploraciones realizadas. Se realizan y/o identifican dibujos, se elaboran secuencias gráficas y se ejercita la comunicación oral. Por último se organiza una puesta en común como

actividad colectiva coordinada por el docente, durante su desarrollo se promueve la socialización de las acciones realizadas. Los chicos cuentan qué hicieron y qué sucedió.

Posibles derivaciones: El tipo de situación como la planteada inicialmente permite establecer nexos con otras situaciones que ellos ya han vivido en la escuela o en la casa. Es importante que el docente, durante la conversación con los chicos, los aliente a establecer vínculos con acciones de la vida cotidiana. Por ejemplo, secamos la mesa cuando se vuelca el agua de un vaso, la lluvia nos moja cuando pasa a través de la ropa, es muy difícil retener el agua entre las manos (esto lo comprobamos todos los días cuando nos lavamos los dientes y queremos hacernos un buche con agua para enjuagarnos la boca), cuando jugamos con agua casi siempre se moja el piso, etcétera. Explicitar esas características favorece distintos tipos de derivaciones. Es posible que los chicos pregunten cómo deben protegerse para no mojarse cuando juegan con agua o que directamente digan cómo lo hacen, lo cual los va acercando a la noción de permeabilidad e impermeabilidad (prueba con diversos géneros y tejidos). O cómo y con qué secar el piso (noción de absorción y prueba con diversos trapos y papeles).

2ª secuencia. “¿Qué sonidos hace el agua?”

Duración: Una clase.

Materiales a utilizar: Una grabación (puede haber sido realizada en la escuela) que reproduzca sonidos de agua conocidos por ellos (la escucha llevará alrededor de 10 minutos). En estos casos es interesante que la grabación cuente con la presencia de algunos “intrusos”, por ejemplo, canto de pájaros, voces humanas que imiten el sonido del agua, sonido de instrumentos musicales, como así de versiones de los mismos con diferentes intensidades; fotos o dibujos que ilustren las diferentes situaciones grabadas (ducha, canilla abierta, tanque de agua, regadera, manguera, llenado de vasos, etc.); fotos o dibujos del agua en situaciones distintas de las anteriores (río, mar, lluvia, fuente, cascadas, etc.); fotos o dibujos “intrusos” que evoquen sonidos del agua (piano, arpa, sonajero, cascabeles, pájaros, etc.); una caja para guardar fotos e ilustraciones.

Objetivos: Se busca que los alumnos desarrollen una buena discriminación auditiva, que relacionen las informaciones aportadas por distintos sentidos y que hagan una primera aproximación a las características de un sonido.

Consignas: “Escuchen la grabación y de las fotos e ilustraciones que hay sobre la mesa separen las que corresponden a los sonidos escuchados”.

Desarrollo: La actividad será colectiva. Si el curso es muy numeroso se dispone de dos o tres juegos de fotos e ilustraciones para que los alumnos trabajen más cómodamente y puedan tener una participación más intensa. Se les hará escuchar y analizar una grabación, iniciándolos en el respeto de las condiciones de escucha. Durante la actividad se identificarán los diferentes sonidos que produce el agua en la vida cotidiana y en la naturaleza, por ejemplo el chorro de agua que sale de una canilla, el mar agitado, una catarata, una canilla que gotea, la lluvia que cae, etcétera. Las ilustraciones corresponderán a una variedad de situaciones en las que aparezca el agua, algunas de las cuales no corresponderán a la grabación. Para reconocer el agua habrán usado el oído y la vista. Al caracterizar los sonidos emplearán términos tales como: fuerte, débil, finito (agudo), grueso (grave), breve, largo, etc. A los aportes lingüísticos se suma el acercamiento a la construcción de nociones tales como intensidad, altura y timbre. En el cuaderno de ciencias harán un registro gráfico (con un dibujo y palabras) de algunas de las situaciones identificadas y las características del sonido involucrado. Por último se organizará un plenario en el que se dará lugar a discutir la diferencia entre ruido y sonido, cuándo usamos un término y cuándo usamos el otro. Si el nivel del curso lo permite, se pedirá que armen oraciones utilizando cada una de esas palabras.

Se leerán en voz alta algunas de las oraciones elaboradas y el autor de cada una deberá explicar cómo y por qué usó cada término.

Posibles derivaciones: Se podrán usar grabaciones de sonidos con los que los niños estén menos familiarizados (torrentes, olas, cascadas) y pedirles que digan si los reconocen, que describan lo que se imaginan y así se podría continuar trabajando con algunos aspectos del paisaje. También se podrá derivar hacia el agua en estado sólido, haciéndoles escuchar sonidos correspondientes a la caída de granizo o de nieve, conversar sobre las características del hielo y hacer alguna aproximación a cambios de estado: “¿Qué pasa cuando el granizo queda sobre la vereda o sobre la hoja de una planta?, ¿Qué necesitamos para fabricar hielo en casa?”

3ª secuencia. “¿El agua siempre es líquida?”

En este caso el punto de partida propuesto es un cuento para niños cuyo personaje principal vive aventuras relacionadas con los cambios de estado del agua (agua líquida/hielo). La actividad consistirá en ir llevándolos a cambiar la mirada sobre la historia narrada para interesarse por el fenómeno físico subyacente, proponiéndoles manipular objetos con el fin de simular la situación, instrumentarla y describirla. Se trata de enseñarles a los más chiquitos a ir pasando progresivamente de una visión subjetiva y afectiva de un fenómeno a una visión racional y más objetiva. Esa posibilidad de cambio de actitud se inscribe en un marco de educación científica escolar.

Duración: Tres o cuatro clases.

Materiales (se usarán en la tercer clase): para el lobo, cartón y piolín o hebras de lana; para el conejo plastilina; un vaso y dos tubos de ensayo o similar por grupo; hielo triturado y sal gruesa, más hielo que sal, lo que permite obtener una mezcla refrigerante que alcanza temperaturas de alrededor de -12°C a -18°C . Cuando se desea conservar frías las bebidas gaseosas durante bastante tiempo también se las suele colocar en una mezcla de hielo y sal.

Objetivos: Es de esperar que los alumnos puedan caracterizar el estado líquido y el estado sólido del agua, aproximándose a la construcción de la noción de sólido y reconozcan los cambios de estado. Se busca que estén en condiciones para cambiar de mirada ante un mismo fenómeno, para manipular materiales y para comunicarse a través de textos y dibujos.

1ª clase

Consigna: “Hoy les voy a contar, para que escuchen, una historia maravillosa que comienza con: *Había una vez...*”

Pampa Rara

La zona de Pampa Rara es muy conocida por los cambios bruscos de su clima. A la mañana puede hacer frío, a la tarde mucho calor y por la noche nieva. Una semana puede llover sin parar y, a la siguiente, ni una nube en el cielo. Los animales se acostumbraron rápido a esos cambios.

Cuentan que una vez, un lobo viejo tenía mucho calor. Estaba al lado de un charco formado con la lluvia de la mañana, y sentía arder su cola, su cabeza y sus patas. Efectivamente, era una tarde muy calurosa.

Para refrescarse, el lobo metió la cola en el charco y suspiró, aliviado. Pero de pronto el tiempo cambió, sopló un viento helado y comenzó un frío intenso. El agua del charco se hizo hielo en apenas un minuto.

Cuando el lobo quiso correr a buscar un refugio, no pudo porque su cola estaba



atrapada dentro del charco congelado. Sus esfuerzos por soltarse fueron en vano: la cola lo aferraba al hielo.

Para colmo de males, cuando el viejo lobo ya estaba resignado a que todo su cuerpo terminaría congelándose y tiritaba por el frío, se acercó un cazador apuntándole con su rifle.

El lobo trató de escapar pero no podía. Al darse cuenta, el hombre se deleitó observando a su presa atrapada.

El lobo lo miró, dejó de patalear y aulló muy fuerte. Su aullido retumbó en toda Pampa Rara. El cazador soltó el arma y se tapó los oídos. En ese momento, el viejo lobo hizo un último esfuerzo, se desprendió de la trampa de hielo y comenzó a correr. Aunque el cazador alcanzó a dispararle un par de veces, el lobo se había perdido en el horizonte. Cuando llegó a su madriguera y se acurrucó para descansar, el lobo se dio cuenta que tan fuerte fue el tirón que dio, tantas las ganas tenía de no ser cazado, que se había traído el charco congelado pegado a su cola.

Autor: Horacio Tignanelli

Gutiérrez en bloque

Entre los personajes fantásticos que recuerdo, los más divertidos sin duda eran los "Acuanautas", un equipo de rescate submarino compuesto por dos conejas blancas, una de ellas era la jefa, y un conejo gris, llamado Gutiérrez. Estos animalitos usaban tanques con oxígeno para respirar abajo del agua, y una escafandra de color rojo. Generalmente viajaban al fondo del mar, pero también a lagos y ríos, socorriendo a peces y todo tipo de animales acuáticos, siempre en problemas.

Una de la aventuras más inquietantes sucede cuando los Acuanautas deben salvar a un pingüino malherido, perdido cerca de la Base Comodoro Marambio, en la Antártida. Los tres conejos llegan hasta allí en un hidroavión y luego acampan entre montañas de hielo, bajo una copiosa nevada.

En el apuro por rescatar al pingüino, Gutiérrez se lanza al mar sin colocarse su traje especial para aguas frías. Tan sólo unos minutos después de entrar al agua, el conejo quedó inmóvil como una estatua: el agua a su alrededor se congeló, apresando al conejo submarino en un auténtica trampa de hielo. Las conejas consiguieron sacar del agua al bloque helado que flotaba cerca de la costa como un cubito en el agua, y lo colocaron cerca del campamento. Para liberar a Gutiérrez, encendieron una fogata. Casi una hora más tarde, el hielo se había derretido lo suficiente para que el conejo pudiera salir. Cuando eso ocurrió, aunque aún tiritaba por el frío, Gutiérrez sólo quería correr a salvar al pingüino que, mientras tanto, había sido rescatado por un grupo de médicos de la Base Marambio.



Autor: Horacio Tignanelli

Desarrollo

Se trata de una actividad colectiva. Se les lee el cuento seleccionado a los alumnos reunidos en un gran círculo alrededor del/de la docente. A partir de ese momento se organiza una actividad lingüística tradicional en cuyo transcurso los chicos conversan entre ellos y se producen aportes de vocabulario. Se continúa con una actividad individual.

Consigna: "Haga cada uno, en su cuaderno de ciencias, un dibujo de lo que más los impresionó del cuento"

Desarrollo: Es probable que los dibujos contengan en un caso el lobo que sale corriendo, espantado, con su cola en el charco, y en el otro caso las conejas que salvan a Gutiérrez, el conejo.

2ª clase (al día siguiente)

Consigna: *“Recuerden el cuento que leímos ayer”*

Desarrollo: Se vuelve a reunir a todos los chicos en círculo, invitándolos a recordar la narración del día anterior. Pero ahora, por medio de preguntas, se los irá llevando a interesarse en las causas “físicas” de los hechos evocados en el cuento:

“¿Por qué se queda agarrada la cola del lobo? ¿Por qué se volvió “dura” el agua del charco? ¿Ustedes ya vieron agua como ésta? ¿Cuándo la vieron? ¿Cómo habría que hacer para fabricar agua tan dura como el agua del charco?” Este mismo tipo de preguntas se harán si se leyó la historia del conejo.

Consigna: *“Propongan cómo podrían hacer en clase lo que pasó con el agua en el cuento”*

Desarrollo: Luego de haber vuelto a la historia pero esta vez desde otro punto de vista, se les muestra los materiales con los que podrán trabajar para que puedan hacer propuestas.

3ª clase (a continuación de la anterior)

Consigna: *“Reproduzcan lo que ocurrió en el cuento, usando los materiales que les mostré”*

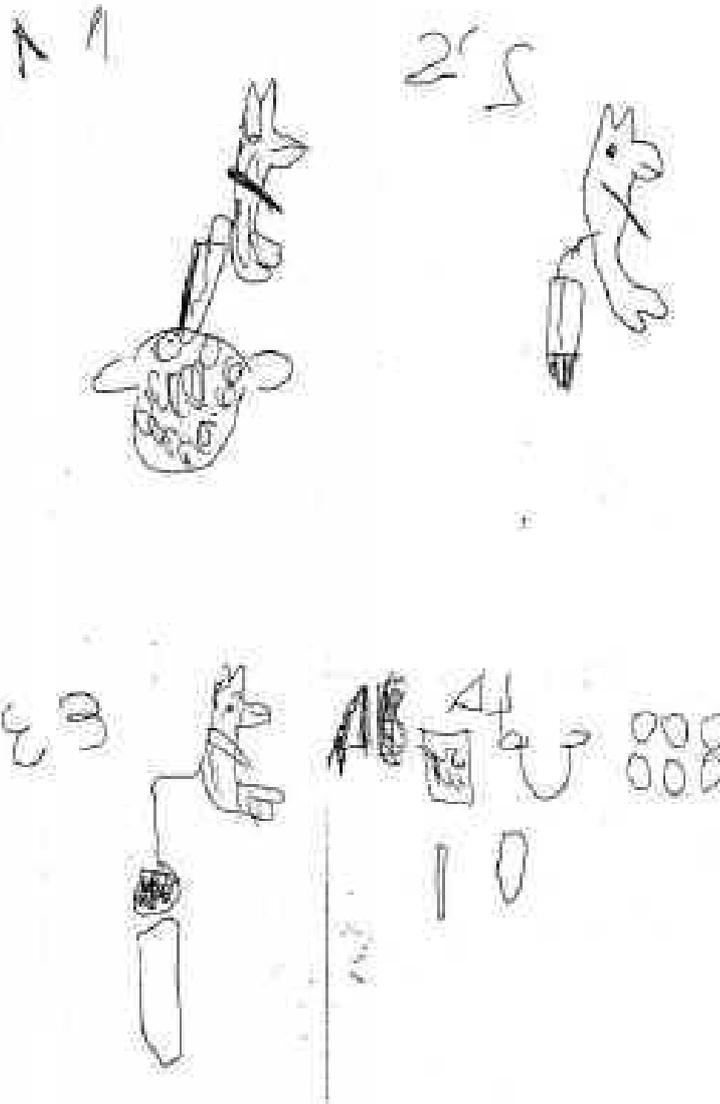
Desarrollo: Los alumnos forman pequeños grupos y se organiza una discusión entre ellos con el fin de saber cómo “fabricar” el pequeño lobo (cartón para el cuerpo y hebras de lana o piolín para la cola) y el conejo (de plastilina y lo suficientemente chico como para poder meterlo en un tubo con agua para congelar). Una vez hecho el lobo se plantea el problema del experimento propiamente dicho. Es de esperar que, con la ayuda del maestro (o sin ella), los alumnos organicen el experimento de manera que la cola quede en un tubo con agua (puede ser un tubo de ensayo o de algún remedio) y éste sumergido en la mezcla refrigerante. Poco después el agua cambia de estado, se solidifica y mantiene agarrada la cola del lobo. Si los chicos logran prever lo que tendrán que hacer para escenificar la situación en clase y qué ocurrirá (el agua se endurece y la cola se traba), se tratará no sólo de una manipulación, será un experimento que ellos diseñaron.

Consigna: *“Dibujen lo que hicieron”*

Desarrollo: Los niños comunicarán las acciones realizadas por medio de dibujos. Se trata de una actividad individual. Las producciones constarán en el cuaderno de ciencias. En reunión plenaria, como actividad colectiva, se hará una revisión de lo trabajado respecto del agua líquida, del agua sólida (hielo) y de la transformación de una en otra. Entre todos se arma un texto o un esquema que exprese las siguientes ideas básicas: *“El agua puede estar líquida o sólida”. “El hielo es agua sólida”. “Si el hielo se calienta se transforma en agua líquida”. “Si el agua líquida se enfría pasa a ser sólida, se transforma en hielo”*. Recién a fines del siguiente ciclo se institucionalizará un saber acerca del cambio de estado y que, en el caso del agua líquida ↔ hielo, se produce a una temperatura de 0° C.

Cada niño hará registro de esta síntesis en su cuaderno de ciencias.

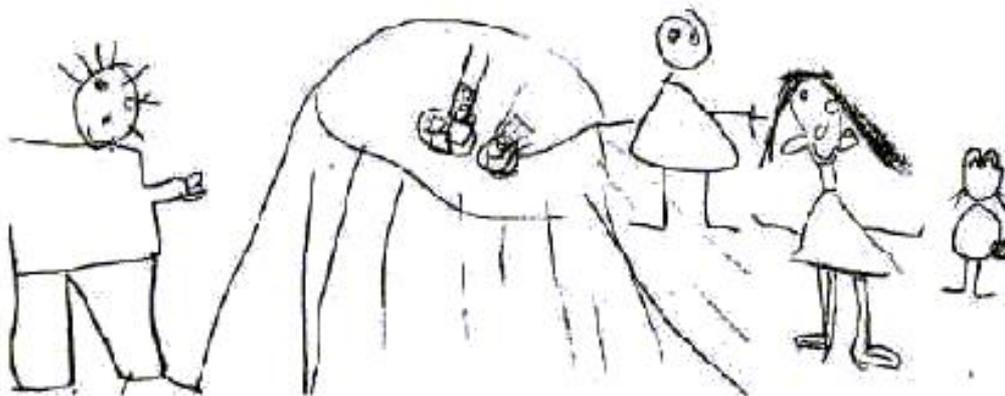
Algunos dibujos hechos por niños



La cola del lobo queda atrapada ...



Virginia, la autora del dibujo dijo: “Los chicos miran el experimento donde mezclan la sal y el hielo y meten al lobo en el tubo con agua que se hace hielo”



Dice Raquel, autora del dibujo: *“El lobo está en el tubo con agua, el tubo está en el pote con la mezcla, la cola del lobo se congela. Nosotros agarramos el hielo con las manos porque en el fondo está el lobo saliendo del hielo”*

Es interesante señalar la evolución de las representaciones de los chicos con relación a los dibujos hechos inmediatamente después de escuchar el relato; mientras los primeros insisten en detalles afectivos (el lobo desesperado por escapar, el conejo que casi se muere), en los segundos, realizados después del experimento, aparecen las etapas de formación del cubito de hielo y el material necesario para llevarlo a cabo.

4ª secuencia “¿Todos los líquidos son agua?”

Duración: Una clase.

Materiales a utilizar (por cada grupo): cuatro botellitas (cerradas, con tapa a rosca) conteniendo diferentes líquidos: espesos, transparentes, opacos, coloreados (por ejemplo, agua de la canilla, agua gasificada, agua coloreada con polvo de jugo de fruta o colorante de alimentos, vinagre blanco diluido con agua, aceite comestible, miel o jarabe de maíz, leche, agua con un poquito de detergente, parafina líquida o vaselina líquida, etc.); etiquetas autoadhesivas azules y rojas o etiquetitas autoadhesivas blancas y marcadores azul y rojo; un vaso de papel; un jarro (convenientemente de plástico) con agua de la canilla; un trapo (para secar).

Objetivos: Se pretende promover en los niños el acercamiento a la construcción de la idea de propiedades generales de los líquidos y propiedades específicas, incitándolos a realizar observaciones y descripciones detalladas de líquidos, verbalizándolas y haciendo un registro escrito de las mismas.

Los niños estarán más capacitados para reconocer la existencia de líquidos que no son agua, relacionar observaciones y usar datos experimentales para dar respuesta a un problema.

Consignas: *“En el jarro hay agua de la canilla. Encuentren cuáles son las botellitas que pueden tener agua de la canilla. Comparen el contenido de cada una con el de la jarra. Si es diferente, péguenle a la botellita una etiqueta roja; si parece igual, péguenle una etiqueta azul”* *“No pueden tocar con los dedos ni deben probar ni llevarse a la boca ninguno de los líquidos”.*

Desarrollo: Se realizará una actividad en grupo pequeño. Cada grupo recibe un conjunto de cuatro botellitas numeradas, conteniendo diversos líquidos. Todos los grupos reciben la misma colección. Es conveniente que se incluya por lo menos un líquido que inicialmente pueda parecer agua, como por ejemplo, alcohol o vinagre de alcohol (vinagre blanco). Para comparar, analizar y diferenciar líquidos los niños utilizarán los sentidos. Durante esta actividad los chicos describen oralmente cada líquido teniendo en cuenta el aspecto, esto es, si

tiene color y cuál es, si se forman burbujas cuando lo agitan, si es claro (transparente), si es turbio, si es espeso, si tiene rico olor, si no tiene olor a nada (igual que el agua), si tiene olor feo, etcétera. Podrán usar estas propiedades, pero no el gusto, para decir si cada uno de los líquidos puede ser agua o no (el agua líquida es incolora, transparente, sin olor). Observar mirando el color o la turbidez será suficiente para eliminar algunos líquidos; usando el sentido del olfato, por el olor, podrán descartar otros, también agitando los líquidos, por su posibilidad de formar espuma. Algunos pueden hacer uso de otras propiedades como por ejemplo si “le cuesta correr” (si es espeso) o no. Ninguno de los productos que se usa es tóxico, además, se presentan en pequeñas cantidades. Los chicos deben saber, antes de empezar, que *de ninguna manera deben llevarse nada a la boca.*

Para tener en cuenta

Es de fundamental importancia lograr que los niños comprendan que no deben llevarse nada a la boca; sólo podrán probar algo si el maestro indica que pueden hacerlo; no se prueba el gusto de algo que sea desconocido, esto sería peligroso ya que puede ser venenoso. La idea es que los chicos vayan adquiriendo una metodología de trabajo y algunas nociones de prevención de accidentes. Conviene insistir en cuestiones de seguridad y control cuando se utilizan materiales que no son agua potable. Es de esperar que vayan desarrollando actitudes de respeto por las normas de seguridad. Respecto del olor es conveniente hacerles notar que no deben “meter la nariz” dentro un recipiente para oler su contenido, deben hacerlo como los catadores de vino, ubicando la boca del recipiente a cierta distancia de la nariz y acercando los vapores son movimientos de la mano. Debemos alertar a los alumnos sobre la existencia de materiales cuyos olores son irritantes o venenosos, como por ejemplo los limpiadores que contienen amoníaco.

Consigna: “*Informen los resultados obtenidos para completar el cuadro general*”.

Desarrollo: Se trata de una actividad colectiva. En el pizarrón o en un papel afiche se presenta un cuadro como el que sigue:

Líquido	Puede ser agua (si/no)		
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
1			
2			
3			
4			

Un integrante de cada grupo informa al resto de la clase el resultado obtenido, el maestro lo anota. Se comparan resultados. Puede ocurrir que en algún caso no haya coincidencia, cada grupo explica cómo llegó a su respuesta, pueden aparecer errores de procedimiento que se aclaran, si es necesario se hacen nuevas observaciones. El análisis de las respuestas es un camino que favorece en los niños su aproximación a la construcción de la idea de que los líquidos pueden diferenciarse por algunas características propias y que el agua es uno de los tantos líquidos que existen, pero no el único.

En reunión plenaria se pide a los chicos que nombren líquidos que no sean agua. Se anota en el pizarrón las propuestas. Si no aparecieron líquidos como la nafta o el kerosene, el maestro los propone para conversar acerca de la existencia de diferentes tipos de líquidos y que tienen distintos usos. Por ejemplo, la nafta que ponemos en el tanque del auto para que funcione, el detergente que usamos para lavar los platos, la leche que tomamos para alimentarnos. Se preguntará: “*¿Les parece que podemos lavar los platos con leche?*”. Se insis-

te en que el uso de un material depende de sus propiedades. Sólo podemos beber aquellos líquidos que son aptos para el consumo.

5ª secuencia “¿Qué pasa cuando mezclo el agua con otros materiales?”

Hay diversos materiales que se mezclan bien con el agua, que se disuelven en ella y otros que no. Se harán mezclas con materiales identificados y se los clasificará luego de describir las mezclas observadas. Esto favorece cierta aproximación a las nociones de disolución y dosificación. Una de las prioridades es que vayan adquiriendo metodologías de trabajo.

Duración: una clase.

Materiales (por grupo): 8 vasitos (de plástico transparente, descartables, como para café) con un poco de agua (que no llegue a la mitad del vaso); 2 potes con tapa; 2 botellitas; 4 cucharitas o espátulas para helado; etiquetas autoadhesivas con el nombre de los materiales, cada recipiente tendrá adheridas dos de estas etiquetas; materiales sólidos y líquidos: azúcar y tiza molida, que estarán en los potes; aceite y vinagre de vino o manzana (opcional) que estarán en las botellitas.

Objetivos: Se busca que los niños logren un acercamiento a la construcción de las nociones de mezclas, disoluciones y saturación, que puedan comenzar la construcción de ideas acerca de algunas interacciones que se dan entre el agua y otros materiales y que se aproximen al reconocimiento de la importancia de la medición.

Consigna: “¿Qué pasará si mezclamos el agua con otros materiales?”

Desarrollo: A modo de introducción, se pregunta al total de los alumnos: “¿Qué pasará si al agua que está en un vaso le echamos azúcar?, ¿Y si le ponemos tiza en polvo?, ¿Y si le agregamos aceite?”. Los chicos se expresarán en sus propios términos: “el azúcar desaparece, el agua queda dulce” “la tiza queda abajo”, “la tiza no se mezcla, el aceite tampoco”. Estarán haciendo anticipaciones que el maestro registra en el pizarrón y que luego se pondrán a prueba.

Consignas: “Tomen un vaso con agua y agreguen una parte del contenido de uno de los potes. Revuelvan con una cucharita o espátula. Peguen en el vaso una de las etiquetas que identifica al material usado y que está en la pared del pote. Ahora, en otro vaso agreguen todo lo que quedó en el pote y revuelvan. Peguen la otra etiqueta. Repitan con los otros productos”.

Desarrollo: La actividad se realiza en grupos pequeños o en forma colectiva. En este último caso van pasando los niños sucesivamente para realizar las mezclas. Se reitera que no se puede llevar nada a la boca. Todos observan. El docente guía esta observación planteando interrogantes tales como: “¿Qué pasó con lo que agregamos?, ¿Lo seguimos viendo?, ¿Dónde quedó?, ¿El agua sigue clara?, ...”

Para incluir un líquido de aspecto diferente al agua y que se disuelva en ella, se puede mezclar vinagre de vino o manzana y agua, también se puede usar jugo de fruta coloreado (transparente, límpido).

Consigna: “Registren en el cuaderno de ciencias lo que se hizo y lo que observaron. Usen palabras, hagan dibujos”.

Desarrollo: Se trata de una actividad que puede comenzar con un intercambio de ideas en el grupo pequeño y que continúa individualmente. Los alumnos hacen un registro gráfico usando dibujos y palabras.

Consignas: “Anoten si se cumplieron sus anticipaciones”

Desarrollo: Como actividad colectiva se comparan los resultados experimentales con las anticipaciones que quedaron escritas en el pizarrón. Se menciona que el aceite y la tiza se

separan del agua, en cambio el azúcar (y el vinagre) se mezcla muy bien, se disuelven en el agua. Se trabaja particularmente el caso del azúcar ya que el resultado obtenido depende de las cantidades que se mezclen (puede ocurrir que quede algo sin disolver). Se asocia lo ocurrido con lo que pasa cuando se quiere preparar una torta, que para que salga bien se deben respetar las cantidades indicadas para cada ingrediente.

En forma de plenario se realiza una puesta en común que permite retrabajar algunos aspectos que hayan podido quedar confusos. Si entre las anticipaciones respecto del azúcar en agua aparece la expresión “*el azúcar se derrite*” hacemos referencia al significado de esa expresión (que no es válida). Decimos que el hielo (agua sólida) se derrite cuando cambia su estado (pasa a líquido) pero sigue siendo agua. Al mezclar azúcar con agua el producto no es azúcar líquida sino agua dulce, el producto contiene agua y azúcar (aunque no podamos distinguirlos por simple observación visual).

Situaciones problemáticas en torno del transporte de agua

Cuando se realizan regularmente actividades exploratorias con fines de promover aprendizajes los chicos adquieren actitudes convenientes en cuanto a la interrogación y la investigación. Una vez lograda esa actitud, se puede confrontar a los chicos con situaciones problemáticas a resolver; puestos ante ese desafío, ellos tantean, exploran, investigan para encontrar respuestas adecuadas. Es la actividad experimental aquella por la cual los chicos convalidan los métodos imaginados. Las clases terminan con un balance de lo acontecido que incluye una reflexión sobre los aprendizajes. Para cada clase se tienen claros los logros esperados. Cada clase será seguida de la elaboración de dibujos individuales acompañados de una leyenda que los propios alumnos le dictan al docente. Los dibujos acompañados por las fotos que pudieran haberse sacado durante el desarrollo de tales actividades, pueden pasar a formar parte de un gran álbum realizado entre todos y puesto a disposición de los alumnos y los padres, que siempre vuelven a verlo con sumo interés.

Objetivos: Se pretende promover en los niños el desarrollo de la capacidad de resolver una situación problemática. En este caso se trata de un problema para transportar agua de un recipiente (o una gran vasija) a cubetas más pequeñas.

Ahora vamos a usar las manos

Es muy importante que los chicos tengan contacto físico con el agua. Las manipulaciones se hacen primero sin intermediarios.

Materiales: un recipiente grande con agua, cubetitas o pequeños recipientes sin tapa (cubetitas o cubeteras), trapos.

Consigna: “*Transporten el agua del recipiente grande a las cubetitas vacías que están a algunos metros*”.

Algunos ejemplos de comportamientos observados

A los chicos suele ponerlos algo nerviosos que no haya materiales. Hay algunos que no se atreven a tocar el agua. No saben qué ni cómo hacer. Pero después se van animando, se ponen el agua en el hueco de las manos y corren para perder la menor cantidad posible hasta llegar a la cubeta. Algunos cooperan, uno sostiene la cubeta por encima del agua y el otro la llena con las manos. Los chicos expresan tanto sus acciones como sus dificultades. Dicen, por ejemplo, “*puse las manos así*”. “*Es difícil*”. Y ponen en palabras las dificultades que se les presentan: “*El agua se va*”. “*El agua corre*”. “*Tenemos agujeros en las manos*”.

Ahora vamos a usar algunos materiales

La puesta en marcha y la consigna son iguales a las de la actividad anterior, pero los alumnos pueden usar diferentes herramientas adaptadas para el caso.

Materiales: recipiente grande con agua y cubetitas, regaderas, botellas, vasos, juguetitos de cocina, embudos, tamices, botellas agujereadas (con uno o varios agujeros), etc. La lista es amplia y ellos pueden ir a buscar otros utensilios que se les ocurra.

Consigna: *“Transporten el agua del recipiente grande a las cubetitas vacías que están a algunos metros”.*

Algunos ejemplos de comportamientos observados

Hay chicos que persisten en usar herramientas inadecuadas (por lo general se trata de recipientes muy pequeños). Otros usan todo lo que les cae en mano, sin pensar demasiado. Algunos se orientan rápidamente hacia métodos más convenientes (recipientes de tamaño adecuado). Y están también los que toman la cubeta y la sumergen en la cuba grande. Los chicos describen lo que hicieron: *“tapamos el agujero del embudo con el dedo”*; *“nos ponemos de a dos para tapar los agujeros de la botella”*; *“corremos para que así el agua no tenga tiempo de irse”*. Luego el docente los incita a formular por qué razones algunas herramientas son mejores que otras: *“algunas no funcionan, tienen agujeros”*. Las nombran, las describen y las comparan: *“Se puede tapar el agujero del embudo, pero no se pueden tapar todos los agujeros del colador”*.

Vamos a seleccionar las herramientas

Desde el nivel inicial es frecuente acostumbrar a los chicos a usar símbolos para señalar un éxito o un fracaso. Aquí hacen lo mismo con las herramientas que tienen a su disposición para transportar agua. Materiales: los ya utilizados anteriormente.

Consigna: *“Traten de transportar el agua con un objeto. Ubiquen los que funcionan en una cubeta y los que no funcionan en otra”.*

Registro: Con el fin de guardar registro de los intentos realizados, es posible imaginar diversos documentos, adaptables en función de la edad de los chicos y el momento del año. Selección de fotos: instalación de un panel que lleve el título de: “funciona” – “no funciona”; Documento individual: completar un cuadro de doble entrada, en la primer columna el nombre y/o dibujo de objetos y en la segunda un Sí o un No, según sirva o no para transportar agua.

¿Y si ponemos menos agua?

Luego del gran número de manipulaciones efectuadas en la tercera etapa, los chicos habrán aprendido a elegir el material más apto para transportar agua. Así es como llenan rápido las cubetitas y el nivel de agua de la cubeta grande disminuye visiblemente. Todo esto plantea un nuevo problema: las herramientas que antes funcionaban mejor (botellas, regaderas) se vuelven poco prácticas. Este problema es objeto de una formulación compartida con los chicos.

Materiales: los mismos que para la actividad anterior.

Consigna: *“Cuando tenemos mucha agua, vaciamos con nuestras herramientas. Ahora casi no tenemos agua y algunas herramientas no funcionan más. ¿Cómo podemos terminar de vaciar la cubeta grande con las herramientas que tenemos?”.*

Ejemplos de algunos comportamientos observados

Los chicos encuentran soluciones: toman objetos más pequeños que siempre pueden llenarse; algunos usan pequeños recipientes para llenar los grandes. Los alumnos nombran las herramientas que todavía funcionan. El docente los guía hacia formulaciones más completas y complejas en el plano de la lengua. Ellos explican por qué ya no funcionan los recipientes grandes: *“no podemos hundir más la botella porque toca el fondo”*. Y además justifican sus elecciones: *“elegí la cucharita porque la regadera no funciona más”* y comparan: *“la*

cuchara va mejor que la regadera”; “la cuchara va mejor que la regadera porque es más chica”. A través de estas últimas comparaciones se van acercando a la noción de capacidad.

Nos quedan apenas unas pocas gotas de agua

La etapa anterior y sus conclusiones introducen el siguiente problema: *¿qué hacemos si nos queda apenas un poquito de agua y ninguna herramienta funciona?*

Materiales: Además de los recipientes utilizados hasta ahora (que pese a todo conservamos para darles la posibilidad de usarlos), se les propondrán diferentes objetos y materiales con diversos grados de adaptación: trapos de piso, trapos rejilla, esponjas, papel absorbente, cartón, diversos tipos de papel, hojas de aluminio, trozos de plástico, escobitas, etcétera.

Consigna: *“Saquen toda el agua de la cubeta grande y llévenla a las cubetas chicas”.*

Los chicos pondrán en un grupo, por ejemplo, los trapos rejilla y las esponjas y en otro las hojas de aluminio.

Ejemplos de algunos comportamientos observados

Ciertos chicos ignoran los materiales y usan las manos. Pero, gracias a la experiencia cotidiana, se acercan sin mayor dificultad al uso de esponjas y trapos de piso. El docente alienta todo tipo de comentarios y comparaciones con experiencias vividas por los alumnos en sus casas. Los incita a probar con otras herramientas y otros materiales. Además, se asegura que los chicos “aprietan” los diversos materiales y vean salir el agua. Esto es importante para que ellos entiendan que el agua ya había entrado. Los chicos nombran las diferentes herramientas y verbalizan sus acciones: *“pasar la esponja”, “apretar los materiales”, etcétera.* También describen lo que pasa: *“el agua entra en la esponja y vuelve a salir cuando la apretamos”.* A su vez explican por qué conviene o no un material: *“No entra el agua”; “El agua arruina el papel”.* Esas actividades les dan la oportunidad de familiarizarse con la noción de absorción. Sin embargo, puede resultar prematuro querer hacerles usar vocabulario científico (“la esponja absorbe el agua”).

Selección de materiales

Los chicos ya seleccionaron diferentes objetos. Ahora seleccionan diferentes materiales (absorbentes o no).

Consigna: *“Traten de transportar el agua con uno de los materiales. Colóquenlo en la cubeta correspondiente según funcione o no”.*

Posibles derivaciones

Comparar el transporte de agua con el transporte de piedritas: las herramientas más adecuadas no son las mismas. Así los chicos van construyendo conocimientos acerca de las diferencias entre estado sólido y estado líquido. Relacionar el tamaño o capacidad del recipiente con el esfuerzo y la cantidad de viajes que deben hacer: *“Con un recipiente grande es más pesado pero se hacen menos viajes; con uno chico es menos pesado pero se hacen más viajes”.* Acercamiento a la noción de medida: por ejemplo preguntando: *“¿cuántos recipientes hacen falta para llenar una cubeta?”.*