

Unidad: Indagación

Competencia Técnica: Descubrir alternativas de solución

Competencia Transversal: Aprender con otros

Actividad virtual: ¡Un *iceberg* en el vaso!



TUS
COMPETENCIAS
EN **CIENCIAS**

Primer Ciclo
de Educación Básica



Actividad:	¡Un iceberg en el vaso!
Actividad clave:	Formular explicaciones posibles de un problema.

Aprendizajes Esperados	Conocimientos	Comprender cómo las evidencias o hallazgos contribuyen a la elaboración de una explicación científica.
	Habilidades	Utilizar evidencias para formular explicaciones.
	Actitudes	Demostrar curiosidad e interés por indagar en búsqueda de evidencias.

Materiales	<p>Para el Taller:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 papelógrafos • Plumón • Cinta adhesiva • Data show y PC (o fotografías impresas de glaciares y icebergs incluidas en anexo)¹ • Hervidor
	<p>Para cada equipo de 4 integrantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 vaso de plástico transparente (350 mL aprox.)(5 en total) • 1 recipiente bajo o plato (5 en total) • 1 lupa para cada integrante (20 en total) • 1 cronómetro o reloj (5 en total) • 6 cubos de hielo (de cubetera doméstica) (30 en total) • 1 recipiente con agua a temperatura ambiente • 1 copia de bitácora de trabajo • ¡Un iceberg en el vaso! (5 en total)

Duración de la actividad: 90 minutos

1. Anexo. PPT Fotos National Geographic en español, Historia NG y Viajes NG http://www.nationalgeographic.com.es/2010/03/22/iceberg_borde_antartida.html.

2. Si la temperatura ambiente es muy baja, se sugiere entibiar previamente el agua.



Antecedentes para el facilitador(a):

1.Descripción de la actividad: Con esta actividad se pretende que las y los estudiantes se comporten como investigadores. En trabajo colaborativo, buscarán evidencias para responder a la pregunta ¿Qué ocurriría si se derritieran los icebergs que flotan en el océano? Enfrentarán esta pregunta-problema y, con el apoyo del facilitador(a), formularán respuestas interpretando las evidencias recabadas durante el taller.

Para iniciar el taller, el facilitador(a) motivará al grupo para que, con los ojos cerrados, describan lo que verían en un viaje imaginario al Polo Sur. Este “viaje”, actividad sustentada en la natural inclinación a la exploración de los estudiantes, permitirá al facilitador(a) conocer cuánto saben y cuáles son las experiencias previas respecto de los contenidos científicos involucrados en el taller. Además, confiere un rol protagónico a cada escolar participante, facilitando la participación entusiasta, indispensable para el desarrollo de competencias científicas. En este caso se trata de “descubrir alternativas de solución” a un problema.

Después de que los estudiantes relaten sus observaciones del viaje imaginario, el facilitador(a) mostrará imágenes de icebergs o témpanos de hielo y glaciares del Polo Sur. A continuación los estudiantes recrearán sus propios icebergs utilizando los materiales disponibles y, a partir de los hallazgos y la posterior reflexión guiada por el facilitador, podrán explicarse qué ocurriría si los icebergs o témpanos de hielo del océano (cubos de hielo) se derriten.

2.Sentido de la actividad: Se propone que los estudiantes enfrenten un problema y, aplicando sus conocimientos y experiencias previas, formulen respuestas a la pregunta planteada, predicciones que se pondrán a prueba en la actividad propuesta. A partir de la observación del derretimiento de los cubos de hielo en el vaso con agua, formularán explicaciones basadas en evidencias que podrán utilizar para reformular sus ideas iniciales en torno a las posibles consecuencias del deshielo en la Antártica, por ejemplo.

3.Lugar para la actividad: La actividad puede realizarse tanto en un laboratorio como en una sala de clases, con el único requisito de contar con espacios para el trabajo en grupos colaborativos.



Este taller tiene bitácoras diferenciadas para niños y niñas de 1°-2° y 3°-4°.

4. Preparación previa de la actividad

- Ensaye la actividad antes del trabajo con los escolares.
- Fotocopie las bitácoras, una para cada equipo.
- Prepare 2 papelógrafos.
- Prepare 6 cubos de hielo para cada equipo.
- Prepare data show y PC para proyectar imágenes de icebergs y glaciares³.
- Prepare el lugar de trabajo antes de empezar el taller (cinco mesones o mesas para el trabajo colaborativo de cuatro estudiantes cada uno; un mesón con los materiales organizados para ser retirados por encargados de cada grupo).

5. Marco conceptual para el facilitador(a):

El taller busca acercar a los escolares a una noción de ciencias amigable, que ofrece explicaciones y respuestas científicas a situaciones cotidianas. La invitación a “trabajar como investigadores” permite que niños y niñas perciban que es posible “hacer ciencias” siendo curiosos y rigurosos, poniendo en juego la imaginación y trabajando en colaboración en la búsqueda de evidencias para responder preguntas.

Para el desarrollo de la competencia técnica “descubrir alternativas de solución” se plantea una actividad clave que permite a los escolares “formular explicaciones posibles” frente a la pregunta ¿Qué ocurriría si los icebergs de los océanos se derritieran?

Mediante esta actividad indagatoria se busca enfrentar tres dimensiones en la formulación de explicaciones científicas escolares: las preconcepciones, la importancia de la observación y la reflexión para recabar evidencias y la adecuada aplicación del saber acumulado, al cual aún no acceden en los primeros años de escolaridad. En este caso, las preconcepciones de los estudiantes les llevan a predecir que el derretimiento de cubos de hielo en un vaso con agua lleno hasta el borde provocará su rebasamiento y, por extensión, el derretimiento de los icebergs de los océanos polares elevará sustantivamente el nivel de mares y océanos, provocando inundación de terreno continental.

3. Anexo PPT (Fotos National Geographic en español, Historia NG y Viajes NG http://www.nationalgeographic.com.es/2010/03/22/iceberg_borde_antartida.html).



En esta preconcepción no se considera que: a) el agua en estado sólido ocupa mayor espacio (volumen) que la misma cantidad en estado líquido (saber); b) la mayor parte del cubo de hielo ya está sumergida, 4/5 aproximadamente (observación).

La conjugación del saber (lectura de un texto o información entregada por el facilitador(a)) y la observación realizada por los estudiantes, posibilitará que elaboren explicaciones propias que compartirán con sus pares y el facilitador(a) y que podrán utilizar para enfrentar nuevas situaciones (apropiación de un esquema metódico).

Sin embargo, es necesario tener presente que la situación descrita es válida solo para los icebergs, es decir, para las masas de hielo que están en el agua, no para los glaciares que están en tierra firme, como ocurre en el Himalaya, Groenlandia y Antártica. Cuando se desprende un trozo de glaciar y se transforma en iceberg, es como si agregáramos otro cubo de hielo al vaso que ya contenía cubos y que llenamos hasta el borde. Es decir, el vaso se rebasa (el nivel del agua sube en el océano). Esto no sucede en el Ártico, pues no existen masas de hielo continentales.

Las predicciones planteadas por niños y niñas pondrán en evidencia sus ideas, experiencias y conocimientos se contrastarán con las evidencias obtenidas de sus observaciones: no cae agua del vaso.

Frente a esta evidencia contraintuitiva, buscarán una vía de solución o explicación al problema: ¿Cómo explicar que el vaso no se rebase, a pesar de que los cubos de hielo se derritieron? ¿Dónde está el agua que formaba los cubos de hielo?

Los estudiantes podrán constatar que los cubos de hielo no están totalmente sobre el agua, sino que la mayor parte de ellos está sumergida. Es decir, están ya ocupando un espacio en el agua del vaso. Además, se informarán de ciertas características peculiares del agua: en estado sólido (como cubo de hielo o iceberg) ocupa más espacio que en estado líquido. Por tanto, el agua no se rebasa del vaso porque la mayor parte de los cubos ya está ocupando espacio en el agua (la parte sumergida) y, además, porque una vez derretido el hielo (en estado líquido) ocupa menos espacio que el que ocupaba en estado sólido.

Los grupos trabajarán en colaboración y podrán valorar la experiencia de “aprender con otros”.



Desarrollo de la actividad

90 minutos

¿Hacia dónde vamos? 10 minutos

Al iniciar la actividad motive a los grupos explicándoles que en este taller emprenderán un viaje imaginario y que luego se convertirán en investigadoras e investigadores. Pregunte qué significa para ellos “convertirse en investigadores”. Es probable que tengan una idea estereotipada y mencionen, por ejemplo, que son serios, que están siempre en un laboratorio, que hacen experimentos. Lo importante es que -a través de las actividades del taller- perciban que pueden ser investigadores en la medida que actúen con curiosidad, imaginación, trabajen cuidadosamente y en colaboración y discutan sus ideas.

Pida que cierren los ojos e imaginen que realizan un viaje al Polo Sur. Motive que describan lo que imaginan ver. Dé tiempo para que se concentren en la actividad y luego diga que ya han llegado a destino. Pregunte qué observan una vez que ya están en la Antártica, por ejemplo. Déles oportunidad de describir lo que observan, animando a enriquecer y precisar sus observaciones imaginarias.

A medida que los estudiantes describan lo que imaginan ver, usted conocerá qué es lo que saben respecto de las características de las zonas polares. Una vez culminada la motivación inicial, pida que abran sus ojos de investigadores y muestre algunas imágenes en que aparezcan glaciares y icebergs (del Anexo en ppt). Pregunte si saben qué están observando y, si es necesario, explique que los icebergs son grandes masas de hielo que se han separado de los glaciares (aún más grandes) y que flotan en el agua. Guíe al grupo para que observen las imágenes.

Plantee la pregunta que guiará la investigación: ¿Qué piensan que ocurriría si los icebergs o témpanos de hielo de los océanos polares se derritieran? Reciba las respuestas, cuidando que alumnos y alumnas de diferentes edades aporten ideas. Sin comentar los aportes, regístrelas en un papelógrafo. Invite a poner a prueba sus ideas, realizando la siguiente actividad:



Manos a la obra... 45 minutos

Comunique que formarán grupos colaborativos de 4 integrantes. Forme los grupos cuidando que favorezca la participación de todos (grupos del mismo grado o bien, de grados diferentes, por afinidad o definidos por el facilitador(a), de acuerdo a las características particulares de los integrantes del taller). Promueva la distribución de tareas entre los integrantes del grupo (coordinador, encargado de los materiales, encargado del registro, vocero). Aclare que los roles son rotativos en cada taller. Recuérdeles que trabajarán como investigadores y que es importante que registren sus hallazgos, pues al final del taller los compartirán con los demás integrantes.

Plantee nuevamente la pregunta que guía la indagación: ¿Qué piensan que ocurriría los icebergs del Polo Sur se derriten?

Explique que como el viaje al Polo Sur ha sido un viaje imaginario y no podrán experimentar directamente con icebergs, fabricarán sus propios icebergs utilizando un vaso, un plato, agua tibia y hielo.

Invite a las y los estudiantes a poner a prueba sus ideas (predicciones) a través de la siguiente actividad:

1. Solicite que el encargado de cada grupo retire los materiales necesarios: 1 vaso, 1 plato, cubos de hielo y 1 jarra o vaso con agua.
2. Explique a los más pequeños cómo pueden “fabricar” icebergs en el taller utilizando los materiales disponibles: poner el vaso de plástico sobre el plato, colocar cubos de hielo en el vaso hasta la mitad y agregar agua hasta el borde.
3. Realice la siguiente pregunta: Si los cubos de hielo representan a los icebergs, ¿qué piensan que ocurrirá si el agua en que se encuentran se calienta? Dé tiempo para que piensen y formulen una predicción. Pregunte por qué piensan que ocurrirá aquello que predicen.

Bitácoras diferenciadas para 1° -2° y 3° y 4° Básico.



4. Haga que observen que una parte de los bloques de hielo (en este caso los cubos) flotan en el agua, pero que la mayor parte está sumergida. Recuérdeles la pregunta de indagación de tal manera que los escolares centren su atención y observen cuidadosamente los cambios que se produzcan.: ¿Qué podría ocurrir si se derritieran los icebergs que están en los océanos polares?
5. Observarán que los cubos de hielo se derriten (funden), pero que el agua del vaso no se rebasa. Niños y niñas pueden utilizar la lupa para observar con mayor precisión la posición de los cubos de hielo en el vaso con agua y cómo se derriten.
6. Recuérdeles, que tal como los investigadores, observarán cuidadosamente lo que ocurre y lo registrarán en sus bitácoras.
7. Una vez producido el derretimiento o fusión de los cubos de hielo, motive que conversen en su grupo sobre sus hallazgos y se preparen para compartirlos en plenario.
8. Por último, pida que se reúnan en un círculo para compartir sus hallazgos.

Compartamos los hallazgos... 20 minutos

Recuérdeles las predicciones que hicieron mostrando el papelógrafo escrito al inicio del taller. Pida que describan los cambios observados lo más rigurosamente posible y que contrasten sus predicciones con las observaciones. Pregunte si las observaciones realizadas les permiten mantener esas ideas y si algo les sorprendió. Plantee si pueden dar una explicación a sus hallazgos: el agua no se derrama cuando los cubos de hielo se funden; el nivel del agua permanece igual.

Permita que expresen lo que piensan y las dudas que surjan a partir de las observaciones realizadas.

Es muy probable que la mayoría de las predicciones indiquen que al derretirse (fundirse) los cubos de hielo el agua rebasará el vaso o bien, que si los icebergs se derriten, se inundará el planeta.



Es necesario mediar para que busquen una explicación (hipótesis) en relación a lo observado. Pregunte por ejemplo: ¿Por qué piensan que no se rebasó el vaso? ¿Dónde estará el agua que formaba los cubos de hielo?

Pida que recurran a sus registros y describan cuál era la posición de los cubos de hielo en el agua. Destaque el hecho de que la mayor parte se encontraba sumergida en el agua y solo una pequeña parte quedaba fuera de ella.

De acuerdo a las respuestas comparta la siguiente información: los científicos han descubierto que cuando el agua se congela (pasa de líquido a sólido), se expande sin volverse más liviana, pero ocupa un espacio mayor (volumen). La masa del agua (que ustedes conocen como “peso”), sigue igual, pero el espacio que ocupa el hielo es mayor que cuando era agua líquida. Por eso, 10 litros de agua se transforman en hielo que ocupa el volumen de 11 litros. Esos 11 litros de hielo tienen el mismo peso (masa) que los 10 litros de agua, pero ocupan más espacio. Si dejamos que los 11 litros de hielo se derritan, formarán 10 litros de agua en estado líquido.

Pida que formulen una explicación de lo observado. De acuerdo a la edad de los escolares, las explicaciones serán más o menos científicas. Bastará que los alumnos de 1º y 2º básico sostengan que el vaso no se rebasó como esperaban, porque el hielo ocupa espacio en el agua, por ejemplo. Los alumnos mayores esbozarán una hipótesis científica refiriéndose al espacio mayor que ocupa el hielo en comparación con el agua líquida; también se referirán a que la mayor parte de los icebergs está sumergida en el agua y no sobre ella y, por lo tanto, ya está ocupando un espacio en el vaso con agua.

Permita que apliquen sus aprendizajes y pongan en juego competencias científicas, preguntando:

**¿Qué debería ocurrir para que los icebergs se derritan?
¿Y qué podría ocurrir si se derritieran?**

Pida que describan cómo trabajan los investigadores y pregúnteles cómo se sintieron durante la actividad.



¿Con qué nos quedamos? **5 minutos**

Reflexione con los grupos respecto de la actividad realizada. Refiérase a los aprendizajes logrados al trabajar como investigadores. Guíe a sus estudiantes para que tomen conciencia de que, colectivamente, dieron una explicación científica a un problema o pregunta y fueron capaces de encontrar un camino para solucionar un problema. Destaque la importancia de trabajar colaborativamente o en forma rigurosa.

Para evaluar

1. Actividad de aplicación **10 minutos**

(Desafío grupal para realizar al finalizar la actividad).

Proponga que resuelvan en colaboración el siguiente desafío: ¿Qué creen que ocurriría si se formara un nuevo iceberg en la Antártica, es decir, si se desprendiera hielo de un glaciar que está en la tierra firme y cayera al mar?

Aquellos grupos que logren resolver este desafío, que implica aplicar las competencias científicas y los nuevos saberes en una situación diferente, mostrarán evidencias de altos niveles de logro.

Se considerará respuesta científica aquella que utilice en su argumentación la propiedad del agua de aumentar su volumen (espacio que ocupa) cuando se encuentra en estado sólido, así como referirse al hecho de que el agua no se rebasa cuando los cubos de hielo se colocan antes de llenar el vaso hasta el borde, pero que se rebasa cuando se agrega un nuevo cubo al vaso ya lleno de agua, porque ya no hay “espacio en el vaso para él”.

2. Análisis de la bitácora

(Después de finalizar la actividad).

Luego de la finalización del taller, se espera que recoja mayores evidencias del aprendizaje de sus estudiantes a través de la revisión de algunas preguntas claves contenidas en la bitácora. A continuación se sugieren las preguntas y se entregan posibles respuestas esperadas.

Aquellos grupos que logren resolver este desafío, que implica aplicar las competencias científicas y los nuevos saberes en una situación diferente, mostrarán evidencias de altos niveles de logro.



Se considerará respuesta científica aquella que utilice en su argumentación la propiedad del agua de aumentar su volumen (espacio que ocupa) cuando se encuentra en estado sólido, así como referirse al hecho de que el agua no se rebasa cuando los cubos de hielo se colocan antes de llenar el vaso hasta el borde, pero que se rebasa cuando se agrega un nuevo cubo al vaso ya lleno de agua, porque ya no hay “espacio en el vaso para él”.

Respuestas de niños y niñas de 1° y 2° Básico a preguntas de la bitácora

- *¿Cuáles son las diferencias entre tu predicción y lo que observaste?*

El análisis de los dibujos de los niños y niñas permitirá conocer en qué medida han tomado conciencia de la diferencia entre sus predicciones y sus observaciones. Aquellos niños y niñas que, además de mostrar su comprensión a través de un dibujo, escriban que no se cumplió su predicción, o bien que ocurrió algo distinto a lo esperado, pondrán en evidencia un aún mayor nivel de logro.

Respuestas de niños y niñas de 3° y 4° Básico a preguntas de la bitácora

- *¿Hay diferencias entre sus observaciones y las ideas iniciales?
¿Cuáles? ¿Qué les sorprende?*

El análisis de las respuestas permitirá conocer en qué medida los escolares han tomado conciencia de las diferencias entre sus predicciones y sus observaciones, cuestión imprescindible para iniciar la búsqueda de alternativas de solución (competencia técnica de la actividad) que se expresarán, finalmente, en la formulación de explicaciones o hipótesis, (actividad clave del taller).

- *¿Reflexionen y respondan: ¿Por qué no se rebasó el vaso?
¿Dónde está el agua de los cubos de hielo?*

El análisis de las respuestas mostrará en qué medida han encontrado una solución al problema, formulando una explicación a lo que observan. Es esperable que las y los estudiantes de 3° y 4° básico planteen hipótesis más científicas, que incluyan al menos uno de los factores intervinientes: que la mayor parte del hielo ya está ocupando espacio dentro del agua y/o que el agua sólida (hielo) ocupa más espacio que cuando está líquida, por tanto todo el agua que formaba el hielo está en el vaso.

Bitácora

Un iceberg en el vaso!

1º y 2º básico



Nombres de los integrantes

Roles

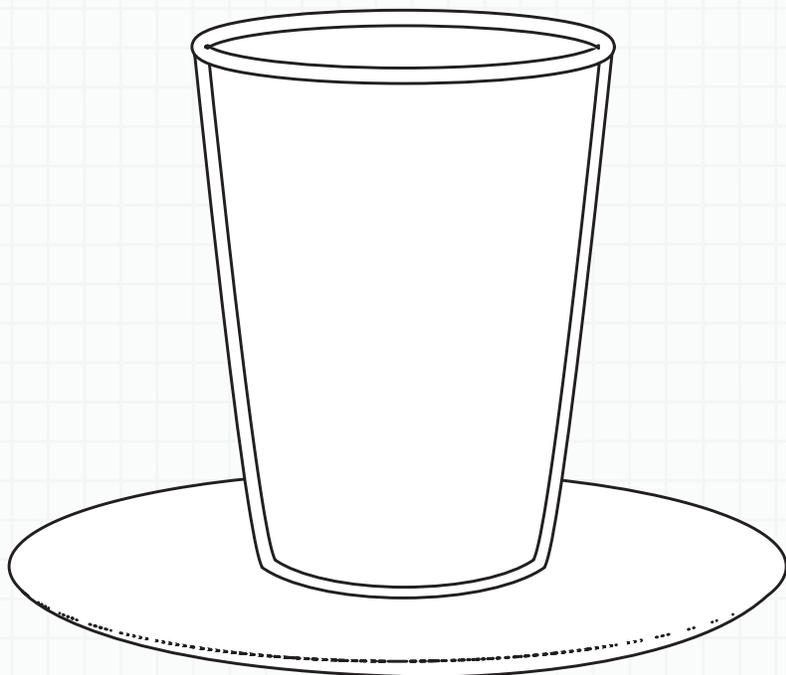
Coordinador(a)

Encargado(a) de los materiales

Encargado(a) del registro

Vocero(a)

● Antes de empezar:
¿Qué pienso que ocurrirá?



Procedimiento:

Poner 1 vaso de plástico sobre un plato



Colocar cubos de hielo en el vaso hasta la mitad

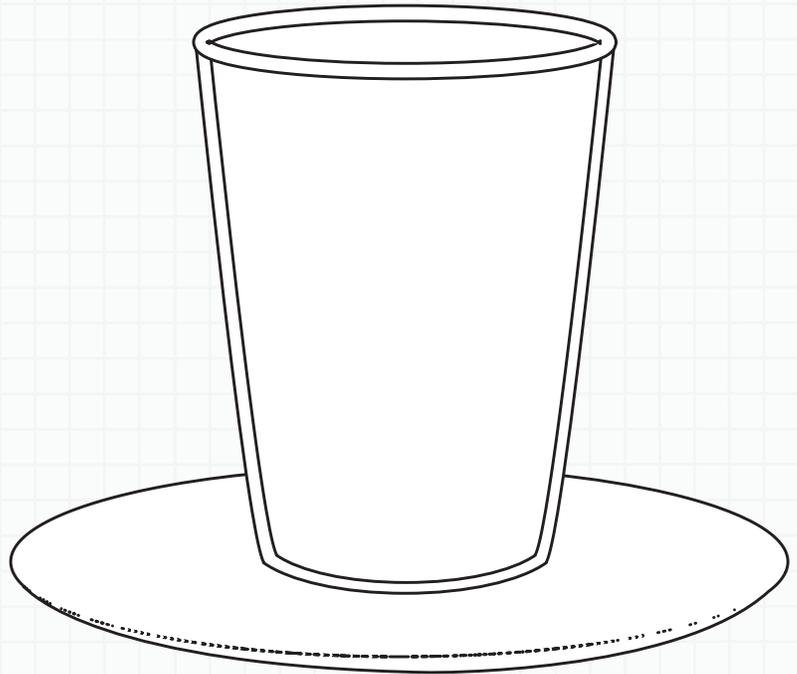


Llenar el vaso con agua hasta el borde

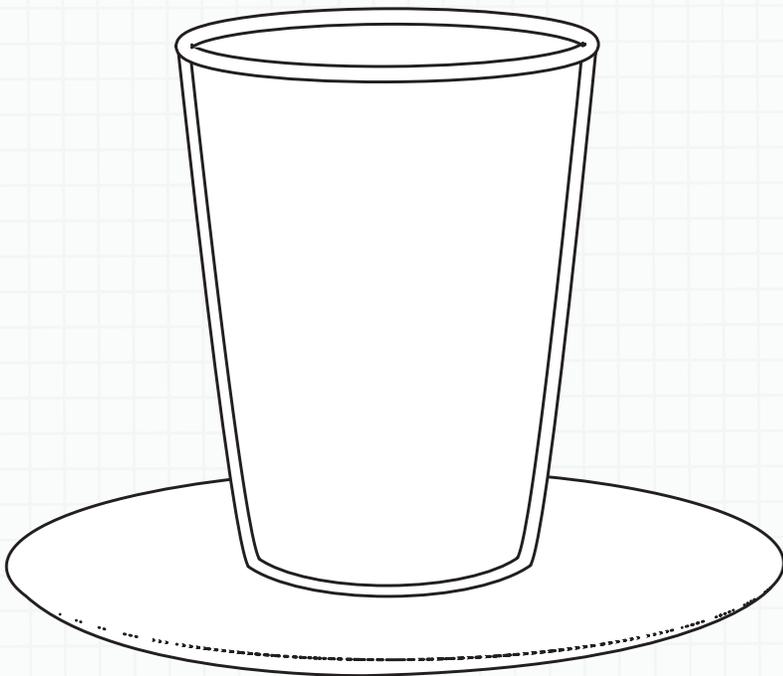




● Esto observé:



● Esto observé después de 5 minutos:



● ¿Ocurrió lo que esperabas? Encierra en un círculo.



● ¿Cuáles son las diferencias entre tu predicción y lo que observaste?

Bitácora

¡Un iceberg en el vaso!
3° y 4° básico



¡A indagar como investigadores: podrán ser curiosos, imaginarse y preguntar!

El trabajo será más entretenido si lo enfrentan como equipo. Formen grupos de trabajo de 4 integrantes y nombren un coordinador, un encargado de materiales, un encargado del registro y un vocero.



Nombres de los integrantes

Roles

Coordinador(a)

Encargado(a) de los materiales

Encargado(a) del registro

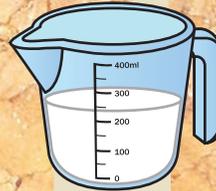
Vocero(a)

Materiales:



1 vaso de plástico transparente

1 plato



agua

hielo



Lupas



1 cronómetro o reloj



Lo que pensamos:

- ¿Qué podría pasar si los icebergs de los océanos se derritieran? Escriban sus respuestas para luego compartirlas.

1

2

3

4

5

Ahora, construyan sus propios icebergs en un vaso.

¡Manos a la obra!

A fabricar icebergs:

● ¿Qué pasará cuando los cubos de hielo se derritan?

● ¿Por qué?

● ¿Qué posición tienen los cubos de hielo en el vaso con agua?

● ¿Flotan totalmente sobre el agua?

● ¿Qué similitudes hay entre los cubos de hielo y los icebergs?

Procedimiento:

Poner 1 vaso de plástico sobre un plato



Colocar cubos de hielo en el vaso hasta la mitad



Llenar el vaso con agua hasta el borde



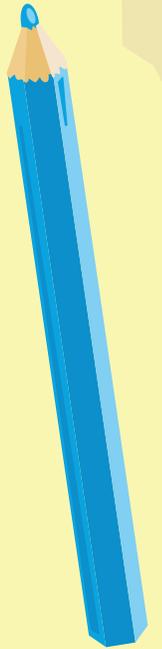


Después de 3 minutos:

¿Observan cambios en los cubos de hielo?
Pueden usar la lupa.



Dibujen lo que observan.



● Agreguen también un texto con sus observaciones:



¿Hay diferencias entre sus observaciones y las ideas iniciales? ¿Cuáles? ¿Qué les sorprende?

● Registren sus respuestas.

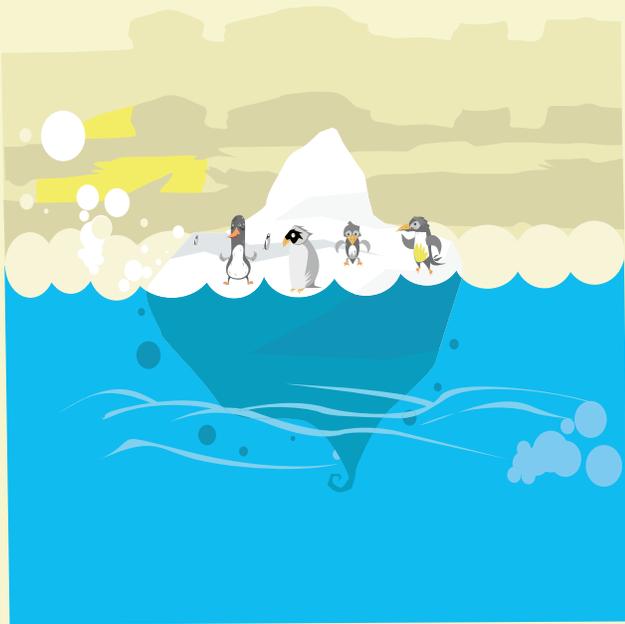
También pueden hacer dibujos.

● Reflexionen y respondan:

● ¿Por qué no se rebasó el vaso?

● ¿Dónde está el agua de los cubos de hielo?

Su profesora o profesor les entregará información científica para explicar lo observado.



Pueden leer el siguiente texto:

Los icebergs o témpanos de hielo tienen aproximadamente la quinta parte sobre la superficie del mar. Es decir, vemos una parte muy pequeña de ellos, pues la mayor parte está sumergida en el agua y, por tanto, ocupando un espacio en el agua.

Los científicos han descubierto que cuando el agua se congela, es decir, pasa de líquido a sólido, se expande sin volverse más liviana, pero ocupa un espacio mayor (volumen). La masa del agua (que ustedes conocen como "peso"), sigue igual, pero el espacio que ocupa el hielo es mayor que cuando era agua líquida. Por eso, 10 litros de agua se transforman en hielo que ocupa el volumen de 11 litros. Esos 11 litros de hielo tienen el mismo peso (masa) que los 10 litros de agua, pero ocupan más espacio. Si dejamos que los 11 litros de hielo se derritan, formarán 10 litros de agua en estado líquido. Es decir, sobrará espacio en el recipiente que contenía el hielo.

● Intenten explicar por qué no se rebasó el vaso cuando los cubos de hielo se derritieron:

● ¿Qué sucedería si se derritieran los icebergs de los océanos del Polo Sur?

www.explora.cl

www.facebook.com/exploraconicyt



twitter.com/@exploraconicyt

youtube.com/exploraconicyt



pinterest.com/explorachile

plus.google.com/102575921858412277021



instagram.com/exploraconicyt

TUS
COMPETENCIAS
EN CIENCIAS



Programa
EXPLORA CONICYT