Detectives del hielo
(Propuesta didáctica y videocápsula)



Descripción:

A través de la observación, la programación y la experimentación con placas micro:bit, las y los estudiantes se convierten en detectives científicos que investigan cómo y por qué se derrite el hielo en diferentes condiciones. Esta propuesta interdisciplinaria promueve el pensamiento crítico, la formulación de hipótesis y el análisis de datos a partir del diseño de un experimento con temporizador y el uso de tecnologías, para explorar fenómenos físicos vinculados al cambio de estado y la transferencia de calor.

Formato: Propuesta didáctica y videocápsula

Ciclo: 2do ciclo

Tramo: 3er tramo

Grado: 3°

Competencias generales: en Pensamiento Científico, Comunicación, Pensamiento Computacional				
Espacio Curricular	**Unidad Curricular**	**Competencia específica**	**Contenido**	**Criterio de Logro**
Científico - Matemático	**Matemática**	Reconoce e interpreta información del entorno para cuantificar, establecer relaciones o describir fenómenos.	Introducción a la estadística y a la probabilidad • Muestra y variable: listas, tablas y gráficos.	Reconoce muestra y variable en listas, tablas y gráficos al comunicar y describir el comportamiento de un conjunto de datos.
	Física Química	Ensaya respuestas y experimenta con una gama de opciones al poner sus ideas a prueba acerca de los sistemas materiales, para responder a distintas situaciones simples de su entorno, utilizando diferentes formas creativas, lógicas o heurísticas. Formula preguntas diversas sobre los sistemas materiales y sus transformaciones, a partir de temas propuestos o de su interés focalizadas en distintos aspectos de una situación, con los que construye significados e interpretaciones más allá de los obvios relativos a objetos o situaciones concretas.	Los cambios de estados de diferentes sustancias. Las propiedades intensivas de diferentes sustancias: densidad, temperatura en los cambios de estado. Temperatura ambiente, temperatura corporal y sensación térmica.	Identifica los cambios de estado en los sistemas materiales y las condiciones en las que se producen a partir de la observación y experimentación con elementos de su entorno. Relaciona la sensación térmica y la temperatura en situaciones diversas de la vida cotidiana, logrando explicar la transferencia de calor.
Técnico - Tecnológico	**Ciencias de la Computación y Tecnología Educativa**	Explora, de forma colaborativa, problemas computacionales simples, siguiendo secuencias,	Pensamiento computacional: Introducción a la programación por bloques, características del	Utiliza, colaborativamente, la programación en la realización de animaciones y productos lúdicos o

		en situaciones lúdicas y cotidianas, para dar respuestas a interrogantes planteadas.	lenguaje de programación y su relación con otros lenguajes.	curriculares.

Metas de aprendizaje:

Mediante esta propuesta, los y las estudiantes:

- Reconocerán e identificarán los cambios de estado en los sistemas materiales y las condiciones en las que se producen a partir de la observación y experimentación con elementos de su entorno.
- Utilizarán la programación de forma colaborativa para medir temperaturas y guiar las observaciones por intervalos de tiempo.
- Organizarán datos a través de gráficos para extraer conclusiones y comunicarlas.

**Las metas de aprendizaje se situarán en la realidad del grupo a cargo del / de la docente.*

PLAN DE APRENDIZAJE:

📺**Para guiar las actividades, puede utilizarse la videocápsula.**

ACTIVIDAD 1:

- Sensibilización con la temática a partir de la siguiente presentación: Glaciares

1- ¿Por qué se están derritiendo los bloques de hielo en el lago?
2- ¿Qué factores hacen que algunos témpanos se derritan más rápido que otros?
3- ¿Qué temperatura debe haber para que un glaciar empiece a derretirse?
4- ¿Cómo podemos hacer para saber cómo cambia el tamaño de los bloques de hielo cada cierto tiempo?
5- ¿Qué materiales conservan mejor el hielo y por qué?

- A lo largo de la actividad, se puntualizará que estamos frente a una misma sustancia (agua) que cambia de estado: de sólido a líquido.
- Finalizar con la redacción de una pregunta investigable que puede ser de las sugeridas en la ficha anexa u otras que deseen los y las estudiantes.

ACTIVIDAD 2:

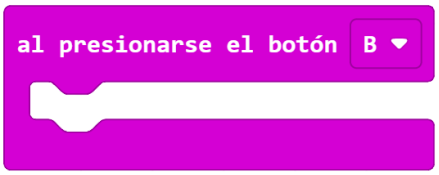
- Retomamos el programa de la placa micro:bit, que ya logra que al presionar el botón A, la pantalla de la placa muestre el valor de la temperatura en °C.

- Ahora, pensando en el diseño experimental que se realizará, se introducirá el desafío de que la placa sirva además como temporizador. Para ello, establecemos en lenguaje natural que:

Al presionar el **botón B**, la placa micro:bit **esperará 5 minutos** y transcurrido ese tiempo **sonará una alarma**.

- Desde un abordaje computacional, descomponemos el desafío en distintos subproblemas a programar:
  ⌚Espera de 5 minutos[1]
  🔔Sonido de alarma

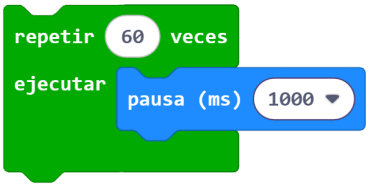
El programa del temporizador irá dentro del bloque **al presionarse el botón B**:



⌚Espera de 5 minutos: Proponemos una indagación libre en duplas para detectar bloques vinculados al **tiempo**. Tras ello, llevamos la atención al bloque de **pausa (ms)**. Notamos que dentro de las configuraciones posibles, no hay minutos.



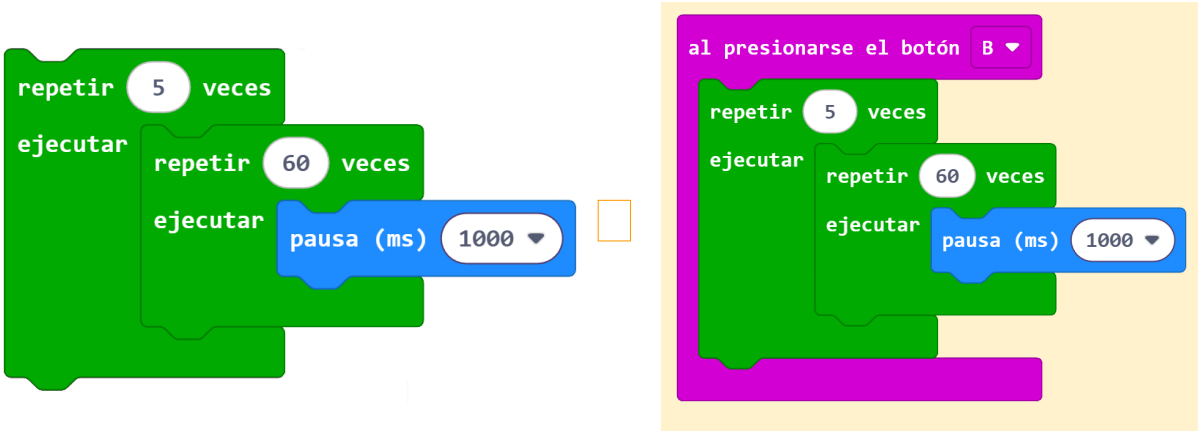
Analizamos posibles soluciones. Aquí se propone una de ellas: Sabiendo que en 1 minuto hay 60 segundos, *¿qué bloque nos permite **repetir** esa pausa?*



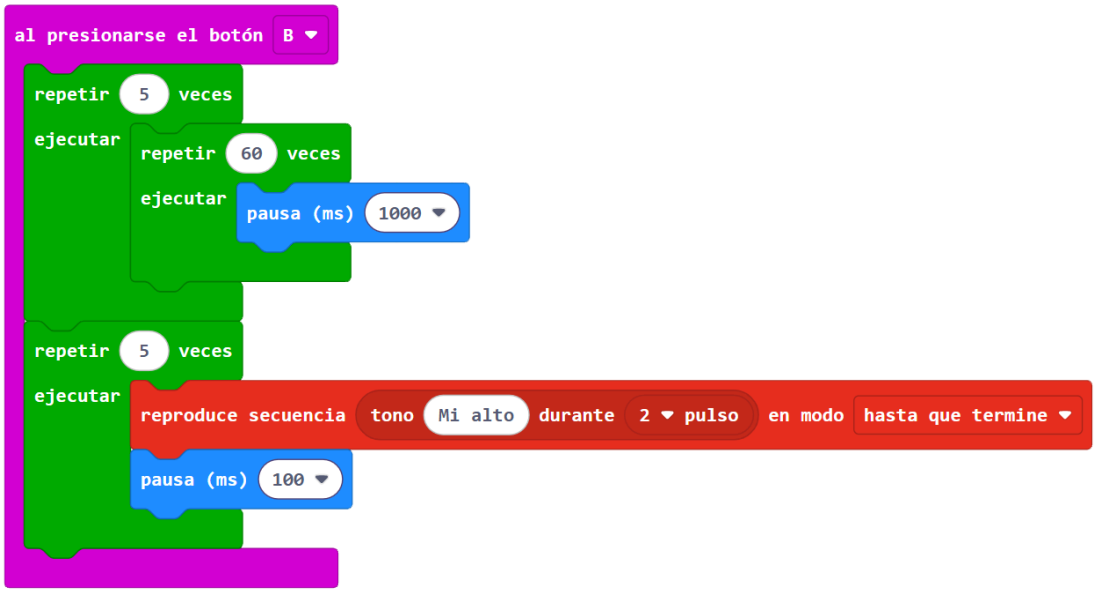
Previa indagación, presentamos el bloque **repetir ..... veces** y vemos cómo se puede ensamblar junto con el bloque de pausa para lograr 1 minuto, sustituyendo por 60 el valor de repeticiones.

Siguiendo la misma estructura lógica, para obtener una espera de 5 minutos, debemos utilizar nuevamente un bloque de repetir abarcando la repetición anterior. Con esto construido, ya logramos que la placa realice una espera del tiempo establecido (recordar que si a efectos experimentales se decide realizar las observaciones en intervalos distintos, la programación deberá modificar el 5 por la cantidad de minutos seleccionada).

[1] La cantidad de minutos estará sujeta al momento del año en el que se realice, en invierno podrá ser de 15 minutos, en estaciones más templadas 10 minutos y cerca del verano de 5 minutos.



🔔Sonido de alarma: Para programar una alarma (sonora), indagamos en la categoría Música, donde encontramos la posibilidad de reproducir notas musicales durante cierto tiempo (pulsos).
En esta instancia, es recomendable dejar a cada estudiante o sub-grupo programar a su gusto, explorando entre distintas notas, duración y sugiriendo la incorporación de bloques ya utilizados en la programación del temporizador (**pausa** y **repetir**).
Por ejemplo: si una nota se reproduce, haciendo pausas durante una cantidad de repeticiones, se logrará un efecto muy parecido al de una alarma.



💡Mejoras a la programación: Dependiendo de la curiosidad del grupo, puede proponerse la ideación de mejoras al temporizador, promoviendo la creatividad. Algunas posibles mejoras pueden ser: que al iniciar el temporizador (cuando se presione el botón B), en la pantalla aparezca un ícono indicando que comenzó a correr el programa, o que mientras está sonando la alarma, también la pantalla haga señales luminosas.

ACTIVIDAD 3:

- Retomando la o las preguntas investigables formuladas en la actividad 1, se propone la indagación en pequeños grupos, modificando las condiciones experimentales:
  Hielo del mismo tamaño y misma cantidad de cubitos en:
  - Caja de cartón
  - Recipiente de nylon / plástico
  - En el exterior
  - En el salón
  - Recipiente de espuma plast

Ficha de experimentación – Detectives del hielo

FICHA DE EXPERIMENTACIÓN - DETECTIVES DEL HIELO

Equipo: _____

Nombre: _____ **Fecha:** _____

¿Qué vamos a investigar?

¿Qué hielo se derretirá más rápido? ¿Por qué?

Nuestras hipótesis:

Pensamos que el hielo que está en _____ se derretirá más rápido / más lento porque _____

_____

Materiales:	**Procedimiento:**
☐ Hielo (misma cantidad y tamaño para todos los recipientes) ☐ Caja de cartón ☐ Recipiente de plástico o nylon ☐ Recipiente de espuma plast ☐ Termómetro o placa micro:bit ☐ Reloj o temporizador ☐ Cámara (opcional)	1. Colocamos el hielo en los distintos recipientes. 2. Programamos el temporizador para hacer observaciones cada ____ minutos. 3. Observamos y registramos lo que va ocurriendo. 4. Tomamos fotos o hacemos dibujos. 5. Repetimos hasta que el hielo se derrita.

Observaciones: Registra con dibujos tus observaciones en los distintos intervalos.

	Tiempo / Temperatura				
Lugar / Recipiente	Inicio ___ °C	___ min ___ °C	___ min ___ °C	___ min ___ °C	___ min ___ °C

Conclusiones: **Comparte los resultados de tu equipo con los del resto de la clase.**

¿Cuál se derritió más rápido / lento? ¿Por qué crees que ocurrió eso?
¿Cambiarías tu hipótesis?

¿Qué aprendimos hoy?

- Previamente propiciar una instancia de formulación de hipótesis sobre qué piensan que sucederá: ¿Qué hielo se derretirá más rápido? ¿Por qué? ¿Qué

factores inciden en sus respuestas? Para hacer referencia a los materiales, el calor, otras condiciones y/o variables. Se recuperan conocimientos referidos al cambio de estado sólido (hielo) a líquido (agua líquida) y la necesidad de que exista un aumento de temperatura para que esto ocurra.

- En el intervalo establecido, el grupo responsable de cada situación experimental deberá controlar el estado del cubito de hielo, con un registro mediante texto o dibujos sobre los cambios que van ocurriendo. También se pueden extraer fotos con la cámara de la computadora o tablet para poder trabajar con las mismas en futuras instancias.
- Se emplearán las placas micro:bit (una por cada equipo) que quedarán dentro de los recipientes con los hielos. En cada observación, se registrará la temperatura “ambiente” (del sistema experimental) con el botón A. También se presionará el botón B para que el temporizador empiece a correr y así sonar en el momento de realizar la próxima observación.

ACTIVIDAD 4:

Procesamiento de datos, elaboración de gráficas y redacción de conclusiones.

¿De qué manera se puede organizar la información relevante de lo realizado en la experimentación para visualizar los resultados obtenidos?

Con la finalidad de comunicar lo observado y empezar a redactar algunas conclusiones, se propone elaborar gráficas con los datos recabados.

Para esta actividad será relevante discutir acerca de la pertinencia de un tipo de gráfica u otra en función de lo que se pretende comunicar.
Luego de discutir sobre este punto se sugiere organizar el aula en equipos de trabajo de no más de 4 integrantes (pueden ser duplas o tríos) y permitir que cada equipo decida cómo organizar los datos.
El potencial de esta actividad se dará en la puesta en común y en el relacionamiento de unas gráficas y otras. Así, por ejemplo, un equipo podrá decidir ubicar el tiempo en uno u otro eje de la gráfica o considerarán escalas diferentes.
La lectura comparativa de las diferentes gráficas será lo que guíe la discusión y reflexión en el aula.

Será importante tomar registro de las ideas generadas en la puesta en común acerca de lo que es importante tener en cuenta para crear gráficos de barra.

Las conclusiones relativas al experimento en sí mismo van a depender de las decisiones y adaptaciones realizadas a la propuesta en el aula. Seguramente se trate de conclusiones acotadas y específicas a la experimentación realizada. En caso de surgir alguna conclusión que tienda a ser más generalizada, será

interesante discutir si puede asegurarse o afirmarse que eso ocurre en todos los casos y pensar en posibles formas de comprobarlo.

Como referencia para el docente se sugiere la lectura de otro recurso sobre gráficas "Los gráficos de barras: cómo se elige mostrar la información"

Recursos digitales sugeridos:

- Placas micro: bit
- Generar gráficos con hojas de cálculo o apps sencillas (Excel o una tabla en un procesador de textos).
- Registrar el proceso en video para construir un mini documental del experimento.

Sugerencias metodológicas, didácticas y de evaluación:

La propuesta "Detectives del hielo" se apoya en un enfoque metodológico basado en la indagación, característico de las Ciencias Naturales, que pone el foco en un aprendizaje activo, participativo y contextualizado. No se trata solo de acceder a saberes científicos, sino de comprender cómo se construyen esos conocimientos, desarrollando habilidades propias del quehacer científico.

En este marco, se considera fundamental la investigación como eje del proceso de aprendizaje, a partir de situaciones de la vida cotidiana que despierten la curiosidad y se transformen en preguntas investigables. A raíz de éstas, se deberá promover que los estudiantes, desde un rol activo cuestionen, elaboren hipótesis, observen, experimenten y analicen resultados para construir explicaciones.

Se recomienda priorizar el registro como una herramienta valiosa para visibilizar el proceso de indagación. Las fichas de experimentación de los sub-grupos, así como el registro colectivo y la construcción de recursos visuales de procesamiento de datos (gráficos) serán centrales para consolidar los aprendizajes.

En esta propuesta se incorpora el Pensamiento Computacional, integrando la placa micro:bit como parte central mediante su programación para la obtención de un dispositivo que será un instrumento para la experimentación. Como apoyo para el abordaje de esta propuesta, se deja disponible una videocápsula, pensada como guía ofreciendo una introducción a la situación experimental, acompañamiento para la programación y para el procesamiento de los datos.

Para realizar esta propuesta es importante destacar que la época del año en la que la misma se realice tendrá incidencia importante en los tiempos experimentales. Por ello, el docente deberá considerar este aspecto al momento de definir los intervalos de observación. Esto puede problematizarse si la actividad experimental se desarrolla en distintas instancias durante el año, lo cual puede colaborar de manera significativa a la reflexión y el pensamiento crítico a partir de la comparación de resultados: un mismo diseño experimental, distintas condiciones ambientales.

Sugerimos tomar esta actividad como continuación de la propuesta didáctica "Detectives de la temperatura", alojada en el Portal Uruguay Educa. En ese caso, la programación de la placa resulta una ampliación del programa ya generado. Si no, remitirse al menos a la videocápsula donde se aborda la programación previa. Considerando que la placa micro:bit tiene un papel destacado, es relevante contemplar el grado de familiarización de los estudiantes con la misma. Por ello, la actividad de programación puede requerir más de una instancia, por ejemplo: en una sesión elaborar el código de la espera, en otro con las piezas recortables y en otra programar en MakeCode y pasar el programa a la placa. Es importante fomentar la colaboración entre estudiantes con distintos niveles de habilidades tecnológicas y científicas, para que puedan apoyarse mutuamente en el armado del código y en el análisis de datos.

En futuras instancias se sugiere retomar los registros de observación que hicieron los y las estudiantes para abordar causas sobre el calentamiento global, el efecto invernadero, la contaminación y su incidencia a nivel de la vida en nuestro Planeta. Para ello se recomienda la siguiente propuesta, la cual cada docente la podrá adaptar a las necesidades del grupo: "Guardianes del Hielo: Creación de una Campaña de Concientización". Para ello, sería importante acompañar la interacción con Geografía a través del empleo de mapas interactivos o imágenes satelitales que presenten las zonas afectadas por el deshielo.

Esta propuesta puede integrarse además, con otras áreas como Lengua con redacciones de informes científicos que den cuenta de los hallazgos. También con Artes Visuales a partir de la creación de afiches o cómics informativos sobre el experimento y conclusiones a las que se arribaron.

Evaluación: Se evaluarán competencias a través de los desempeños observables, evidenciados a lo largo de toda la propuesta. Esto implica la valoración tanto de los productos como de los procesos. En este sentido, el uso de rúbricas permite establecer criterios claros de valoración. Se sugieren las siguientes rúbricas de evaluación a modo de ejemplo. Cada docente adecuará las mismas según sus objetivos.

Unidad Curricular: Matemática

Criterios	Inicial	En proceso	Satisfactorio	Avanzado
Identificación de muestra y variable	No reconoce muestra ni variable.	Reconoce alguno de los elementos con ayuda.	Identifica muestra y variable en tablas y gráficos simples.	Reconoce con precisión muestra y variable en diversos formatos de datos.
Interpretación de gráficos	No comprende el sentido de los gráficos.	Necesita apoyo para leer gráficos básicos.	Interpreta información representada en gráficos simples.	Analiza e interpreta tendencias o patrones en gráficos variados.
Comunicación de conclusiones basadas en datos	No comunica conclusiones.	Comunica observaciones simples con apoyo.	Expone conclusiones coherentes basadas en datos.	Comunica conclusiones claras, justificadas con evidencia numérica.

Unidad Curricular: Física - Química

Criterios	Inicial	En proceso	Satisfactorio	Avanzado
Identificación de cambios de estado	No reconoce cambios de estado.	Reconoce un cambio con apoyo.	Identifica distintos cambios de estado en ejemplos cotidianos.	Identifica y explica los cambios de estado en función de sus condiciones.
Relación entre temperatura y sensación térmica	No relaciona conceptos.	Muestra confusión o necesita guía para vincularlos.	Relaciona temperatura y sensación térmica en situaciones simples.	Explica diferencias entre temperatura medida y sensación térmica con ejemplos relevantes.
Formulación de hipótesis	No formula hipótesis.	Formula hipótesis simples con ayuda.	Formula hipótesis claras sobre los fenómenos observados.	Formula hipótesis fundamentadas con base en observación previa.
Observación y registro	No realiza observaciones.	Registra parcialmente con ayuda.	Realiza observaciones y registros básicos.	Registra cambios con detalle y constancia, incorporando diversas herramientas.

Unidad Curricular: Ciencias de la Computación y Tecnología Educativa

Criterios	Inicial	En proceso	Satisfactorio	Avanzado
Comprensión de instrucciones y bloques	No comprende el propósito de los bloques.	Reconoce algunos bloques con ayuda.	Comprende y utiliza bloques básicos en su programación.	Comprende estructuras complejas y las adapta a nuevos desafíos.
Resolución de problemas en la programación	No identifica problemas ni busca soluciones.	Identifica problemas pero necesita ayuda para resolverlos.	Propone soluciones simples a problemas del código.	Resuelve problemas de forma creativa y autónoma.
Trabajo colaborativo en programación	No participa del trabajo grupal.	Participa con apoyo o en tareas menores.	Colabora activamente en la construcción del código.	Lidera procesos colaborativos, compartiendo estrategias con el grupo.
Incorporación de mejoras al código	No propone mejoras.	Sugiere ideas sin aplicarlas.	Incorpora mejoras simples (ej. íconos, repeticiones).	Integra mejoras originales que optimizan o enriquecen el funcionamiento.

Créditos:

- Akerman, D., Martín, M., Parodi, A. (2025) Videocápsula [Video] Disponible en: https://youtu.be/bKUw6_JJ90k
- Akerman, D., (2025), Experimento de derretimiento de hielo [Imagen generada con IA: ChatGPT 4]. [29 de junio de 2025] disponible en https://chatgpt.com/s/m_6862c7cb9b3c8191b0caa9c9597330f5
- Gaínza, V. (2025) Glacial grande y Laguna Torres (Santa cruz) [Imagen] Disponible en: https://flic.kr/p/2r1v4wk
- Gaínza, V. (2025) Glacial grande y Laguna Torres (Santa cruz) [Imagen] Disponible en: https://flic.kr/p/2r1uCeN
- Gaínza, V. (2025) Glacial Huemul (Santa Cruz) [Imagen] Disponible en: https://flic.kr/p/2r1vrw9
- Parodi, A. (2025) Glaciares [Presentación] disponible en: https://www.canva.com/design/DAGrkK4DvEI/MlrG0I3Wwcm0JTgm-9928g/view?utm_content=DAGrkK4DvEI&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=uniquelinks&utlId=h038c71ef58

Bibliografía / Fuentes consultadas:

- ANEP. (2023). *Educación Básica Integrada (EBI)- Programas 2023*. ANEP.
- Furman, M., y Podestá, M. E. d. (2009). *La aventura de enseñar ciencias naturales*. Aique.
- Gellon, G., Rosenvasser, E., Furman, M., y Golombek, D. (2018). *La ciencia en el aula*. Buenos Aires.
- Liguori, L., y Noste, M. I. (2005). Didáctica de las ciencias naturales: enseñar ciencias naturales. Homo sapiens.
- Ravela, P. et. al. (2017). ¿Cómo mejorar la evaluación en el aula? Reflexiones y propuestas de trabajo para docentes. Grupo Magro Editores: Ciudad de México.

Autoras: Akerman, Débora - Martín, Milena - Parodi, Anabella

Fecha de creación: Junio 2025

Licenciamiento:

CC BY NC SA