

Micro:Gim

Deporte, salud y placas micro:bit

Micro:Gim propone utilizar placas micro:bit para asistir la práctica de la gimnasia y el deporte. Diferentes sensores incorporados en las placas se programan para construir instrumentos de medición que forman parte de artefactos físicos contruidos con material reciclable.

En función de un circuito de prácticas corporales acordado entre estudiantes y docentes, se diseñarán dispositivos que usen las placas disponibles para medir automáticamente el tiempo que demora un estudiante en correr una determinada distancia, la cantidad de pasos que utiliza para hacerlo, la cantidad de veces que se repite un salto, abdominal o una flexión de brazos y cuánto tiempo se requirió para hacerlo.

El resultado de esta propuesta puede convertirse en la base para aquellos interesados en participar de las Olimpíadas de Robótica y Programación 2020. También puede abordarse en el marco de un proyecto escolar de Salud y vincularse con el Área del Conocimiento Corporal.

MicroGim se presenta como una propuesta de trabajo:

- **Abierta** en relación al marco institucional o curricular que cada docente de aula decida otorgar.
- **Flexible** en cuanto a la posibilidad de variar el alcance y la complejidad en función de la experiencia del grupo de estudiantes.
- **Creativa y colaborativa** en la medida en que sitúa a estudiantes como diseñadores y creadores de una estación, que forma parte de una rutina deportiva común.

Duración: 10 a 12 semanas

Infraestructura mínima requerida: 1 placa micro:bit cada 4 estudiantes y conectividad en el salón de VC.

Otros materiales: materiales reciclables

Pensamiento Computacional 4to, 5to y 6to - 2020

Índice

Micro:Gim

Síntesis del recorrido	5
Etapa 1	6
Coordinación	6
Aula: Presentación	8
VC: Inicio con micro:bit	9
Etapa 2	15
Coordinación	15
Aula: Educación Física y medición	16
VC: Contar	17
Etapa 3	25
Coordinación	25
Aula: Cuenta regresiva	26
VC: Contar para atrás	26
Etapa 4	38
Coordinación	38
Aula: Tiempo y movimiento	39
VC: Temporización y sensores	40
Etapa 5	54
Coordinación	54
Aula: Circuito de prácticas motrices	55
VC: Diseño y construcción de los programas	57
Etapa 6	60
Coordinación	60
Aula: Ajustes finales y documentación	61
VC: Ensayo general y reflexión final	62
Socialización	64

Micro:Gim

Objetivos de aprendizaje de Pensamiento Computacional

Al terminar la propuesta de trabajo se espera que los estudiantes:

- En relación al **Pensamiento Computacional**
 - Comprendan las características centrales que distinguen a una computadora.
 - Adquieran algunas herramientas básicas de programación, como la alternativa condicional, el uso de variables y eventos asociados a sensores.
 - Reconozcan que el comportamiento de una computadora está determinado por un programa.
 - Se apropien de una secuencia organizada de pasos para la reutilización de programas al momento de resolver problemas computacionales.
 - Desarrollen una solución tecnológica personalizada basada en una computadora que interactúa con el entorno.

- En relación a **micro:bit**:
 - Conozcan cómo utilizar en sus programas los botones, el acelerómetro, y los bloques de tiempo de la placa micro:bit de forma independiente y combinada.
 - Conozcan el entorno de programación MakeCode y lo utilicen para escribir programas para las placas micro:bit.

Durante la propuesta de trabajo adicionalmente se espera que los estudiantes tengan una aproximación a:

- Razonar sobre programas en términos de comportamientos abstractos para adaptarlos, combinarlos o reutilizarlos.

Contenidos PC	Prácticas computacionales
Modelo abstracto de computadora	Descomponer y planificar
Alternativa condicional	Abstraer y modularizar
Variables	Probar y depurar
Sensores	Reutilizar y reinventar
Dispositivos de entrada	

Competencias RED Global

PENSAMIENTO CRÍTICO. Dimensiones: Construcción de conocimiento significativo y Apalancamiento Digital.

Perspectiva de género

Durante toda la propuesta de PC se busca propiciar una experiencia educativa inclusiva y promotora de equidad de género. Para ello docentes de aula y remotos deberán estar atentos a desnaturalizar en forma constante el sesgo de la computación y la programación como tarea exclusiva de varones.

No existe una competencia informática inherente a un género en particular sino una desigualdad en el acceso y las posibilidades de varones y mujeres que queremos superar. Para paliar esta desigualdad, buscamos incentivar especialmente el trabajo de las niñas y brindarles todas las herramientas necesarias (atención, apoyo, retroalimentación positiva, entre otras).

Posibles vinculaciones con el Programa de Educación Inicial y Primaria

A definir por docente de aula

La temática de **Deporte y salud**, que desde las VC se abordará a través de la creación de instrumentos de medición de prácticas corporales con las placas micro:bit, puede ser una oportunidad para abordar desde el aula contenidos de salud en general (atender si hay problemas situados como obesidad, anorexia, etc.); salud cardiovascular, respiración, el sistema de regulación y coordinación: el sistema nervioso; la promoción de la actividad física y la alimentación sana y equilibrada para cuidar la salud. También puede relacionar el tema con las adicciones.

Área de Conocimiento Corporal

El desarrollo de la corporeidad y la motricidad, a través de la creación de un circuito de prácticas motrices organizadas en estaciones se puede abordar vinculado al eje de habilidades motrices básicas (saltos, giros y desplazamientos) y específicas (abdominales) y también al eje de capacidades motoras condicionales (velocidad, resistencia, flexibilidad) y coordinativas (equilibrio).

Área de Conocimiento de la Naturaleza

Biología: se puede relacionar con temas de nutrición, crecimiento y desarrollo. Relacionar y comparar las funciones que desempeñan los aparatos y/o sistemas (sistema locomotor, cardiovascular, etc.). Conocer, desarrollar y fundamentar acciones que promuevan hábitos saludables, tanto a nivel individual, como social y ambiental.

Área de Matemática

Magnitudes y Medida: medidas de tiempo, de velocidad. Medidas equivalentes.

Estadística: registro, organización e interpretación de datos.

Síntesis del recorrido

	AULA	VC
Etapa 1	Presentación de la propuesta	Inicio con micro:bit: MakeCode + botones Juego grupal para introducir (o repasar) el entorno MakeCode y los botones de las placas.
Etapa 2	Movimientos que se repiten en la práctica corporal.	Contador: botones, variables Introducción de las variables como posibilidad de almacenamiento de información para construir un contador de saltos utilizando los botones. Reflexión: almacenamiento de información en programas de uso cotidiano.
Etapa 3 (2 o más VCs)	Juego o actividad donde se vivencie la función de la cuenta regresiva.	Cuenta regresiva: reutilización del contador; variables, alternativa condicional (🕒) 1. Programación de una cuenta regresiva. 2. La alternativa condicional como solución para detener la cuenta regresiva cuando llegue a cero. 3. La alternativa condicional para detener automáticamente el contador de saltos cuando se agota el tiempo. Reflexión: Valoración del proceso de reutilización de un programa para construir otro. Conceptualización de la alternativa condicional.
Etapa 4 (3 o más VCs)	Prácticas motrices de movimientos repetitivos, velocidad y su combinación.	Temporización y Sensores: reutilización de programas; sensor de movimiento, marcas de tiempo, variables. (🕒) 1. Automatización del contador de saltos a partir de la incorporación del sensor de movimiento. 2. Construcción de un cronómetro utilizando marcas de tiempo. 3. Adaptación del cronómetro para que se detenga después de 10 saltos. Reflexión: Identificación de los pasos para la reutilización de programas como estrategia general de programación. Abstracción y modularización de comportamientos.
Etapa 5 (2 o más VCs)	Elaboración de un circuito de prácticas motrices por estaciones, los soportes físicos de los dispositivos y un documento de diseño con su función.	Diseño y programación de los dispositivos: aplicación de los pasos para la reutilización de programas para programar dispositivos propios. (🕒) Identificación de comportamientos reutilizables y programación de los dispositivos. Reflexión: Identificación de prácticas y herramientas relevantes involucradas en el proceso de programación.
Etapa 6	Cierre del proyecto de aula y planificación de la socialización.	Ensayo general y metacognición del recorrido Pruebas e intercambios. Reflexiones sobre el modo de trabajo y los procesos de aprendizaje a largo de estas clases.
Socialización	Socializar los trabajos finalizados.	

🕒: En esta etapa, las actividades de la VC están previstas para más de un módulo de 45 minutos.

Etapa 1

Ficha

En esta etapa se da comienzo a la propuesta de trabajo.

En el aula, los estudiantes recuperan sus experiencias y conocimientos sobre la aplicación de las computadoras al servicio del deporte, a la vez que dan inicio, junto a su DA, del proyecto áulico de Deporte y Salud. Se plantea el desafío de diseñar un circuito de prácticas motrices basado en estaciones.

En la VC, desarrollan un juego con temática deportiva como introducción o repaso de la programación de las placas y el uso de sus botones. Para terminar, se reflexiona sobre las características generales de una computadora para concluir que la micro:bit es una de ellas.

Agenda**En el Aula:**

1. Presentación de la propuesta.

Durante la VC:

1. Actividad con computadoras: Botones - Juego grupal. (35 min)
2. Cierre: ¿Qué es una computadora? (10 min)

Etapa 1

Coordinación

- El DA comienza a definir el proyecto de aula y los contenidos curriculares. El circuito de prácticas corporales o "Micro:Gim" que diseñarán los estudiantes durante este recorrido podrá ser parte de un proyecto global de Deporte y Salud. En el apartado [Posibles vinculaciones con el Programa de Educación Inicial](#) se encuentran ideas y sugerencias. La relación de estos ejercicios con la temática de la Salud es una oportunidad para involucrar a expertos en el aula (médico, enfermero, entrenador deportivo, etc). A medida que se avance en la definición del proyecto de aula será importante que el DA comparta sus ideas con el DR.
- Esta propuesta se verá muy enriquecida en la medida en que los DA puedan **involucrar a los docentes de Ed. Física**. Puede ser una oportunidad para abordar una variabilidad de movimientos que contribuyan a la disponibilidad corporal y a fomentar la cultura corporal- movimiento. A los estudiantes les permitirá asociar los dispositivos de medición que irán construyendo con experiencias vividas recientemente y probar su funcionamiento en un contexto real.
- Durante la etapa 5 los estudiantes tendrán que definir el circuito de prácticas motrices compuesto por diferentes estaciones, a modo de Gincana. Cada grupo (pareja, trío o cuarteto) de estudiantes estará a cargo de una de esas estaciones y podría elegir en coordinación con los

demás grupos qué parte del circuito estará a su cargo. La idea es que el ejercicio/actividad de cada estación se pueda medir, contar, sensar con la micro:bit, a partir de las herramientas aprendidas. Por ejemplo, mediciones de tiempo, distancia, frecuencia, puntaje, tantos.

- El DR necesita conocer las experiencias previas por parte de los estudiantes y el DA en el trabajo con placas micro:bit. En caso de que sea la primera experiencia del DA, el DR realiza una introducción sobre el funcionamiento de la placa, especialmente destinada a anticipar la dinámica de trabajo y la operatoria de las placas que sucederá en todas las VC de la propuesta:
 - El uso del entorno Makecode <<https://makecode.microbit.org/>> para armar un programa.
 - El guardado del programa en un archivo .hex en la computadora.
 - La conexión de la placa al cable usb en un extremo y en otro a la computadora.
 - El copiado del archivo .hex a la placa a través del administrador de archivos.
 - Conectar el portador de pilas para que la placa funcione sin cable.

Seguramente se irá afianzando este procedimiento en forma paulatina a partir de la colaboración entre DA y DR.



Ayudas

En el canal de youtube micro:bit Plan Ceibal, el **video ¿Cómo programar mi micro:bit?** <https://youtu.be/pKt5k1wSXSg> explica el proceso completo del armado, la programación y la instalación de un programa en la placa *micro:bit*.

En el **sitio micro:bit del Plan Ceibal** <https://microbit.ceibal.edu.uy/>. En la sección "Recursos" está disponible el video [Mis primeros pasos](#) o en pdf la [Guía básica](#).



Disponibilidad de placas micro:bit entre los estudiantes

Como mínimo se sugiere tener 1 placa cada 3 o 4 estudiantes. Idealmente que la mayoría disponga de su placa. En el sitio <https://microbit.ceibal.edu.uy/> sección Recursos y allí Documentos encontrarán respuestas a las preguntas para [solicitar una micro:bit](#).



Curso en Plataforma Crea

Esta propuesta de trabajo tendrá una carpeta específica dentro del aula de Pensamiento Computacional disponible en Crea, donde el DR compartirá consignas, enlaces o ejemplos y los estudiantes publicarán archivos con sus avances y registrarán aprendizajes en una bitácora que se irá enriqueciendo en cada etapa.

Etapa 1

Aula: Presentación

Actividad	PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA	
15 - 20 min	Materiales: papelógrafos / pizarras colaborativas digitales	Pequeños grupos
<p>Propósito mínimo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alentar a los estudiantes para que establezcan relaciones entre las computadoras, el deporte y la salud. <p>Propósitos óptimos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presentar el proyecto de aula que se articulará con la propuesta de Pensamiento computacional 		

Trabajo en pequeños grupos

Con el fin de introducir la **relación entre tecnología deporte y salud**, se invita a los estudiantes a bucear en sus conocimientos y experiencias aplicaciones de computadoras al servicio del deporte y la salud. Si se considera necesario también se podría proponer una breve búsqueda en Internet.

Los grupos pueden llevar registro en papelógrafos, afiches o un registro digital en un mural como [Padlet](https://www.padlet.com/), una pizarra en línea colaborativa como Notebookcast <https://www.notebookcast.com/es/> u Openboard <https://www.openboard.ch/index.en.html> Se debería registrar como mínimo el nombre del dispositivo y su función en el deporte o la salud. Ej. Medidor de glucosa / Para controlar el nivel de glucosa en sangre. Tensiómetro / Para medir la presión arterial.

La explicación de la utilidad de los dispositivos puede convertirse en oportunidad para comenzar a abordar los contenidos curriculares previstos o establecer relaciones con temas ya vistos en clase.

Algunos dispositivos que se asemejan a alguna de las cosas que realizaremos con la placa micro:bit es la "pulsera cuantificadora" o "pulsera inteligente" o "pulsera de actividad". En este momento será suficiente con saber de su existencia y sus funcionalidades básicas:

- Llevar control de la actividad física: controlar pasos diarios, distancias recorridas, calorías quemadas. Con esta información puede indicarnos el avance de un objetivo diario de actividad. Unas alertas de inactividad pueden avisarte cuando llevas demasiado tiempo sentado.
- Monitorización del sueño: registra horas de sueño ligero y sueño profundo y con esa información una alarma puede despertarnos en el momento oportuno.

El video "Pulseras de actividad ¿qué son?" <https://youtu.be/Pcv4l4lfxPw>, en su primer minuto y medio nos puede ayudar a compartir de qué se tratan.

Además, los primeros 3 minutos del video "¿Funcionan realmente bien los pulsómetros y pulseras de fitness? Los ponemos a prueba" muestra las pulseras en uso https://youtu.be/Fwua_x4LIaw



Considerar el planteo del desafío global a abordar en las clases de Pensamiento computacional para presentarlo en el marco del proyecto de aula:



Idear y diseñar un circuito de prácticas motrices compuesto por varias estaciones. Cada grupo de trabajo será responsable de una estación y tendrán que resolver cómo programar una placa micro:bit que permita medir la actividad realizada.

Por ejemplo, si consideran una estación de abdominales, deberán crear un programa para la microbit que permita contar la cantidad de abdominales que se realiza en un determinado tiempo.

Etapa 1

VC: Inicio con micro:bit



La duración de la VC de esta etapa dependerá de la experiencia del grupo con la programación en el entorno MakeCode y las placas micro:bit. Requiere dedicar tiempo a que los grupos se familiaricen con el simulador de la placa incorporado en el entorno y con el proceso de descarga del programa y su instalación en la placa.

Actividad 1	BOTONES: JUEGO GRUPAL	
35 min	Programación sobre micro:bit	Grupal
<p>Propósitos docentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> Presentar un juego grupal como primer desafío con las placas para introducir (o repasar) el entorno MakeCode y los botones de las placas. Presentar un problema que no necesite almacenar datos para luego contrastarlo -en la VC siguiente- con otro problema que sí necesite almacenar datos, utilizando para ello variables. 		
<p>Síntesis actividad: Los grupos confeccionan su primer programa en el entorno MakeCode y lo</p>		

descargan para instalarlo en sus placas micro:bit.

Rol DA: La participación del DA para gestionar la primera experiencia de los estudiantes con las placas micro:bit será muy valiosa (la descarga del archivo .hex en sus computadoras, la conexión de la placa con el cable usb y el copiado del archivo en la placa). En comunicación y con la guía del DR el DA puede acompañar a los estudiantes que necesitan más ayuda.

Trabajo en MakeCode

El objetivo de esta actividad es trabajar sobre una consigna sencilla que se resuelva de forma rápida e involucre la programación de los botones de la placa, el guardado del archivo .hex y la instalación del programa en la placa.



Desafío

Se propone un juego de adivinanzas: se asigna una placa por cada grupo de tres integrantes, en la que deberán “esconder” un deporte. Es decir, la placa deberá mostrar pistas cuando se presionen los distintos botones para que el resto de la clase adivine. Por ejemplo, para esconder “natación”:

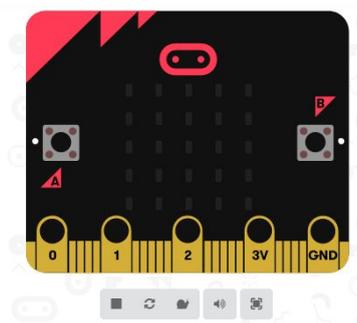
- al presionar el botón A, se muestra la inicial del deporte (“N”)
- al presionar el botón B, se muestra una pista de una palabra (“agua”)
- al presionar el botón A+B, se muestra otra pista de una palabra (“pileta”)

El DR explica la consigna e indica a los grupos que ingresen al sitio de MakeCode para micro:bit (makecode.microbit.org) y los ayuda a abrir un nuevo programa. En ese momento, queda habilitada la exploración. Los grupos deben encontrar y usar los bloques *al presionar el botón* y *mostrar cadena* o *mostrar leds*. Debe guiarse a los grupos para que observen la similitud entre los eventos de micro:bit y los eventos que utilizaron en Scratch en la propuesta de trabajo anterior. Este es un primer ejemplo de que, si bien Scratch y micro:bit son muy distintas en apariencia, dado que ambos son herramientas para programar computadoras, comparten muchas similitudes que se irán haciendo evidentes a lo largo de la propuesta de trabajo.

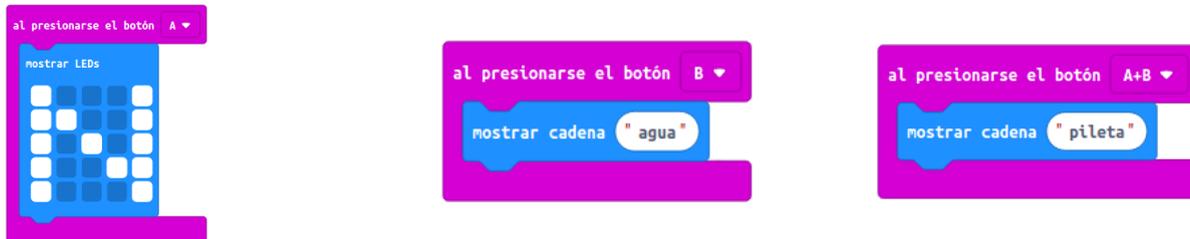


Es importante señalar la **función del simulador de la placa en la metodología de trabajo e incorporarlo a las demostraciones que haga el DR**. Mientras se esté ajustando el programa, se utilizará esta herramienta como una manera rápida y controlada de realizar pruebas. Recién cuando se cuente con una versión confiable del programa, se procederá a su descarga e instalación en las placas para una prueba más exhaustiva y su utilización en el mundo físico.

De todas maneras, **la instancia de ejecución en las placas debe existir en todas las VC** para materializar el trabajo realizado y tener presente la forma del producto final.



Cuando los grupos estén encaminados y puedan ver en el simulador que algunos de los botones se comportan como es deseado, se hace una puesta en común para señalar los bloques necesarios.



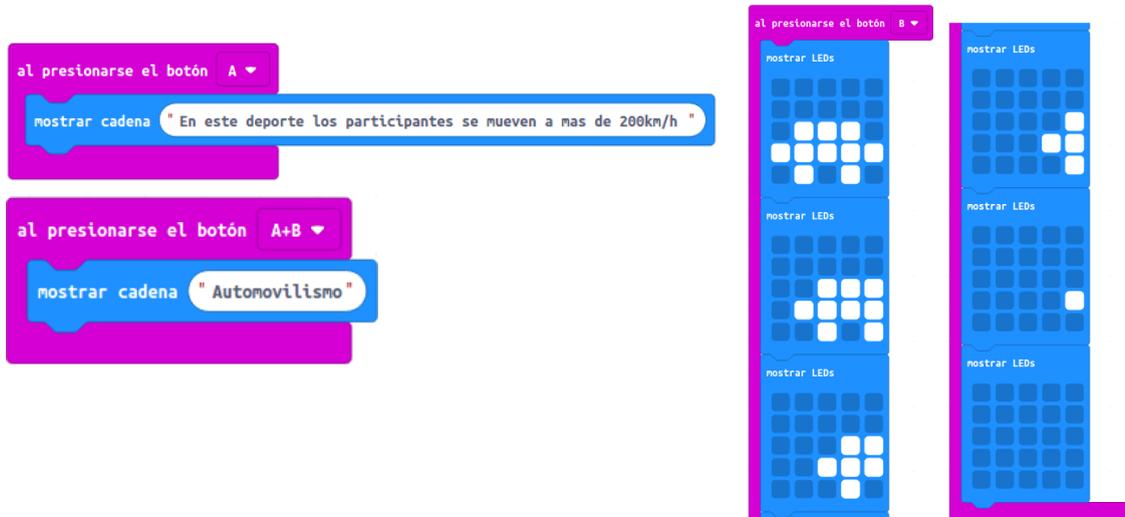
Las diferentes pistas, utilizando los eventos de los botones y los bloques mostrar cadena y mostrar LEDs.

Cuando los programas estén listos, será el momento de ejecutarlos en las placas. Para esto, primero debe descargarse un archivo .hex, guardarse en la computadora y luego copiarse por USB a la placa para instalarlo.

Variantes de complejidad



Para aquellos grupos que estén familiarizados con la dinámica de programación, prueba e instalación del programa y, por lo tanto, no requieran mucho tiempo para completar estas tareas, puede complejizarse el desafío desde el contenido. En vez de mostrar solo las iniciales y las pistas en forma de palabras, pueden programarse adivinanzas completas en las placas. Por ejemplo, al presionar el botón A se muestra en la pantalla el texto de la adivinanza, al presionar B, una pista (que puede estar dada en forma de dibujo o animación) y al presionar A+B, la respuesta.



El botón A plantea la adivinanza, el botón B provee una pista en forma de animación (un auto desplazándose de la pantalla) y el botón A+B, muestra la respuesta.

CIERRE Y REFLEXIÓN FINAL		
10 min	Discusión	Entre todos
<p>Propósito:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Favorecer el reconocimiento de que la placa micro:bit es una computadora, para que comprendan que recibe datos de entrada, ejecuta un programa y produce datos de salida. • Establecer relaciones entre la programación de micro:bit y de Scratch para observar generalidades de los entornos y lenguajes de programación. 		
<p>Rol DA: El rol del DA en esta actividad es fundamental para dinamizar la circulación de la palabra y motivar la participación de los estudiantes. También, puede recuperar momentos particulares que haya observado durante el desarrollo de las actividades que aporten a las reflexiones propuestas por el DR.</p>		

En la conclusión de esta etapa se busca hacer énfasis en una conceptualización más general de computadora que permita identificar a la micro:bit como una.

Se interroga a los estudiantes sobre las computadoras que conocen. Es esperable que mencionen los dispositivos de escritorio o portátiles¹ que tienen disponibles. Sin embargo esta representación deja afuera muchísimos dispositivos computacionales con los que interactuamos diariamente.

Para comenzar la reflexión se comparte en pantalla una tabla en la que se irán volcando las respuestas de los estudiantes. En función del tiempo disponible, se puede compartir un archivo con la tabla armada para que cada grupo la complete.

Se plantea a los estudiantes que lo que distingue a una computadora son 3 características básicas y que todas deben estar presentes:

- Toma datos, acepta entradas, recibe estímulos
- A partir de los datos de entrada, toma decisiones, calcula y/o memoriza algo
- Genera una salida o mueve alguna cosa.

Luego se pregunta a los estudiantes qué artefactos les parece que son computadoras. Si no surgen ideas se pueden señalar el teléfono celular, una radio, un televisor, una aspiradora, un cajero automático. **Brindar ejemplos donde no intervienen dispositivos digitales también sirve para arrojar luz sobre la frontera entre aquello a lo que se llama computadora y aquello que no lo es.**

El DR va completando una tabla con cada artefacto que mencionan los estudiantes y atraviesa el análisis grupal de las 3 preguntas, agregando una columna a modo de conclusión.

¹ Esta idea se originó en la década del ochenta, debido en gran medida a la masificación de las computadoras de uso personal.

Artefacto	¿Toma datos, acepta entradas, recibe estímulos?	¿A partir de los datos de entrada, toma decisiones, calcula y/o memoriza algo?	¿Genera una salida o mueve alguna cosa?	Conclusión: ¿Es probable que tenga una computadora en su interior?
Piano de cola	Sí, tiene un teclado	No, no toma decisiones ni memoriza datos.	Sí, se genera un sonido	No.
Puerta automática	Sí, tiene un sensor de movimiento.	Sí, identifica cuándo hay movimiento.	Sí, se activan los motores que abren la puerta cuando hay movimiento.	Sí.

Una vez finalizado el análisis de distintos artefactos, hacemos hincapié en que las tres preguntas con las que se trabajó constituyen un **test para descartar que un artefacto sea una computadora**. Toda vez que una de esas preguntas se conteste negativamente, se está ante un objeto que no es una computadora.

Al concluir este análisis se hace pasar por este test a la placa micro:bit.

Artefacto o Software	¿Toma datos, acepta entradas, recibe estímulos?	¿A partir de los datos de entrada, toma decisiones, calcula y/o memoriza algo?	¿Genera una salida o mueve alguna cosa?	Conclusión: ¿Es probable que tenga una computadora en su interior?
Micro:bit (en esta etapa)	Sí. Recibe información de los botones.	Sí. El texto que se muestra depende del botón presionado.	Sí. Enciende luces en la pantalla.	Es una computadora.

Ahora que se reconoció a la placa micro:bit como una computadora, se puede pensar de forma más concreta que las computadoras adentro tienen **programas**, como el programa de esconder un deporte que se copió a la micro:bit. Este programa es el que determina el comportamiento del artefacto, ya sea la puerta automática, el teléfono celular, etc. También se identifica que los programas se construyen en un **entorno** como Scratch o MakeCode.

Se consulta a los estudiantes sobre las similitudes que encontraron entre ambos entornos. Para concluir que la **forma en la que se programa** con cada una es similar. Esto no es casualidad, al contrario: las formas en las que se programan las computadoras suelen ser muy similares unas a otras, por lo tanto, es importante no concentrarse en la herramienta utilizada para programar sino en lo que significa cada bloque, es decir el comportamiento del programa, qué nos permite expresar. Estos significados o comportamientos suelen estar presente en la mayoría de herramientas de programación, por lo cual conocerlos permite utilizar cualquiera de ellas fácilmente.

**Bitácora para el registro de actividades de reflexión**

A lo largo de toda esta propuesta se propone plasmar los intercambios producto de las actividades de cierre en un mapa conceptual común para toda la clase que se va enriqueciendo en cada etapa. Cada DR considerará la herramienta más adecuada ([Mindomo](#), [Mindmeister](#), [Bubble.us](#), u otras) que permita compartir un enlace con los estudiantes en el foro de cada etapa.

Las dinámicas para la escritura en este archivo podrán ir variando entre una etapa y otra. Algunas veces se muestran recuadros para que un estudiante designado los rellene, otras veces podrán ser conceptos para reordenar o clasificar o preguntas para responder. Otras actividades de cierre se podrán plasmar directamente en el foro o en otro tipo de documentos.

**Bitácora**

El DR deja en el Foro disponible en Crea en la carpeta Etapa 1 el enlace al archivo con la tabla creada para completar el Test.

El intercambio de la comparación de entornos puede dar inicio a la Bitácora y sintetizarse en un esquema realizado con la aplicación elegida.

Además, en el foro los estudiantes pueden adjuntar sus programas y una breve descripción de hasta donde llegaron con su programación.

**La yapa****Propuestas para seguir en casa**

Al abrir un programa nuevo aparecen dos bloques: *al iniciar* y *para siempre*. ¿Qué hará cada uno? ¿Cómo los pueden usar para hacer más vistoso el juego? Por ejemplo, que al encenderse, la placa muestre un dibujo o diga las instrucciones del juego, o que cuando estamos esperando a que se aprieten los botones se muestre un dibujo o una animación.

Etapa 2

Ficha

En esta etapa se avanza sobre la temática de **Deporte y Salud**.

Por un lado, **en el aula**, se trabaja específicamente sobre el **conteo o las mediciones en el contexto de las prácticas motrices o entrenamiento deportivo**.

Por otro, **en la VC**, se **construye un contador utilizando los botones de la micro:bit** que los estudiantes utilizan para contar cuántas veces repiten un determinado ejercicio, como por ejemplo, saltar. Para esto, se presentan las **variables** cuya importancia se retoma en la reflexión final.

Agenda**En el Aula:**

1. Relevamiento de información

Durante la VC:

1. Actividad con computadoras: Contar saltos con botones. (35 min)
2. Cierre: Variables y programas que almacenan información. (10 min)

Etapa 2

Coordinación

- El DA comparte el diseño del proyecto de aula que se articulará con la propuesta del Micro:Gim.
- Si el docente de Ed. Física se suma a la propuesta en esta etapa serán bienvenidas experiencias de mediciones y conteos durante sus prácticas corporales.
- Los estudiantes disponen de sus micro:bit con un programa para hacer adivinanzas que se puede utilizar en otras clases o instancias.
- Adicionalmente, esta etapa puede ser una oportunidad para abordar en el aula contenidos del área de matemáticas vinculados a diferentes unidades de medida.
- La propuesta para la VC de esta etapa es contar saltos realizados, pero puede acordarse otro ejercicio repetitivo que pueda realizarse en el aula de VC.

Etapa 2

Aula: Educación Física y medición

Actividad	RELEVAMIENTO DE INFORMACIÓN	
15 - 20 min	Materiales: pizarrón/pizarra y tiza/marcador	Modo de agrupamiento a definir por DA
<p>Propósito mínimo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Impulsar en los estudiantes la identificación de mediciones y conteos durante la actividad física. <p>Propósitos óptimos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presentar el proyecto de aula desde el punto de vista de los contenido curriculares seleccionados. 		

Para introducir a los estudiantes en la relación entre el deporte y las mediciones, se sugiere propiciar un debate grupal que permita recoger sus experiencias y asociaciones. ¿Qué se cuenta cuando hacemos ejercicios motores? ¿Qué se mide en una carrera? ¿Y en un salto en largo? ¿En un lanzamiento de jabalina? Seguramente el DA encontrará ejemplos cercanos a los estudiantes para guiarlos. También puede ser de gran valor sumar al docente de educación física en esta tarea.

El video “Test de capacidades: Fuerza, Resistencia, Flexibilidad y velocidad” puede contribuir a ver las mediciones en la práctic.

<https://youtu.be/duAgaeqzpAY>



Se podría hacer un listado en el pizarrón, pizarra digital o en el mapa conceptual del Proyecto con las ideas que surgen en el que se distinga el ejercicio físico y una pregunta que remita a la forma de medirlo o contarlo. Será interesante compartirlo luego con el DR.

Por ejemplo:

Velocidad: ¿Cuánto demoras en recorrer 10 metros?

Fuerza abdominal: ¿Cuántos abdominales puedes realizar en 60 segundos?.

Resistencia: ¿Cuántas veces puedes recorrer un circuito en 2 minutos?

También puede ser una oportunidad para vincular la tarea con diferentes unidades de medida.

Etapa 2

VC: Contar

Actividad 1	CONTAR SALTOS CON BOTONES	
35 min	Discusión + Computadoras	Grupal
Propósitos docentes: <ul style="list-style-type: none"> • Presentar un desafío para introducir la noción de variable. • Impulsar el uso de una variable para construir un contador. 		
Síntesis actividad: El desafío de esta VC es programar una microbit para contar uno (o dos) sucesos.		
Rol DA: En acuerdo con el DR, colaborar con elementos concretos para la dramatización del guardado de información. La participación del DA para gestionar la experiencia de los estudiantes con las placas micro:bit será muy valiosa (la descarga del archivo .hex en sus computadoras, la conexión de la placa con el cable usb y el copiado del archivo en la placa). En comunicación y con la guía del DR el DA puede acompañar a los estudiantes que necesitan más ayuda.		

Experiencia grupal

La VC comienza retomando lo trabajado en esta etapa en el aula: cómo puede la micro:bit ayudar a medir los ejercicios que se identificaron, para señalar que algunos de ellos (probablemente varios) requieren contar. Por ejemplo, un ejercicio que se puede hacer en el aula de VC es saltar en el lugar y, por lo tanto, el DR propone a la clase contar en voz alta entre todos cuántos saltos puede hacer un estudiante antes de que él active una alarma o diga alto.

En una segunda oportunidad mientras otro estudiante salta, prolonga más el tiempo para hacer evidente que la tarea de contar puede ser tediosa o difícil de sostener. Propone, entonces, que se imaginen contar ayudándose con la micro:bit: De esta manera, no hace falta decir los números en voz alta, ni recordar el conteo, simplemente presionar un botón de la microbit por cada salto y mostrar su pantalla al resto.

Se presenta, entonces, el desafío para esta VC:


Desafío

Programar la placa para contar saltos utilizando los botones. Cada vez que se presiona un botón, la cuenta aumenta en uno y se ve el número en la pantalla. Al presionar el botón A+B, se muestra la cantidad registrada².

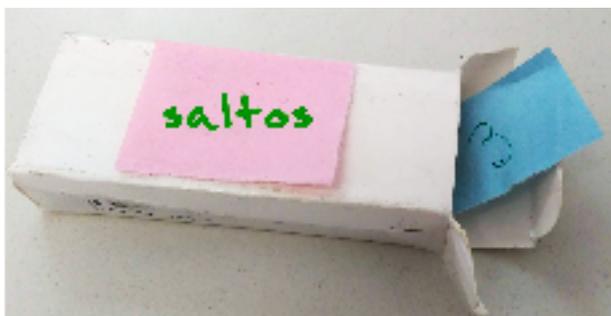
² Esto es necesario pues si el número tiene más de un dígito, se desliza por la pantalla y después desaparece.

Se habilita una breve exploración en Makecode, en la que los grupos pueden identificar que necesitarán un bloque *al presionar el botón A* (al igual que en la etapa anterior) y que todavía no conocen una manera de incorporar números ni de operar con ellos en un programa.

A modo de puesta en común y para explicar la necesidad de trabajar con números, se buscan diferencias entre el programa contador y el de la adivinanza de la Etapa 1 para señalar que para lograr que el programa cuente tiene que tener un valor almacenado que se modifica durante la ejecución: cada vez que presionamos el botón, el número almacenado tiene que crecer en 1. Una vez que está clara la necesidad de guardar información para resolver el desafío se introduce la noción de variable, como **herramienta de programación que se puede pensar como una cajita / hoja de papel / espacio en el pizarrón con un nombre donde se guarda / anota un valor para no “olvidarlo” o perderlo.**

Ideas para dramatizar una variable

Se sugiere dramatizar esta actividad con material concreto para facilitar la visualización de la variable como un espacio de almacenamiento. Se puede utilizar una cajita etiquetada y un papel dentro, o un sector del pizarrón con un título (o de la pantalla del DR) para anotar dentro un número y recuperarlo o modificarlo cuando sea necesario.



Dos representaciones de una variable: a la izquierda, una caja rotulada y a la derecha, un espacio en el pizarrón.

Se dramatiza, entonces, el funcionamiento en cámara lenta: cada vez que salta el estudiante, se abre la cajita y toma el número almacenado (si es en el pizarrón se lee en voz alta). Para reemplazarlo por el siguiente se tacha el número anterior o se escribe en un nuevo papel y se vuelve a guardar (se borra si es en el pizarrón y escribe en su lugar el nuevo número).



¿En qué se diferencia esto con contar 10 saltos? El objetivo es reconocer que las personas siempre tienen memoria y recuerdan cosas simples y a corto plazo “sin darse cuenta”³ mientras que la computadora no. Al contrario, es responsabilidad de quien la programa decir que almacene los datos que vayan a ser necesarios en el futuro para no perderlos.

Planificación conjunta de estrategia de programación

El DR guía al curso identificando diferentes pasos a seguir para resolver el desafío e interpela a los estudiantes hasta elaborar una estrategia de solución:

³ Si estamos contando saltos en voz alta y decimos “siete”, es porque recordamos que el último número anterior que dijimos fue “seis”, a pesar de no ser conscientes de ello.

El **primer paso** es identificar qué información hace falta guardar: a partir de la consigna del desafío, se guía a los estudiantes para concluir que se debe guardar la cantidad de veces que se presione cada botón.

El **segundo paso** es definir las cajas que son necesarias para guardar esa información y asignarles un nombre representativo: en este caso, sería una caja llamada "saltos".

El **tercer paso** es identificar cuándo y cómo se utiliza la información guardada en las cajas: en este caso, se le suma uno cuando se presiona el botón correspondiente, y se lee el valor guardado cuando se informa el resultado al final. También se lee el valor almacenado para informarlo al presionar A+B.

Se va tomando nota de los aportes de los estudiantes explicitando la estrategia de solución, las variables utilizadas y el rol que cumplen, para que queden a disposición de los grupos. Por ejemplo, una solución posible puede registrarse de la siguiente manera:

Variables: <ul style="list-style-type: none"> ● saltos 	Cuando clic en A: - incrementar "saltos"	Cuando clic en A+B: - mostrar valor de "saltos"
--	---	--

Estrategia general con la variable definida y sus usos.



En esta situación no es importante la inicialización de las variables pues el entorno las inicializa automáticamente en cero.



Variantes de complejidad 1: Desafío

Dado que la placa cuenta con dos botones, aquellos grupos que estén más familiarizados con el entorno y la dinámica de programación, pueden pensar una estrategia y hacer un programa que lleve dos cuentas separadas, cada una asociada a un botón diferente. De esta manera, la placa se puede usar para contar los saltos de dos estudiantes al mismo tiempo. En este caso, al presionar A+B debe diferenciarse a qué botón corresponde cada cantidad; pueden dibujarse flechas en la pantalla para esto.

Trabajo en Makecode

El DR muestra el procedimiento para crear una variable en el entorno MakeCode. Destaca la importancia de consignar un nombre representativo de los datos que se guardarán y señala los bloques *establecer _variable_ para 0* y *cambiar _variable_ por 1* para almacenar un valor determinado e incrementarla, respectivamente. Dado que se trata de cuestiones puramente operativas de la herramienta a trabajar, no se dedica especial esfuerzo en la exploración y experimentación, pero sí en la comprensión del concepto.



La pestaña Variables, la creación de una nueva variable con un nombre y sus bloques asociados.

Para guiar y motivar la programación, se puede recurrir a la estrategia general registrada anteriormente. Cuando los grupos necesiten usar el valor de la variable para mostrarlo en la pantalla, se **explicitará cómo se usa el valor de una variable**. Simplemente, señalando que es **un bloque que se usa igual que un número** (solo que no es posible saber, en el momento de la programación, cuánto vale).



El programa completo para esta etapa. Se ven las variables y los eventos tal como se diseñaron en la estrategia.

Se completa la actividad con tiempo para terminar de programar y usar el dispositivo funcionando.

Ejemplo de solución a la variantes de complejidad 1

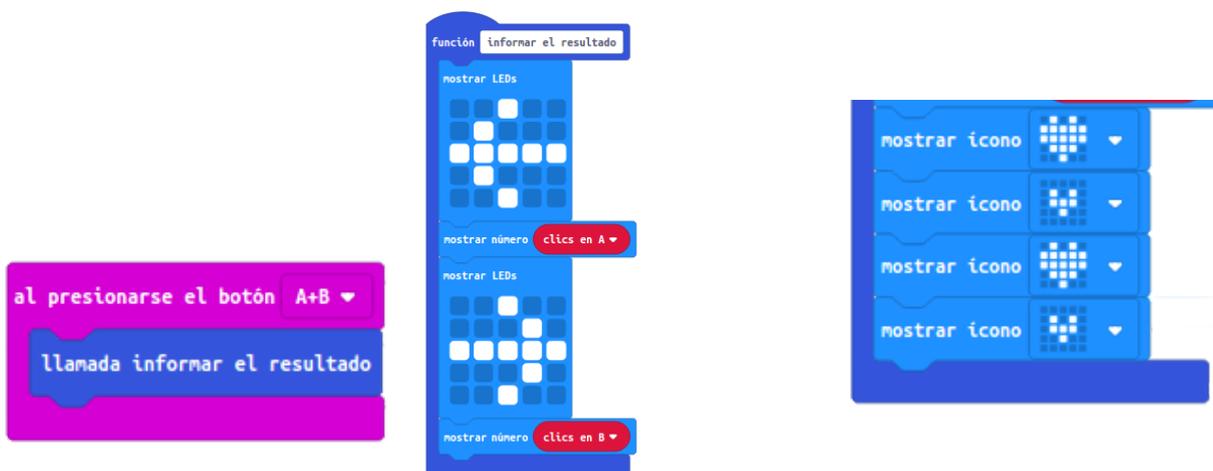


En este caso, se replica sobre el botón B lo realizado sobre el botón A, además de agregar las flechas en el evento del botón A+B.

Variante de complejidad 2



Si los estudiantes ya conocieran la noción de procedimiento (o función, subtarea, etc.), pueden definir una función (así se llaman en este entorno) que reúna el comportamiento de mostrar el resultado. De esta manera, el código del botón A+B resulta mucho más legible. Además, se pueden sugerir modificaciones a la manera en la que se informa el resultado (en lugar de una flecha que señale cada botón, puede agregarse texto, alguna animación simulada, íconos, etc.). Al haber definido la función, será claro dónde deberán hacerse estas modificaciones y no interferirá con otras partes del programa. Por ejemplo, vemos una función llamada *informar el resultado*:



Uso en el botón A+B

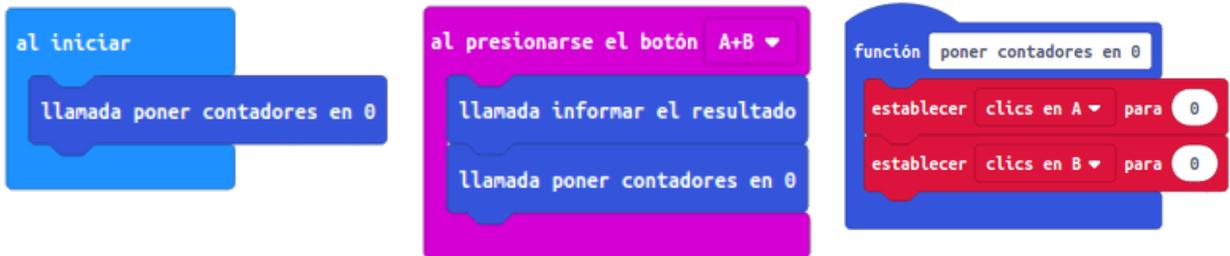
Definición posible que solo señala a cada jugador e informa sus clics

Agregado posible al final de la definición, para terminar con una animación de un corazón latiente.

Variantes de complejidad 3



Si los estudiantes ya trabajaron con variables con anterioridad, pueden hacer que al presionar A+B, además de mostrarse el resultado de los valores, se reinicie la cuenta. Para esto, deberán identificar que, después de mostrar los valores de las variables, deben establecer su valor a cero. Es una oportunidad para definir una función que reinicie el valor de las variables para utilizarla tanto en el bloque *al iniciar* como en el del botón A+B.



Ejemplo de solución de este desafío con la función poner contadores en 0: (de izq. a der) su uso en el bloque al iniciar, el uso después de informar el resultado y su definición.

CIERRE Y REFLEXIÓN FINAL

10 min	Discusión	Entre todos
Propósito: <ul style="list-style-type: none"> Promover que los estudiantes reconozcan el hecho de que los programas necesitan almacenar datos para funcionar. Favorecer la identificación de situaciones en las que un programa o computadora recuerda un valor a lo largo de su ejecución. 		
Rol DA: El rol del DA en esta actividad es fundamental para dinamizar la circulación de la palabra y motivar la participación de los estudiantes. También, puede recuperar momentos particulares que haya observado durante el desarrollo de las actividades que aporten a las reflexiones propuestas por el DR.		

El objetivo principal de esta reflexión es subrayar la importancia de las **variables en la programación**.

Se compara este desafío con el anterior: el programa construido en la Etapa 1 no almacenaba ningún tipo de información de su ejecución, simplemente cambiaba el contenido de la pantalla dependiendo del botón presionado, pero de ninguna manera era posible saber qué botones habían sido presionados antes ni cuántas veces (es decir, el comportamiento dependía únicamente del último botón presionado y no de los anteriores).



Se puede usar la siguiente historia para **profundizar sobre el concepto de variable**:

“Me gustaría contarles de qué manera organizo mis pertenencias. Como algunos de ustedes, en mi dormitorio tengo un armario con varios cajones. Los cajones son pequeños, por lo que en cada uno de ellos puedo guardar solo un objeto. Con esto quiero decir que en un cajón guardo solo una remera, en otro solo tengo un pantalón y así con todos los cajones. Además, como mi memoria es muy mala, a cada cajón le pongo una etiqueta que describe lo que está guardado. Al programar, disponemos de algo similar a un armario con cajones, y en cada uno de ellos podemos guardar diferentes datos o valores. Los cajones vendrían a ser nuestras variables. Imagínense, si el profe necesita etiquetar sus cajones para saber qué guarda en cada uno, lo importante que puede ser para nosotros ponerle a cada variable un nombre que describa su propósito. En el caso del armario nos facilitará saber dónde guardamos la ropa; un buen nombre para nuestra variable nos facilitará leer nuestros programas y comprender qué estamos guardando o modificando” (Areces, et.al, 2018:194)⁴

Para facilitar la **generalización**, se propone identificar otras situaciones concretas en las que sea evidente que alguna computadora o programa está recordando un valor durante su ejecución.

Dar lugar a que los estudiantes encuentren sus ejemplos. Solo si es necesario ayudarlos a pensar en situaciones, se recurre a algunos ejemplos: el marcador de un partido recuerda los tantos acumulados de cada equipo, un medidor de glucosa guarda las últimas mediciones, un horno eléctrico o un aire acondicionado, recuerda la temperatura deseada establecida por el usuario; un molinete electrónico, recuerda cuántos ingresos se registraron hasta el momento; un mensajero instantáneo recuerda el mensaje escrito hasta el momento a medida que se completa con el teclado, etc.



Bitácora

“¿En qué situaciones un programa está recordando información? ¿Cuál es esta información?”

El DR deja en el Foro disponible en Crea en la carpeta Etapa 2 la consigna para que los estudiantes publiquen sus ejemplos o bien se designa un estudiante que tome nota de todas las ideas en un solo posteo en el foro.

Los estudiantes pueden adjuntar sus programas para que el DR pueda realizar un seguimiento.

Se completa entre todos la bitácora del proyecto identificando el programa construido (contador de botones), el concepto computacional abordado (variables) y con ayuda del DA los conceptos curriculares o experiencias de Ed. Física vistos en la semana.

Un ejemplo del mapa conceptual realizado en Mindmeister, que se construye a modo de bitácora, puede encontrarse en

<https://www.mindmeister.com/es/1516012392?t=RI2oClO00V>

⁴ Areces, C., Benotti, L., Cortez, J. J., Fervari, R., García, E., Gómez, M., ... Wolovick, N. (2018). Ciencias de la Computación para el aula - Manual para docentes (segundo ciclo primaria). Fundación Sadosky, Program.ar, FAMAf. Recuperado de <http://program.ar/manual-segundo-ciclo-primaria/>



La yapa

Propuestas para seguir en casa

¿Y si nos equivocamos al contar? Piensen cómo se puede modificar el programa que construyeron para que al presionar en un botón, avance en uno la cuenta y, al presionar el otro, retroceda.

Etapa 3

Ficha

En esta etapa se trabaja sobre otro elemento muy frecuente en las prácticas motrices: establecer un **límite de tiempo**. Para esto se trabaja con **cuentas regresivas**.

En el aula, se recuperan experiencias en las que el deporte utiliza cuentas regresivas.

En la VC, se programa una cuenta regresiva que desactiva el contador de la Etapa 2 al llegar a cero. En una primera aproximación, se programa la cuenta regresiva por separado y un problema motiva la **alternativa condicional**. Los estudiantes se acercan a esta nueva herramienta y la **utilizan para completar el desafío**.

En la **reflexión final**, se señala la **importancia de la alternativa condicional en situaciones cotidianas** de uso de computadoras. También, los estudiantes reconocen en sus prácticas el análisis y adaptación de un programa existente para construir uno nuevo.

Agenda

En el Aula:

1. Cuenta regresiva

Durante las VC:

1. Actividad con computadoras: Una primera cuenta regresiva. (15 min)
2. Actividad con computadoras: Introducción a la alternativa condicional (20 min)
3. Actividad con computadoras: Alt. condicional para mejorar la cuenta regresiva (35 min)
4. Cierre: Alternativa condicional + uso de un programa para construir uno nuevo. (10 min)



En esta etapa, las actividades de la VC están previstas para requerir 2 módulos de 45 minutos.

Etapa 3

Coordinación

- El DR necesita conocer con qué familiaridad manejan los estudiantes los **operadores de comparación** ($>$, $<$, \leq , \neq , etc.) (serán necesarios durante la VC para escribir una condición) y los **números negativos** (aparecerán en la pantalla de la placa). *Si se considera necesario, se sugiere realizar una breve actividad de aula para realizar este relevamiento y repasar.*
- Consulta al DA del avance en su proyecto áulico para contextualizar la VC.
- Para ofrecer vivencias cercanas a los estudiantes en el uso de la cuenta regresiva, será valioso incorporarla en actividades motoras con el docente de Ed. Física y evaluar la posibilidad de que el DA, cuando da tiempos para realizar tareas en clase, use en algún momento un reloj virtual de cuenta regresiva (<https://reloj-alarma.es/temporizador>).
- *Organización de la etapa:* dado que abordar las actividades de las VC llevará más de una semana, las actividades sugeridas para el aula se pueden desarrollar entre las VC. También puede considerarse el uso de la placa con la cuenta regresiva (incluso su primera versión) en el aula o en las clases de Ed. Física mientras se completan estas VC.

Etapa 3

Aula: Cuenta regresiva

Actividad	CUENTA REGRESIVA	
20 min	Temporizador	Modo de agrupamiento a definir por DA
<p>Propósito mínimo:</p> <ul style="list-style-type: none"> Alentar la identificación de situaciones deportivas donde se utilice la cuenta regresiva y experimentarlas. <p>Propósitos óptimos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Propiciar aproximación a los números negativos 		

Se recomienda hacer alguna actividad utilizando un temporizador o un juego que incluya el conteo para atrás de modo de vivenciar su función. También se podrían realizar actividades motrices con el docente de Ed. Física. El propósito es identificar situaciones en la práctica deportiva donde se utilice la cuenta regresiva (por ejemplo, en el basketball, tiempo de posesión de la pelota; en gimnasia, el inicio de las carreras; en los juegos por equipos, el tiempo para cambiar de rol).

Si se considera pertinente puede ampliarse a situaciones en la vida cotidiana. Por ejemplo cruzar antes de que cambie el semáforo, esperar para brindar en año nuevo, saludar a alguien el día de su cumpleaños antes de que se hagan las 12, etc.


Atención

En la próxima VC se trabajará con números negativos. Quedará a consideración del DA utilizar esta necesidad como excusa para trabajar el contenido.

Para incorporar la noción de número negativo se puede trabajar con: temperaturas bajo cero, gráficas utilizando coordenadas, juegos de cartas, juegos de computadora, la posición de objetos en Scratch, situaciones de compra-venta, etc.

Etapa 3

VC: Contar para atrás



En esta etapa las actividades de la VC en su versión completa están previstas para requerir **dos módulos de 45 minutos**.

Actividad 1	3, 2, 1, YA	
15 min	Discusión + Computadoras	Grupal
Propósitos docentes: <ul style="list-style-type: none"> • Fomentar que los estudiantes establezcan semejanzas y diferencias entre una cuenta regresiva y un contador. • Motivar el uso de una variable para construir una cuenta regresiva. • Guiar a los estudiantes para que reconozcan la necesidad de alterar el comportamiento del programa durante su ejecución. 		
Síntesis actividad: El desafío de esta actividad es programar una cuenta regresiva en la pantalla de la micro:bit como una manera de ilustrar el límite de tiempo. Sin embargo, la cuenta sigue más allá del cero. Esto sirve como motivación para presentar en la actividad siguiente, una manera de que los programas se comporten de una u otra forma.		
Rol DA: Liderar el intercambio grupal para recuperar las experiencias en el aula y en Ed. Física. Motiva y asiste según fuera necesario en el uso de los números negativos.		

Intercambio grupal:

Comienza la VC con un refinamiento de la actividad propuesta al principio de la VC anterior en la que un estudiante saltaba y otro contaba los saltos hasta que el DR decía “¡Basta!”: en este caso, la consigna será “cuántas veces saltas en 10 segundos”, es decir, se presenta la medición del tiempo como un aumento de precisión. Luego, se plantea a los estudiantes cómo resolver esta medición, para motivar la cuenta regresiva como forma de ilustrar el límite de tiempo. Para esto, se puede recurrir a las experiencias realizadas en el aula o en Ed. Física.

Puede ilustrarse este problema realizando una pequeña experiencia con la consigna “Cuántas veces saltas en 10 segundos” en la que un estudiante salta y otro cuenta los saltos utilizando el contador construido en la etapa anterior, mientras **el DR muestra una cuenta regresiva en su pantalla**.

Si bien la placa ya nos asiste en el conteo, ahora se plantea el problema de cómo puede asistirnos para señalar cuándo se termina el tiempo.

El desafío final de esta VC es conseguir que el contador de saltos construido hasta el momento se desactive cumplido un límite de tiempo. Para ello vamos a descomponerlo en desafíos intermedios que se desarrollarán en sucesivas actividades.

Se enuncia el primer desafío:



Primer Desafío

Programar una cuenta regresiva en la pantalla de las micro:bit.

Planificación conjunta de estrategia de programación

Establecer relaciones con el contador trabajado anteriormente. Lo primero, es identificar que una cuenta regresiva, como su nombre lo indica, es una forma particular de contar y que el programa que se construyó en la etapa anterior, se comportaba como un contador. Por lo tanto, **ambos comparten**:

- la necesidad de almacenar información (cuántos conté hasta el momento, cuántos segundos quedan). Es decir ambos necesitan una variable para “llevar la cuenta”, independientemente de si avanzan hacia adelante o hacia atrás.

Sin embargo, se debe identificar junto con los grupos que **una cuenta regresiva difiere de un contador en**:

- el valor inicial y el avance de la cantidad: mientras que el contador al iniciar vale 0 y se incrementa en 1, la cuenta regresiva comienza en un valor máximo (10, por ejemplo) y se decrementa en 1;
- el contador cambia cuando el usuario presiona un botón, mientras que la cuenta regresiva se va modificando a intervalos regulares de tiempo.

Aquellos **grupos que estén familiarizados con leer y analizar programas**, pueden hacer estas consideraciones de **manera más general y abstracta**, y partir de este **análisis como motivación** para la instancia de programación. Por el contrario, en aquellos **grupos que estén comenzando a trabajar con variables y contadores**, las observaciones deberán ser siempre sobre el **programa construido en la etapa 2** y la motivación deberá **apelar más a esta experiencia previa que al análisis de la situación**.

Trabajo en Makecode

Para iniciar la programación se recuerda la consigna de trabajo:



Primer desafío

Programar una cuenta regresiva en la pantalla de las micro:bit.

¿Cómo saber cuántos segundos nos quedan? ¿Donde guardamos la información de en qué número estamos? ¿Cómo hacemos para disminuir el valor de una variable? ¿Cuándo debemos modificar la variable?

Mientras los estudiantes trabajan en sus computadoras, el DR realiza preguntas de chequeo para monitorear los avances y asistir en caso de necesidad.

Algunas consideraciones para el DR que deben ser tenidas en cuenta:

- Debe mostrarse en pantalla los segundos restantes.
- Debe definirse una variable para llevar registro de “cuántos segundos quedan” o “en qué número estamos”.
- A diferencia del contador, en el que servía la inicialización automática de las variables en 0, en este caso, debemos **inicializarla explícitamente** en 10 (en el número en el que comienza la cuenta regresiva). Puede ser necesario para esto señalar la existencia del bloque *al iniciar* y el bloque *establecer _variable_ para*.
- Dependiendo de la **familiaridad de los grupos con los números negativos**, es probable que sea necesario explicitar que una forma de disminuir en uno una variable es utilizar el bloque *cambiar por -1*.

- Es necesario **decrementar la cuenta cada un segundo**⁵. En este caso, se señala (o recuerda) que existe un bloque *para siempre* cuya función es ejecutar el contenido una y otra vez mientras la placa esté encendida. Además, debe conocerse el bloque *pausa (ms)* (que se encuentra en la segunda pestaña de la categoría *Básico*), para generar un programa que se detenga un segundo, decremente el contador y siempre repita esta acción. **Esta parte no es el tema central de la actividad y puede presentarse de manera más o menos guiada, dependiendo del tiempo disponible, el dominio del entorno, la familiaridad con el bloque *para siempre* y la noción de temporalidad en los programas por parte del curso.**



La nueva variable y su inicialización en el bloque al iniciar.



Se utiliza una variable, el bloque *para siempre* y el bloque *pausa 1000* para decrementar el número una vez por segundo.

Ejemplo de programa de una cuenta regresiva.



La disminución de la variable y la espera del bloque *pausa* durante la ejecución de la cuenta regresiva.

Una vez que esté completada esta parte, los grupos verán que la cuenta regresiva funciona al

⁵ El programa propuesto, además de detenerse por el bloque *pausa*, se detiene una breve cantidad de tiempo después de mostrar cada dígito (pues el bloque *mostrar número* así lo prevé). Esto hace que la cuenta regresiva demore más de diez segundos en llegar a 0. Esta imprecisión no representa un problema en esta instancia de la propuesta de trabajo, sin embargo, si se quisiera una medición precisa puede utilizarse el bloque *plot bar graph of*, en la categoría *LED* (no se visualiza el número, pero la cuenta regresiva se expresa como los LEDs de la pantalla apagándose sucesivamente).

principio, pero después de llegar a 0 sigue decreciendo. Nuevamente, si no están familiarizados con los números negativos, no podrán darse las precisiones matemáticas, pero basta con la intuición de que el bloque *para siempre* sigue trabajando. Cómo hacer para que esto no suceda da pie a la próxima actividad.



Variantes de complejidad

Si los estudiantes ya están familiarizados con la noción de alternativa condicional, puede aprovecharse este momento para que ellos mismos identifiquen el problema y propongan la solución. En ese caso, luego de un breve tiempo de exploración y reflexión, se hace una puesta en común en la que se esboza un modelo de solución propuesta y se avanza a la instancia de programación de la actividad siguiente.

Actividad 2	NO SIEMPRE	
20 min	Discusión + Computadoras	Grupal
Propósitos docentes: <ul style="list-style-type: none"> • Proponer actividades que permitan conocer la alternativa condicional como una herramienta que permite expresar que un programa se comporte de distintas maneras, según si sucede alguna situación. • Problematizar para que los estudiantes utilicen la alternativa condicional como solución para detener la cuenta regresiva. 		
Síntesis actividad: Se retoma la necesidad, identificada en la actividad anterior, de detener la cuenta regresiva una vez que se llega a cero. Se propone que los estudiantes busquen soluciones como "Si la variable no es cero, decrementarla" para trabajar la estructura de la alternativa condicional. Esta estructura se refuerza con ejemplos cotidianos para luego volver a la programación e incorporarla a la solución del problema.		
Rol DA: Acompaña el desarrollo de la discusión, tanto para moderarla como para materializar las conclusiones. Motiva y asiste según fuera necesario en el uso de los operadores de comparación (>, <, ≤, ≠).		

Se retoma el problema identificado al final de la actividad anterior.



Desafío

Detener la cuenta regresiva cuando llega a cero.

¿Siempre debemos restar uno a la variable contadora? ¿Cuándo sí y cuándo no?

Intercambio grupal: motivación e introducción de la alternativa condicional

Al final de la actividad anterior, se identificó que la cuenta regresiva no se detiene y continúa por siempre. Puede preguntarse, entonces, para precisar este problema: "¿Siempre debemos restar uno a la variable contadora? ¿Cuándo sí y cuándo no?". La moderación de las respuestas a estas preguntas debe estar orientada a describir las situaciones utilizando la palabra SI, como por ejemplo "SI la variable ya vale cero, no debemos restar" o "SI es mayor que cero, restar uno", etc..

La conclusión de este intercambio apunta a identificar la necesidad de cambiar el comportamiento del programa durante su ejecución (es decir, que el interior del bloque *para siempre* no siempre reste uno al valor de la variable).

En este momento, entonces, se presenta la alternativa condicional como una herramienta de programación que permite supeditar el comportamiento de un programa a la evaluación de una condición (es decir, hacer que **SI sucede cierta cosa, deban ejecutarse ciertas instrucciones**). Para fortalecer esta definición, se propone buscar ejemplos de la vida cotidiana en la que exista un comportamiento o acción atada a una condición.



Para buscar ejemplos puede tomarse como referencia la actividad 2 de la secuencia didáctica 1 del capítulo de Alternativa Condicional del manual para docentes “Ciencias de la Computación para el Aula, 1er Ciclo de Primaria” (pág 167)⁶ o bien completar esta actividad junto con los estudiantes.

	ALTERNATIVA CONDICIONAL	COMPLETÉ LA FRASE CON UNA...
	SI ESTÁ LLOVIENDO, <i>salgo con paraguas.</i>	ACCIÓN / CONDICIÓN
	SI HACE FRÍO, <i>me abrigo.</i>	ACCIÓN / CONDICIÓN
	SI es de noche, <i>MIRO LAS ESTRELLAS.</i>	ACCIÓN / CONDICIÓN
	SI escucho música, <i>ME PONGO A BAILAR.</i>	ACCIÓN / CONDICIÓN

Fragmento de la actividad citada para motivar la alternativa condicional a partir de situaciones cotidianas.

Trabajo en MakeCode: elaboración de la condición e incorporación del bloque SI

A continuación, se retoma la **discusión sobre la cuenta regresiva, para expresarla con esta nueva estructura** (por ejemplo, se puede decir “SI la variable es mayor a 0, cambiar la variable por -1”).

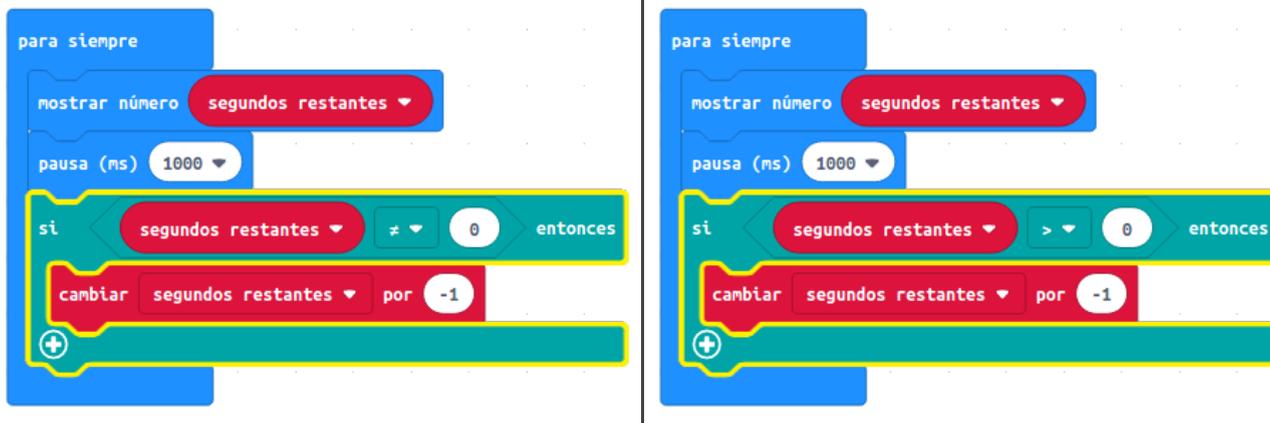
Se indica que los bloques para expresar alternativas y comparaciones están en la categoría *Lógica*, en los apartados “Condicionales” y “Comparación”, respectivamente.

Se brinda un espacio para que los estudiantes exploren en sus computadoras los bloques mencionados y con ellos proceder a la programación para detener la cuenta regresiva.



Según lo establecido en la coordinación, el DR debe motivar una solución que utilice los operadores de comparación con los que los estudiantes estén más familiarizados y será valiosa la ayuda del DA para orientar a los grupos. También, si fuera la primera vez que utilizan un bloque de alternativa, **puede ser necesario explicitar que la condición del bloque debe completarse con un bloque apropiado** (es decir, uno que respete la forma hexagonal, como las comparaciones).

⁶ Disponible en línea en: <http://program.ar/manual-primer-ciclo-primaria/>



Dos versiones del nuevo programa, con la modificación de la variable dentro de la alternativa condicional. Se ven dos maneras posibles de escribir la condición (una utilizando el operador \neq y otra con $>$).

Sin embargo, queda un problema por resolver en la siguiente actividad: si siguen presionando los botones, la placa sigue contando aún cuando la cuenta regresiva terminó.

Actividad 3	BASTA PARA TODOS	
35 min	Discusión + Computadoras	Grupal
<p>Propósitos docentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> Facilitar la reflexión sobre la utilización de un programa para resolver un nuevo problema, orientando a los estudiantes para que apliquen la alternativa condicional y las variables de una nueva manera. Promover la exploración de los estudiantes para que su programa cambie su comportamiento (deje de responder a los botones) después de transcurrido un determinado tiempo. 		
<p>Síntesis de la actividad: Se agrega la posibilidad de contar con los botones tal como se hizo en la Etapa 2, pero surge el problema de que siguen contando cuando se agota el tiempo. Los estudiantes se enfrentan a esta dificultad y utilizan nuevamente la alternativa condicional con variables para resolverla.</p>		
<p>Rol del DA: La participación del DA para gestionar la experiencia de los estudiantes con las placas micro:bit será muy valiosa (la descarga del archivo .hex en sus computadoras, la conexión de la placa con el cable usb y el copiado del archivo en la placa). En comunicación y con la guía del DR el DA puede acompañar a los estudiantes que necesitan más ayuda.</p>		

Breve exploración guiada y puesta en común

Se retoma el resultado de la actividad anterior, en la que los grupos construyeron una cuenta regresiva en sus micro:bit y lograron que se detenga al llegar a cero. Se puede repetir la experiencia que se hizo al comienzo de esta etapa, pero ahora, en vez de depender de la pantalla del DR para

visualizar la cuenta regresiva, se usa otra micro:bit con el programa construido en la actividad anterior.

Luego, el desafío que se plantea es utilizar una sola placa para estas dos funciones: por un lado, los botones de la placa funcionan como contadores y, además, se muestra la cuenta regresiva en la pantalla.



Desafío 1

A la placa que muestra la cuenta regresiva le agregamos la capacidad de contar saltos con los botones.

¿En qué programa podemos encontrar el comportamiento de contar saltos?



La estrategia propuesta para esta actividad es una introducción a la forma en la que se trabajará en las próximas VC, en las cuales el nuevo programa se obtendrá a partir de los anteriores. Es decir, será fundamental para la tarea de programación el análisis de los programas previamente confeccionados y la identificación de algunos de sus aspectos claves, ya sea para reproducirlos, extraerlos o adaptarlos para construir los nuevos programas.

Se sugiere trabajar siempre sobre copias de los programas a adaptar o modificar para conservar una versión que funcione correctamente de los programas originales.

El primer paso, entonces, es incorporar al programa de la cuenta regresiva los bloques del contador construido en la etapa anterior. Es una oportunidad para que los grupos revisen sus programas e identifiquen los bloques necesarios para esta tarea: la variable que cuenta los saltos, el evento sobre el botón que incrementa la cuenta y el evento sobre los dos botones.



No es posible copiar bloques de una ventana de MakeCode a otra, ni es fluido el trabajo con MakeCode en más de una pestaña del navegador al mismo tiempo. Por estos motivos, se sugiere que la identificación de qué bloques hay que agregar al programa se haga entre todos y que el DR deje visible en su pantalla los bloques a agregar.

Sin embargo, queda un nuevo problema por resolver: si siguen presionando los botones, la placa sigue contando aún cuando la cuenta regresiva terminó. Se invita a los estudiantes a enfrentarse a este problema y se presenta el desafío de la actividad:



Desafío 2

Los botones deben dejar de contar una vez que se agota el tiempo.

¿Qué debe suceder cuando apretamos un botón? ¿Siempre? ¿Cuándo sí y cuándo no?

Los grupos deben identificar:

- que al comportamiento de cada botón se agrega una alternativa con la condición de que el tiempo restante no sea cero.
- que la condición para esta alternativa, debe expresar "SI no se terminó el tiempo", para lo que se puede recordar que se definió una variable especialmente para llevar esta cuenta.

Pueden motivarse estas observaciones estableciendo relaciones con el **problema de la cuenta regresiva que continuaba retrocediendo más allá del 0**, que se resolvió colocando los bloques que no debían ejecutarse después de finalizado el tiempo dentro de una alternativa condicional. En este caso, no son los números que retroceden sino los botones los que siguen funcionando más allá del tiempo límite.

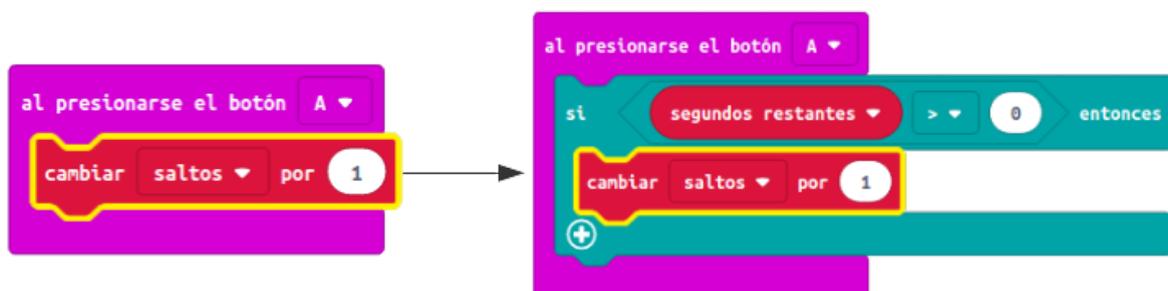
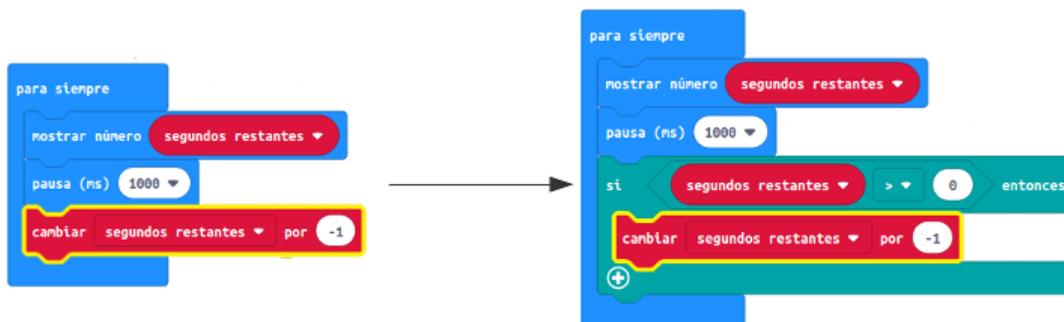
La intervención del DR y el DA en estos razonamientos, a partir de la formulación más o menos específica de estas preguntas guía, dependerá de las habilidades de programación de los grupos y conforma la **principal variante de complejidad de esta actividad**: los grupos que estén más familiarizados con estos bloques y el entorno, podrán experimentar por sí solos con distintas soluciones, mientras que los que estén comenzando es posible que requieran una guía más intensa.

Trabajo en MakeCode

Luego de estas observaciones, se avanza con la tarea de programación.



Los bloques Al iniciar y Al presionarse el botón A+B en la solución final, casi sin modificaciones respecto de su uso en los problemas anteriores.

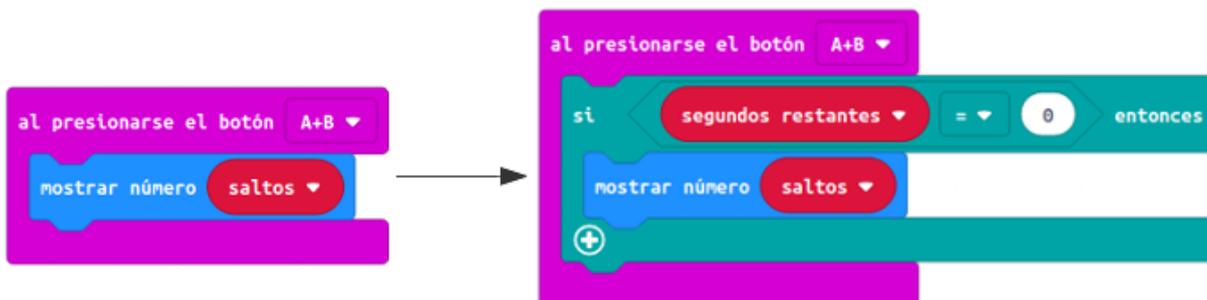


El evento del botón A en la solución final y su analogía con el problema anterior: se colocan dentro de una alternativa condicional los bloques responsables de modificar las variables.

Variantes de complejidad 1



Para que no se mezclen los números en la pantalla puede hacerse que el botón A+B esté desactivado mientras se está ejecutando la cuenta regresiva. Esta es una buena oportunidad para que los estudiantes construyan desde cero una solución a un problema muy similar al que acaban de resolver en la VC con la guía del DR.

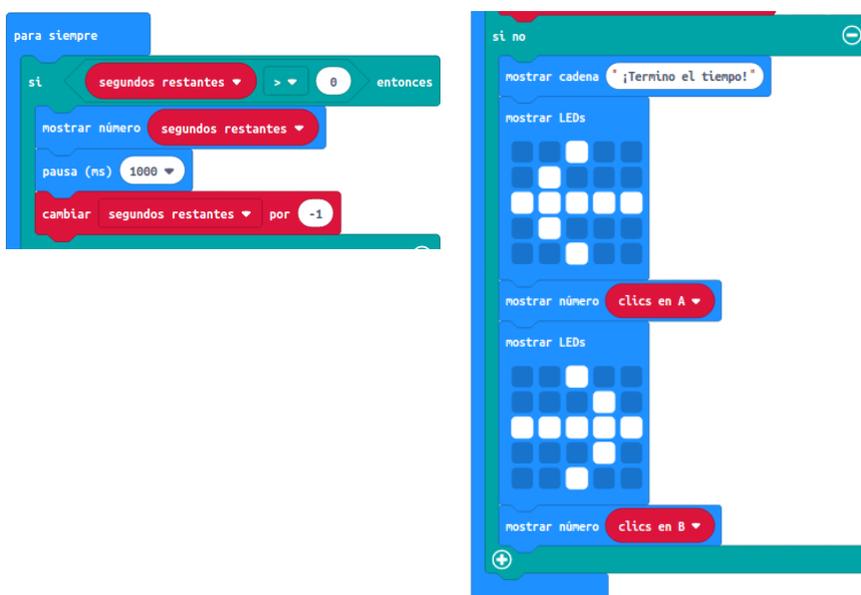


La misma estrategia de la actividad, con la diferencia de que, en este caso, la condición de la alternativa es la opuesta (el botón A+B debe funcionar cuando están desactivados los contadores).

Variantes de complejidad 2



En aquellos cursos que estén familiarizados con la alternativa condicional con su rama "si no", puede hacerse que, si la cuenta regresiva no es cero, la pantalla muestre el número de segundos restantes, mientras que si ya se agotó el tiempo, informe el resultado de la cuenta (la cantidad de clics registrados sobre cada botón y cuál fue mayor). En este caso, puede dedicarse el botón A+B exclusivamente para reiniciar la cuenta.

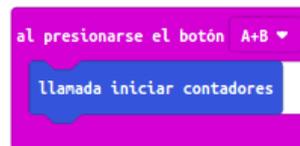
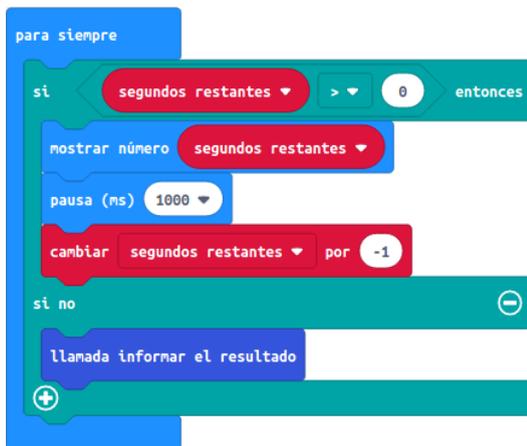


Las dos ramas de la alternativa condicional dentro del bloque por siempre, para que cuando termine la cuenta regresiva se informe el resultado de la cuenta.

Variantes de complejidad 3



Además de la rama "si no", aquellos grupos que vengan utilizando funciones propias en sus soluciones, pueden pensar cómo debe modificarse el programa para que la pantalla muestre el número de segundos restantes o el resultado de la cuenta (según si el tiempo se agotó o no) y se dedique el botón A+B exclusivamente para reiniciar la cuenta. Es importante señalar que, al haber definido funciones que contengan estos comportamientos, simplemente hay que reubicar los bloques de uso de estas funciones.



Las dos ramas de la alternativa condicional dentro del bloque por siempre, para que cuando termine la cuenta regresiva se informe el resultado, y el botón A+B dedicado solo a reiniciar la cuenta.

Se ve cómo la definición de funciones simplifica la lectura y la modificación del programa.

CIERRE Y REFLEXIÓN FINAL

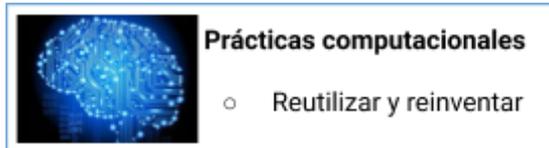
10 min	Discusión	Entre todos
<p>Propósito:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Facilitar la comprensión de la alternativa condicional, como un recurso que permite diversificar el comportamiento de los programas. • Guiar a los estudiantes para que concluyan, a partir de su experiencia, que se pueden combinar herramientas y estrategias individuales para construir programas que incluyan diferentes comportamientos. • Contribuir a que los estudiantes tomen conciencia de las prácticas de reutilizar y reinventar. 		
<p>Rol DA: La participación del DA en esta actividad es fundamental para dinamizar la circulación de la palabra y motivar la participación de los estudiantes. También, puede recuperar momentos particulares que haya observado durante el desarrollo de las actividades que aporten a las reflexiones propuestas por el DR.</p>		

¿Con qué problema nos enfrentamos en la primera versión de la cuenta regresiva? ¿Qué herramienta de programación usamos para resolverlo?

La respuesta a estas preguntas debería llevarnos al uso de la alternativa condicional. Para generalizar esta nueva noción se pide a los estudiantes que piensen ejemplos de la vida cotidiana

en las que pueda haber una alternativa condicional involucrada. Por ejemplo: "Si la contraseña es válida, permitir el ingreso". Es importante que los estudiantes puedan concluir que la alternativa condicional es una manera de permitir que un programa tenga más de un comportamiento, en base a si sucede o no una condición.

Además, se debe observar que **para el último programa se reutilizó uno previo**: se adaptó el comportamiento de contar para hacer una cuenta regresiva. También se combinó con una alternativa condicional para que dejara de contar cuando llegara a cero. Luego, se agregó el comportamiento del contador (tomándolo de otro programa) y, luego, se combinó con la cuenta regresiva para que se desactiven los botones al finalizar el tiempo. Esta es **una práctica muy usual durante la programación: tomar algo existente, modificarlo y combinarlo con otras cosas para construir un comportamiento diferente**.



También es importante reflexionar sobre la **incrementalidad**: se comenzó con un objetivo muy acotado y que no resolvía el problema del todo pero que, en sucesivas recuperaciones y modificaciones, se fue **completando hasta conseguir el comportamiento deseado**. Se puede observar que, con esta manera de trabajo, se acotan los problemas, pues en cada paso se resuelve un problema pequeño que se basa en otros que ya fueron resueltos completamente.



Bitácora

Se completa entre todos la bitácora del proyecto identificando el programa construido (cuenta regresiva), el concepto computacional abordado (alternativa condicional) y con ayuda del DA los conceptos curriculares o experiencias de Ed. Física vistos en la semana.

Un ejemplo del mapa conceptual realizado en Mindmeister, que se construye a modo de bitácora, puede encontrarse en

<https://www.mindmeister.com/es/1516012392?t=RI2oClO00V>

Además, los estudiantes pueden adjuntar sus programas para que el DR pueda realizar un seguimiento de los avances.



La yapa

Propuestas para seguir en casa

¿Qué otra cosa vieron que sucede cuando se acaban las cuentas regresivas? Pueden agregar alguna animación que ilustre que se terminó el tiempo y, además, informar automáticamente cuántos saltos se hicieron (es decir, sin tener que apretar A+B).

Etapa 4

Ficha

En esta etapa se introducen los desafíos deportivos del tipo: “¿Cuánto demoras en saltar 10 veces?” o “¿Cuántas veces puedes saltar en un minuto?”.

En el aula los estudiantes recuperan estas situaciones de su experiencia o práctica en la clase de Ed. Física y las analizan en términos de conteos y mediciones de tiempo.

En esta VC se trabaja sobre programas anteriores, continuando la idea de usar programas existentes para construir otros con comportamientos similares. Se adapta el contador activado por los botones presionados a uno sensible a la agitación de la placa para construir un contador automático de saltos; por otro, se construye un cronómetro y luego se adapta para medir el tiempo requerido para saltar una determinada cantidad de veces.

En la reflexión final, se explicitan los pasos para la reutilización de programas como una manera de organizar la elaboración de soluciones computacionales y se valora la modularización durante este proceso.

Agenda

En el Aula:

1. Conteo y medición de tiempo en los ejercicios deportivos.

Durante la VC:

1. Actividad con computadoras: Programación con el sensor de movimiento. (30 min)
2. Actividad: Programación de un cronómetro. (35 min)
3. Actividad con computadoras: Programación ¿Cuánto demoras en saltar 10 veces? (35 min)
4. Cierre: Los pasos para la reutilización de programas + modularización. (10 min)



En esta etapa, las actividades de la VC están previstas para requerir 3 módulos de 45 minutos.

Etapa 4

Coordinación

- Consulta al DA del avance en su proyecto áulico para contextualizar la VC.
- Breve intercambio a propósito de cómo resultaron las clases en la Etapa 3.
- Repaso de la agenda y dudas sobre las actividades de esta etapa.
- *Organización de la etapa:* la actividad sugerida en el aula es el disparador para las actividades de las VC, pero dado que estas llevarán más de una semana, el trabajo con el eje vinculado a la salud será una buena forma para el DA de acompañar la propuesta durante las siguientes clases de aula.

Etapa 4

Aula: Tiempo y movimiento

Actividad	TIEMPO Y MOVIMIENTO	
30- 45 min		Modo de agrupamiento a definir por DA
<p>Propósito mínimo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Brindar espacio para identificar las diferentes situaciones de la práctica física en las que se cuentan movimientos repetitivos o velocidad. • Repasar las unidades de medida del tiempo (milisegundos y microsegundos) <p>Propósitos óptimos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Brindar espacio para vivenciar las diferentes situaciones de la práctica física en las que se cuentan movimientos repetitivos o velocidad. • Propiciar la utilización del dispositivo en eventos de clase con el DA o con el profesor de Educación Física. • Abordar el proyecto de aula y articularlo con los avances realizados en los dispositivos de medición. 		

Durante esta etapa, en las VC se irán construyendo programas que permitirán registrar movimientos, tiempo y la combinación de ambas. En la medida en que los estudiantes estén familiarizados con las prácticas físicas asociadas a estas mediciones (ejercicios repetitivos y de velocidad) más sentido encontrarán a la construcción de sus dispositivos. Se sugiere también ir utilizando las placas en el aula y las clases de Ed. Física a medida que los van construyendo. Estas experiencias de uso, pueden ser una oportunidad para encontrarse con errores, con ideas para mejorar sus programas.

Ya se trabajó en la identificación de los movimientos que se repiten en la práctica física, ahora se trata de distinguir entre contar el tiempo que lleva una determinada cantidad de movimientos (ej: llegar una meta, completar un ejercicio) y contar cuántos movimientos se realizan en una determinada cantidad de tiempo (abdominales, pasos, saltos). Para ello, con la ayuda del docente de Ed. Física, se sugiere transitar con los estudiantes la experiencia en la que se encuentren con la necesidad de contar movimientos y tiempo, de forma independiente o combinada.

En lo posible, repasar o introducir la relación entre milisegundos y microsegundos, ya que serán utilizadas en las siguientes VC.

Dado que esta etapa prevé 3 o más VC para ir construyendo diferentes programas, en las clases de aula entre semana, se podrá ir abordando el proyecto de aula global.


Bitácora

El foro de la Etapa 4 se convierte en un espacio propicio para registrar las experiencias en el uso de los programas creados para sus micro:bit, los errores que encuentran y las ideas de mejoras.

En la bitácora del proyecto pueden incluirse los aprendizajes vinculados al proyecto de aula.

Etapa 4

VC: Temporización y sensores



Las actividades de la VC de esta etapa están previstas para requerir **tres o más módulos de 45 minutos** en su versión completa.

Actividad 1	SENSOR DE MOVIMIENTO	
30 min	Discusión + Computadoras	Grupal
<p>Propósitos docentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Motivar a que los estudiantes realicen asociaciones entre ciertos comportamientos de un programa con algunas partes de su código fuente, para que reconozcan la similitud en la programación de la variedad de eventos existentes asociados a los distintos sensores. • Promover la construcción de un programa para que cuente la cantidad de saltos en un tiempo determinado. 		
<p>Síntesis actividad: A partir de la motivación de ir acercándose al objetivo de trabajar sobre ejercicios físicos, se automatiza el dispositivo contador de saltos para que detecte los saltos utilizando el sensor de movimiento y los cuente. Para esto, antes de la programación y trabajando sobre el programa construido en la etapa anterior, deberá identificarse qué parte de este programa conforma el contador, buscarse alguna manera de detectar saltos y planificar la adaptación del viejo programa.</p>		
<p>Rol DA: Asociar la discusión con actividades que se trabajan en el aula. Hacer visible a los estudiantes y al DR el nexo entre el proyecto áulico y los dispositivos que están programando. Liderar los intercambios para favorecer la participación de los estudiantes.</p>		

La motivación de esta actividad es continuar con la automatización del dispositivo contador de saltos. Para esto, se utilizará el sensor de movimiento para detectar los saltos automáticamente para liberar al usuario de la responsabilidad de presionar el botón cada vez que se produce un salto.


Desafío

Programar una placa para que cuente saltos automáticamente.

Para ilustrar el desafío y dar una idea del dispositivo que se quiere construir, puede mostrarse la primera parte del siguiente video (omitiendo la parte de programación):

JUEGOS CON MICRO:BIT - VINCHA



<https://youtu.be/zNquRh4b5eY> hasta 1:22 min (previo a la programación)

Exploración guiada

Se retoma, entonces, la práctica ensayada en las últimas actividades, en las que **el nuevo programa se obtiene a partir de combinar y adaptar** algunos ya hechos. Para esto, se parte de preguntas similares a: “¿Qué programa tenemos para contar? ¿Qué tan distinto será el programa que cuenta saltos del programa que cuenta con los botones? ¿Qué parte de ese programa es la encargada de contar? ¿Qué evento contamos hasta ahora? ¿Será muy diferente contar saltos? ¿Qué herramientas del entorno utilizamos para detectar que debíamos incrementar la cuenta? ¿Y para detectar saltos?”

A medida que se van respondiendo estas preguntas disparadoras, los grupos revisan sus programas para identificar las partes a modificar y planificar la adaptación.

El DR brinda tiempo a los grupos para explorar e interviene solo en caso de ser necesario.

Para orientar “¿Qué programa tenemos para contar? ¿Qué tan distinto será el programa que cuenta saltos del programa que cuenta con los botones? ¿Qué parte de ese programa es la encargada de contar?” se puede tomar como ejemplo el programa de la [Etapa 2 “Contar saltos con botones”](#).



La variable saltos y su incremento conforman un contador.

En este momento, los estudiantes deberían observar que el programa responde al clic sobre el botón, o lo que es lo mismo, que el usuario utiliza el botón como una manera de indicarle a la placa que debe incrementar el contador. Esto responde a la pregunta “¿Qué evento contamos hasta ahora?”.

Para orientar las siguientes preguntas que buscan identificar diferentes formas de entrada de información: “¿Será muy diferente contar saltos? ¿Qué herramientas del entorno utilizamos para detectar que debíamos incrementar la cuenta? ¿Y para detectar saltos?”. el DR puede retomar la conceptualización de computadora construida al final de la Etapa 1, y precisar que tanto en el caso del uso de los botones, como el sensor de movimiento existe **información de entrada** a la computadora (en este caso, la micro:bit), a la que se debe responder incrementando la cuenta. En el

programa anterior, el bloque de evento *al presionarse el botón A* era el responsable de detectar esta entrada (el clic sobre el botón) e incrementar la variable. En el nuevo programa, ¿cuál será la información de entrada? ¿qué bloques de entrada ofrece el entorno? ¿dónde podemos encontrarlos? ¿cuál puede servir para este desafío?



En la categoría Entrada (debajo del bloque Al presionarse...), el bloque si agitado que representa el evento de que la placa sea agitada.



Problema de traducción

En este punto puede ser necesario aclarar que, debido a un problema de traducción, el bloque que responde al evento de agitar la placa se llama "si agitado" y no "al agitarse", como correspondería para continuar en la línea de los eventos de los botones ("al presionarse el botón...").

Se puede aprovechar esta aclaración para señalar que si este entorno hubiera sido programado por personas hispanohablantes, este error no habría ocurrido.

Para concluir esta etapa de exploración, se hace una puesta en común, se identifican alternativas y similitudes que cada grupo encontró.



Variantes de complejidad

Los cursos que tengan más experiencia en programación y en diseñar soluciones con cierta complejidad, pueden abordar el problema solos, simplemente con la sugerencia de pensar cómo se modifica el programa anterior.

En este caso, cuando todos los grupos estén encaminados, puede interrumpirse la programación para hacer una puesta en común de las estrategias de programación propuestas.

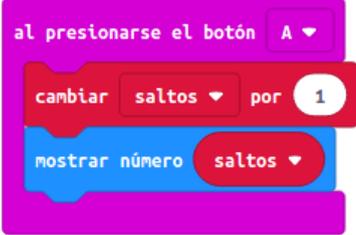
Trabajo en MakeCode

⁷ Puede anticipárseles a los estudiantes que el sensor no es "muy sensible" y, por lo tanto, pueden ocurrir algunos errores menores en la cuenta.

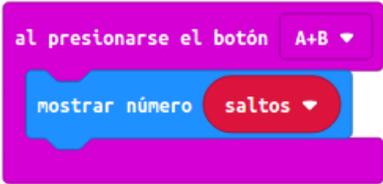
Los estudiantes retoman el desafío y comienzan la programación. Si fuera necesario, el DR puede guiar la programación retomando las observaciones sobre el programa anterior y las similitudes con el nuevo desafío como muestra la siguiente tabla.

Programa Etapa 2	Nuevo programa
	

El programa sigue contando saltos, por eso se mantiene la variable.

	
---	---

El evento del botón A fue reemplazado por el evento de agitación, mientras que los bloques para incrementar la variable se reubican en este nuevo evento tal cual estaban, pues su función sigue siendo la misma: incrementar la cuenta.

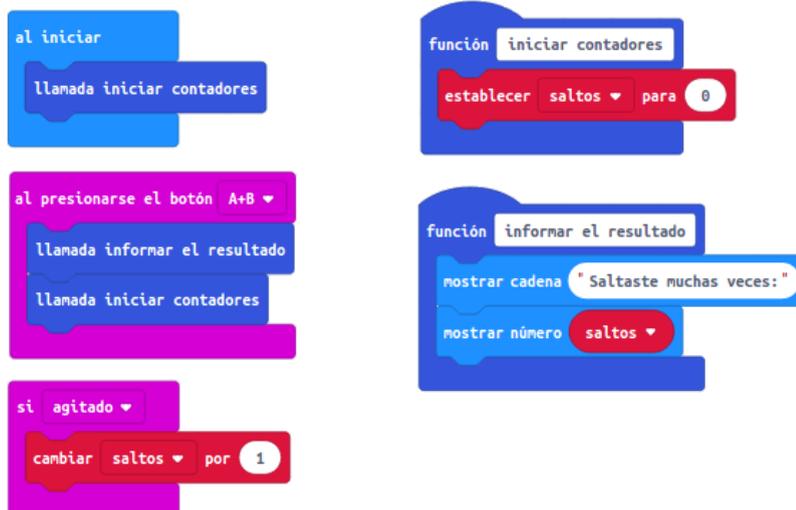
	
---	--

El botón A+B sigue informando la cantidad de saltos. En este ejemplo, agregamos una leyenda solo por claridad.

Variantes de complejidad



Para los grupos que vengán trabajando con funciones definidas por ellos, se les plantea qué funciones se conservarán y con qué modificaciones, cuáles ya no serán necesarias y si será necesario crear alguna nueva. Se espera que efectúen modificaciones muy similares a las trabajadas en el desarrollo de esta actividad, pero sobre su programa con funciones propias.



Al utilizar funciones, dado que estas encapsulan comportamientos, los bloques al iniciar y al presionarse el botón A+B quedan igual, pues sus tareas siguen siendo las mismas. Por el contrario, cambian las definiciones de las funciones que estos utilizan para que tengan sentido en este nuevo programa (iniciar contadores debe restablecer el valor de saltos e informar el resultado no debe señalar botones y clics, sino informar cuántas veces se saltó).

Actividad 2	CRONÓMETRO	
35 min	Discusión + Computadoras	Grupal
Propósitos docentes: <ul style="list-style-type: none"> Fomentar la exploración de los bloques de tiempo para que puedan medir tiempo en las placas micro:bit. 		
Síntesis actividad: A partir del desafío de medir el tiempo de respuesta, se exploran los bloques necesarios para medir tiempo y se propone una estrategia general para medir tiempo transcurrido utilizando las placas micro:bit.		
Rol DA: Asociar la discusión con actividades que se trabajan en el aula. Hacer visible a los estudiantes y al DR el nexa entre el proyecto áulico y los dispositivos que están programando. Liderar los intercambios para favorecer la participación de los estudiantes.		

Esta actividad parte de una necesidad frecuente en las prácticas motrices: **medir el tiempo**

transcurrido entre el inicio y el fin de una actividad. Por ejemplo: cuánto tardas en saltar 10 veces con 2 pies, con 1 pie, en hacer 5 sentadillas.



Desafío

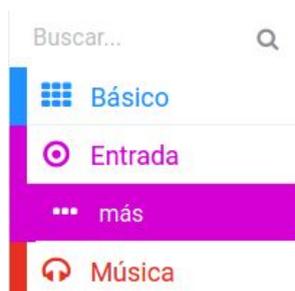
Utilizar una placa para medir tiempos.

La medición debe comenzar al presionar el botón A y finalizar al presionar el botón B. El tiempo transcurrido debe aparecer en pantalla al final.

Breve exploración y puesta en común: bloques de tiempo

Se identifica que, hasta ahora, no se vio ninguna manera de medir tiempos. En una breve exploración, **los grupos deben descubrir los bloques de tiempo** (*tiempo de ejecución*, en la categoría *Entrada*, ya sea en microsegundos (micros) o milisegundos (ms)⁸).

Luego, en una puesta en común, se explica que **estos bloques permiten conocer, al momento de ser ejecutados en el programa, cuánto tiempo transcurrió desde que se encendió la placa**. Se puede pensar como un reloj que comienza en 00.00 cada vez que se enciende la placa y al que se le puede preguntar qué hora es. Esta hora está expresada como la cantidad de milisegundos (o microsegundos) transcurridos desde que se encendió la placa. A esta manera de medir tiempos se le dice *marca de tiempo* (o *timestamp* en inglés).



tiempo de ejecución (ms)

tiempo de ejecución (micros)

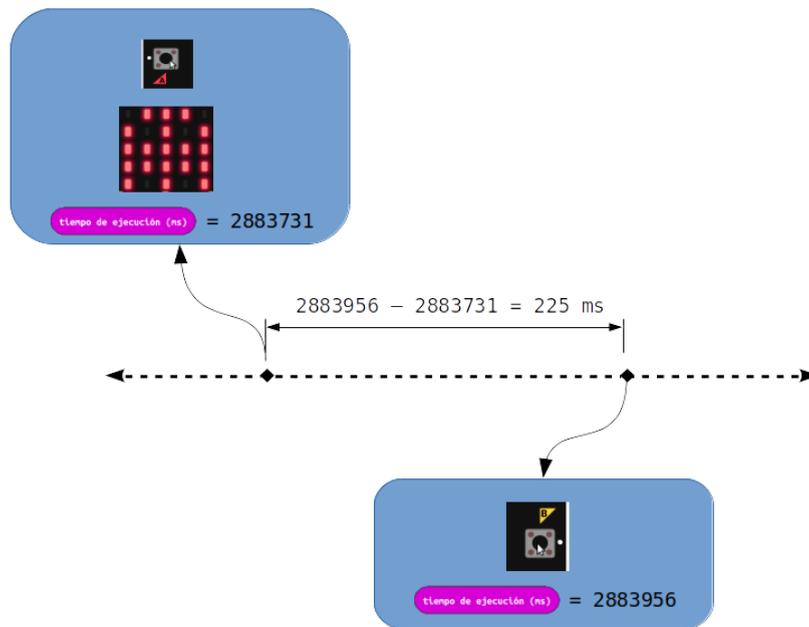
Los bloques para acceder a la marca de tiempo, dentro de la segunda pestaña de la categoría Entrada. Trabajaremos con el de milisegundos por comodidad.

Discusión entre todos: elaboración de la estrategia

La pregunta, entonces, es **cómo se puede utilizar una marca de tiempo para medir tiempo transcurrido**. Si fuera necesario, a modo de orientación se puede preguntar “¿Siempre que medimos tiempos usamos un cronómetro o también podemos usar un reloj? ¿Si volvemos del recreo 10.45 y habíamos salido 10.20, podemos saber cuánto duró el recreo?”

Como conclusión de esta discusión, **se explicita la estrategia: calcular la diferencia (mediante una resta) entre la hora del momento del final y la hora del momento del inicio**. Se puede realizar algún esquema, como una línea de tiempos, que explicita la temporalidad con la que se suceden los eventos, las marcas de tiempo de cada uno y cómo se pueden aprovechar para calcular tiempo transcurrido.

⁸ Si el curso no estuviera familiarizado con estas unidades, no se problematiza la diferencia y el DR propone trabajar siempre con una de ellas.



Una línea de tiempo que ilustra que primero se presiona el botón A, se muestra un ícono en la pantalla para explicitar que está corriendo el tiempo y la marca de tiempo vale 2883731; más adelante, se presiona el botón B cuando la marca de tiempo vale 2883956. Luego, el tiempo transcurrido entre estos dos eventos fue la diferencia entre las marcas de tiempo, es decir, 225 milisegundos.

En este momento, se propone a los estudiantes que pongan por escrito la estrategia.

Cuando clic en A:

- tomar marca de tiempo de inicio

Cuando clic en B:

- tomar marca de tiempo de fin
- informar la diferencia entre las marcas de tiempo

Una estrategia general para medir el tiempo transcurrido entre que se presionan los dos botones.

Se espera que los grupos, a partir de esta estrategia, identifiquen que necesitan una variable para almacenar la marca de tiempo del momento en que se presiona el botón A. Para mayor precisión y simplicidad del código puede agregarse una variable para almacenar el momento en que se presiona el botón B. Otra motivación para esto es tomar la marca de tiempo lo antes posible después de que presionó el botón (es decir, antes de ejecutar cualquier otra instrucción por más breve que sea).

Variables:

- tiempo de inicio
- tiempo de fin

Cuando clic en A:

- almacenar marca de tiempo en *tiempo de inicio*

Cuando clic en B:

- almacenar marca de tiempo en *tiempo de fin*
- informar *tiempo de fin - tiempo de inicio*

Estrategia general con las variables definidas y sus usos.



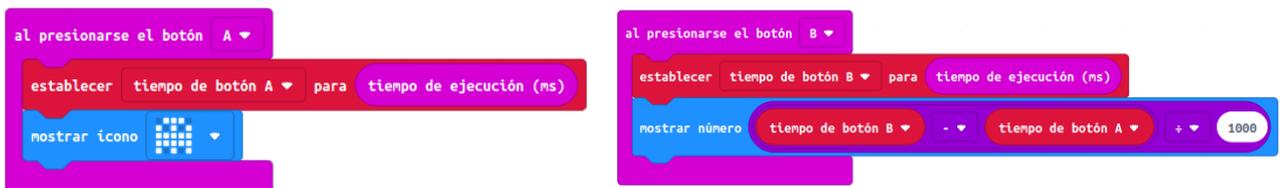
Medir tiempo transcurrido utilizando una marca de tiempo es uno de los primeros problemas más complejos a los que se enfrentan los estudiantes. Por lo tanto, es crucial que exista el espacio en la VC para que puedan pensar y proponer soluciones. Además, la necesidad de una variable para almacenar la marca inicial es un ejemplo de aplicación de un concepto ya trabajado para resolver un problema computacional distinto para el que fue presentado.

Construir soluciones y aplicar las herramientas y conceptos de programación en contextos novedosos es uno de los objetivos fundamentales del aprendizaje de la programación y, por lo tanto, constituye el núcleo de esta actividad.

Trabajo en MakeCode

A continuación, los estudiantes proceden a la programación sobre un programa nuevo, pero retomando aspectos de programas anteriores (en particular, la creación y uso de variables y la programación sobre eventos de los botones).

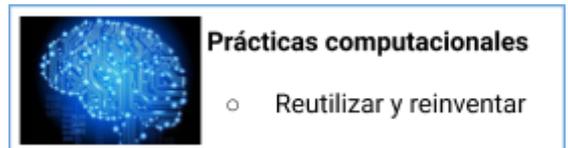
Es probable que sea la primera vez que los grupos necesiten usar un bloque de operaciones aritméticas para calcular la resta entre las dos marcas de tiempo. Si no estuvieran familiarizados con este tipo de bloques (en este u otro entorno), el DR explicará cómo utilizarlos, ya que en este caso la dinámica de encastre puede no resultar intuitiva y no representa el foco de la actividad. También puede proponerse como una mejora para la visualización del resultado dividir el valor de la diferencia por 1000 para expresar el resultado en segundos en vez de en milisegundos.



Un programa para medir tiempo de respuesta, compuesto únicamente por los eventos asociados a los botones. Se ven las dos variables para almacenar las marcas de tiempo correspondiente a cada uno, y el bloque para informar la diferencia entre ambas expresada en segundos.

Puesta en común: conclusiones

Al terminar esta actividad, se retoma esta experiencia en particular para explicitar algunos puntos clave de lo realizado y su relación con el trabajo previo:



- El uso de herramientas conocidas para nuevos problemas**
 En este caso, se utilizaron los eventos sobre los botones, pero no para contar sino para marcar el inicio y el final de un período de tiempo. También se utilizaron variables para almacenar información. Sin embargo, no con cantidades de un conteo sino con información relativa a tiempos.
- La construcción de una solución a partir de un uso ingenioso de una herramienta específica**
 El desafío de esta actividad consistía en medir tiempo transcurrido. A diferencia de los

desafíos anteriores que estaban más asociados a los bloques provistos, ya que involucraban clics sobre los botones (para los que existen los bloques *al presionar el botón*) y conteos (para los cuales existen las variables con los bloques de incremento), en el entorno de programación no existe ningún bloque que se encargue exactamente de la medición de tiempo. Sin embargo, a pesar de no contar con un bloque “tiempo transcurrido entre”, los grupos aprovecharon la información de tiempo provista por la placa (a través de los bloques de marcas de tiempo) para resolverlo. Para esto, fue necesario plantear una estrategia para combinar estos bloques con otros de una manera particular que, en conjunto, terminó consiguiendo el comportamiento deseado.

Actividad 3	CUÁNTO DEMORAS EN SALTAR	
35 min	Computadoras	Grupal
Propósitos docentes: <ul style="list-style-type: none"> Motivar la identificación de diferentes comportamientos en programas distintos y su combinación en uno solo por parte de los estudiantes para programar una placa para medir el tiempo necesario en completar una práctica de repeticiones. 		
Síntesis actividad: Se retoman los dos programas construidos en esta etapa para combinarlos en uno solo que cuente el tiempo requerido para realizar una cantidad de saltos dada.		
Rol DA: Asociar la discusión con actividades que se trabajan en el aula. Hacer visible a los estudiantes y al DR el nexa entre el proyecto áulico y los dispositivos que están programando. Liderar los intercambios para favorecer la participación de los estudiantes.		

Para terminar esta etapa, tal como se discutió en el aula, se retoma que es usual durante la actividad física medir el tiempo que lleva repetir un ejercicio una determinada cantidad de veces, por ejemplo, cuánto tiempo se demora en saltar 10 veces o en completar 5 vueltas a la manzana. para llevar registro e intentar hacerlo más rápido.

Se propone hacer una dramatización de una práctica de repetición de saltos con el objetivo de poner en evidencia la necesidad de diferenciar el conteo de saltos y la medición del tiempo:

- en la que un estudiante debe saltar,
- otro debe contar hasta 10 saltos y avisar cuando se cumplen, y
- otro debe medir el tiempo.

Presentación del desafío



Desafío

Programar una placa que mida el tiempo requerido para completar una práctica de 10 saltos.

¿Recuerdan cómo podemos medir el tiempo con la microbit? ¿Y cómo construimos un programa que cuente?

Discusión entre todos:

Durante la dramatización, ¿cual era la responsabilidad de cada uno? ¿Cómo trasladarían eso a

programas en la microbit?

Los grupos deben identificar que este nuevo programa combina dos comportamientos:

- medir tiempo
- contar saltos

¿Recuerdan cómo podemos medir el tiempo con la microbit? ¿Y cómo construimos un programa que cuente?

Hasta aquí, dividiendo el desafío en subproblemas, se completó el primer momento en la construcción de la solución: **identificar comportamientos conocidos**

Los pasos que siguen (búsqueda en otros programas y adaptación) se realizarán para cada uno de los comportamientos identificados.

1) Programa para contar saltos

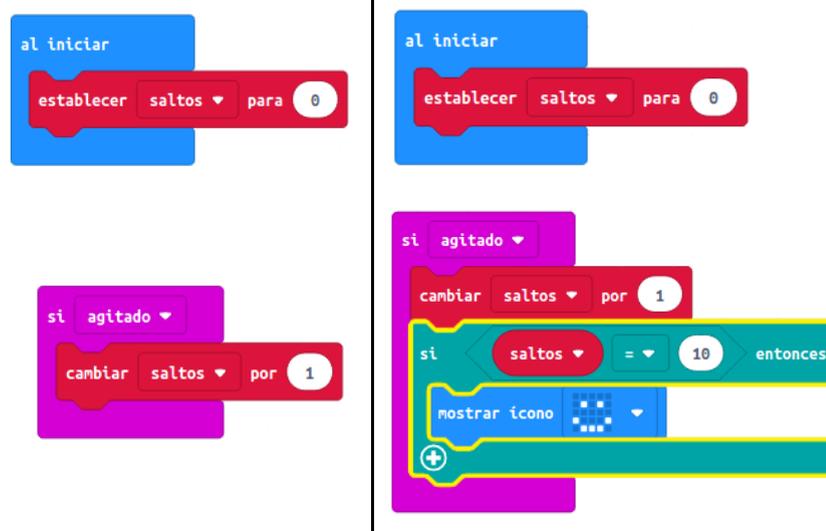
El segundo momento en la construcción de la solución consiste en **buscar en otros programas** ya realizados comportamientos similares a los deseados.

Los estudiantes deberían poder descubrir que el programa construido en la [Actividad 1 Etapa 4](#) es el que les servirá para adaptar al nuevo programa. Por lo tanto, deben hacer una copia y abrirla en MakeCode para trabajar sobre ella.

Ahora se plantea el tercer momento: **adaptar este programa**. Para ello primero hay que identificar qué lo diferencia del programa que queremos. *Tenemos un programa que solo sabe contar, ¿qué más necesitamos que haga ahora? ¿qué hacía el compañero que contaba saltos además de contar?*

Los estudiantes deberían identificar que queda por resolver el problema de **detectar cuándo se ha llegado al final del ejercicio**. Se puede identificar que este problema es similar al de detectar cuándo la cuenta regresiva alcanzaba el 0, problema que se resolvió en la [Etapa 3, actividad 2](#). De esta solución hay que rescatar el uso de la **alternativa condicional** sobre la cantidad de saltos (o segundos). **Para plantear esta inquietud a modo de desafío de programación puede proponerse que, al completarse los 10 saltos, la placa muestre algún ícono para avisar que se completó el ejercicio.**

Dependiendo de sus habilidades para leer, interpretar y abstraer código, la guía del docente puede ser más o menos intensa durante la programación.



La comparación entre el contador de saltos y el nuevo desafío: se agrega la alternativa condicional para detectar que se alcanzó el objetivo y, dentro de ella, se ubica el bloque mostrar.

Variantes de complejidad



Los grupos que estén más familiarizados con la alternativa condicional pueden preocuparse por mostrar la cantidad de saltos realizados hasta el momento o, incluso, mostrar la cantidad de saltos restantes en la pantalla. La mayor dificultad de este desafío recae en que no cambie el número en la pantalla una vez que se alcanzó la cantidad de saltos deseada y se sigue agitando la placa.



Una solución posible, utilizando una alternativa condicional dentro del bloque para siempre.

2) Cronómetro

Retomamos el segundo comportamiento que identificamos: medir tiempo, que también atravesará por los momentos de buscar en otros programas comportamientos similares y luego pensar sus adaptaciones.

¿Qué programas se acuerdan que usamos para medir esto? ¿Qué bloques usaba ese programa?

Nos introducimos entonces, en el segundo momento en la construcción de la solución: **buscar en otros programas** ya realizados comportamientos similares a los deseados.

Los estudiantes deben descubrir que el programa construido en la [Actividad 2 Etapa 4](#) es el que les servirá de referencia para adaptar al nuevo programa.

Los grupos deben identificar que como el problema consiste en **medir tiempo transcurrido** necesitarán **utilizar marcas de tiempo con una estrategia similar** a la utilizada en el cronómetro. A partir de esta observación, se recupera y sintetiza la estrategia de la marca de tiempo, **señalando particularmente los eventos que dan inicio y fin** al intervalo que se quiere medir (en el caso anterior: los clics sobre cada uno de los botones) y **la necesidad de variables** para almacenar las marcas.

Pensando en las **adaptaciones al nuevo programa**, se espera que los grupos identifiquen que en este caso (en comparación con el cronómetro) los eventos que dan inicio y fin a la medición de tiempo son distintos: si bien el inicio es un clic en un botón, **el final debe producirse automáticamente cuando se alcanza la cantidad de saltos requerida**.

Trabajo en MakeCode

En esta instancia los grupos ya pueden dedicarse a la programación. Dependiendo de sus habilidades para leer, interpretar y abstraer código, la guía del docente puede ser más o menos intensa durante esta etapa.

Los estudiantes deberán ir resolviendo las diferentes instancias identificadas en la discusión:

- Creación de variables para almacenar las marcas de tiempo:



Dos variables, declarativamente nombradas, para almacenar las marcas de tiempo.

- Marca de tiempo inicial:

La marca de inicio no reviste nuevas dificultades (coincide con la del cronómetro).

La marca de tiempo de inicio. La medición comienza cuando se presiona el botón A y, por ese motivo, se almacena esa marca de tiempo en el evento asociado.

- Marca de tiempo final:

La marca de tiempo final debe tomarse cuando se detecta que se alcanzó el total de saltos requerido. Esto ya se había detectado en el programa anterior para mostrar la cara sonriente al completar el ejercicio. Luego, la marca debe ubicarse junto con este bloque, dentro de la alternativa condicional en el evento de agitación.

A la izquierda, el programa anterior que muestra una cara sonriente cuando se completa el ejercicio. A la derecha, el nuevo programa que, además, toma la marca de tiempo final en ese instante.

Como resultado de esta actividad, se tiene un programa que combina los dos aspectos trabajados para cumplir el objetivo.

El programa final que incluye los aspectos fundamentales de los dos programas anteriores: los bloques rayados son los responsables de la medición de tiempo (utilizando las marcas de tiempos,

como el cronómetro construido en la Actividad 2 de esta etapa), mientras que los punteados constituyen la cuenta regresiva de saltos (tal como se utilizaron en el programa de la Actividad 1 de esta etapa).



Variantes de complejidad

Para continuar la variante de complejidad de la actividad anterior, en esta actividad puede agregarse que, al completarse el ejercicio se muestre automáticamente el tiempo medido.



Esta es la **primera vez que los grupos programan un dispositivo complejo**, similar a los que van a diseñar y programar para su circuito personalizado. Por este motivo son **fundamentales tanto el espacio de exploración como la guía del DR para encauzar los esfuerzos**. Además, es imprescindible que se **explícite la secuencia de pasos para la reutilización de programas** pues **esta será la estrategia que los grupos utilizarán en las clases posteriores para diseñar y programar sus propios dispositivos**:

- 1) Describir el comportamiento del nuevo programa.
- 2) Identificar comportamientos conocidos.
- 3) Buscar otros programas que contengan estos comportamientos.
- 4) Adaptar para el nuevo programa.

CIERRE Y REFLEXIÓN FINAL

10 min	Discusión	Entre todos
Propósito: <ul style="list-style-type: none"> ● Promover la reflexión sobre la combinación de programas o fragmentos puestos en juego en la construcción del programa “Cuánto demoras en saltar”. ● Plantear interrogantes para que los estudiantes identifiquen en su trabajo la ventaja de modularizar los programas para facilitar el proceso de adaptación y reutilización de un programa para construir otro. 		
Rol DA: El rol del DA en esta actividad es fundamental para dinamizar la circulación de la palabra y motivar la participación de los estudiantes. También, puede recuperar momentos particulares que haya observado durante el desarrollo de las actividades que aporten a las reflexiones propuestas por el DR.		

En este cierre, el docente guía a los grupos para que recuperen la experiencia de programación e identifiquen **cómo llevaron a cabo la combinación y adaptación de programas previos**, para poner de manifiesto y **encontrar en su propia experiencia** (tanto en esta etapa como en la anterior) que:

- **programas aparentemente distintos, pueden tener un comportamiento similar** y ser capaces de identificar estas similitudes allana el diseño del programa final.
¿A qué programa de los que hicimos dirían que se parece el contador de saltos? ¿Por qué? ¿Y

el cronómetro?

¿En qué se parece la cuenta regresiva al contador de botones?

¿Cómo nos ayudó a programar haber identificado estos parecidos? ¿Tuvimos que volver a pensar cómo usar las marcas de tiempo para medir?

- un mismo programa puede combinar comportamientos y que se puede identificar qué sector del programa es responsable de cada uno.

¿Un programa siempre tiene una única función? ¿Cuántas cosas hace el programa "Cuánto demorás en saltar"? ¿Podemos identificar qué parte del programa hace cada una? ¿Cada una de estas partes, se parece a algún programa que ya hicimos? ¿Por qué?

- hacer programas donde la relación entre bloques (código fuente), comportamiento y problema que resuelve sea lo más clara posible, no solo facilita la elaboración de esos programas en particular, sino que también habilita la creación de programas en el futuro para resolver nuevas necesidades.



Prácticas computacionales

- Abstraer y modularizar

¿Qué pasaría si tuviéramos que construir el programa del cronómetro en base al programa "Cuánto demorás en saltar"? ¿En qué medida nos facilitó hacerlo al revés?

De ahora en adelante se trabajará siempre bajo estas premisas razón por la cual trabajaremos en el Foro los momentos involucrados en estas prácticas.



Bitácora

El DR deja en el Foro disponible en Crea en la carpeta Etapa 4 un enlace al mapa conceptual ya compartido para plasmar los programas, conceptos y prácticas puestos en juego. Este diagrama se puede ir completando con lo realizado al finalizar cada VC.

También se encuentran en el diagrama los pasos para la reutilización de programas descriptos para que los estudiantes ejemplifiquen cada uno de los pasos con sus experiencias durante esta etapa.

- 1) Describir el comportamiento del nuevo programa.
- 2) Identificar comportamientos conocidos.
- 3) Buscar otros programas que contengan estos comportamientos.
- 4) Adaptar al nuevo programa.

Un ejemplo del mapa conceptual realizado en Mindmeister puede encontrarse en <https://www.mindmeister.com/es/1516012392?t=RI2oClO00V>

Además, los estudiantes pueden adjuntar sus programas para que el DR realice un seguimiento de los avances de esta Etapa.



La yapa

Propuestas para seguir en casa

¡Ya tienen un asistente deportivo computacional! ¿Cómo se puede cambiar la cantidad de saltos que hay que hacer? ¿Hace falta cambiar todo el programa? ¿Se puede elegir al comienzo?

¿Y si queremos repetir el ejercicio? ¿Cómo se puede hacer para que no haga falta apagar y volver a encender la placa? ¿Cómo se puede adaptar a distintos ejercicios motrices?

Etapa 5

Ficha

En esta etapa, se define un **circuito de prácticas motrices por estaciones** y se **construyen dispositivos que incluyen a la micro:bit** para medir, fiscalizar o asistir el ejercicio de cada estación.

En el aula, se **construye el circuito entre todos** y cada **grupo se hace responsable de una estación**. En esta instancia, entonces, cada grupo **diseña y construye la parte física** y **describe la función del programa que controlará la micro:bit**.

En la VC, a partir de las elaboraciones en el aula, **cada grupo diseña e implementa el programa que controla su dispositivo**.

Agenda**En el Aula:**

1. Elaboración del circuito de prácticas motrices.
2. Diseño del aspecto físico de los dispositivos.

Durante la VC:

1. Discusión: Diseño del programa de cada dispositivo. (20 min)
2. Actividad con computadoras: Programación de los dispositivos.
3. Cierre: Reflexión sobre el proceso de elaboración e implementación del programa.



En esta etapa, las actividades de la VC requieren por lo menos 2 módulos de 45 minutos.

Etapa 5

Coordinación

- Para que durante la VC el DR pueda acompañar a cada grupo en la programación, es importante que en la clase de aula, en conjunto con el DA y el prof. de Ed. Física, se defina el circuito de prácticas motrices, las estaciones que lo conforman y los grupos de trabajo a cargo de cada una.
- *Organización de la etapa:* el diseño de los dispositivos físicos y su soporte se puede ir realizando de forma paralela en las sucesivas semanas que lleve la programación.
- DA y DR recuerdan todas las mediciones, sensores y sus combinaciones trabajadas para contribuir a las ideas de los estudiantes.

Algunos dispositivos posibles

- Contador de saltos / pasos / abdominales:
 - Sensor de movimiento (evento *si agitado*).
 - Contador de una variable.
 - Evento de botones para mostrar el resultado en la pantalla y reiniciar.

- Asistente de ejercicio (hacer 10 abdominales / saltos / movimientos de brazos, etc):
 - Sensor de movimiento (evento *si agitado*).
 - Contador de una variable.
 - Mostrar en pantalla el avance.
 - Notificar el cumplimiento de la ejercicio (puede ser un aviso visual o sonoro, pero en este último caso requiere cables y componentes adicionales).
 - Evento de botones para reiniciar.

- Agregado de temporización a los dispositivos anteriores:
 - Límite de tiempo:
 - ◆ *¿Cuántos saltos hacés en un minuto?*: se agrega una cuenta regresiva al contador de saltos.
 - ◆ *¿Podés saltar 50 veces en un minuto?*: se agrega una cuenta regresiva al asistente de ejercicio.
 - Medición de tiempo:
 - ◆ *¿Cuánto demorás en saltar 50 veces?*: se agrega un cronómetro al asistente de ejercicio.

Etapa 5

Aula: Circuito de prácticas motrices

Actividad 1	Circuito de prácticas motrices	
45 min	Materiales: cuadernos o bitácora digital	Modo de agrupamiento
<p>Propósito mínimo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Fomentar que cada grupo de trabajo asuma la responsabilidad de una estación que forma parte de un circuito de prácticas motrices para el cuidado de la salud. <p>Propósitos óptimos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Planificar el uso a nivel institucional del circuito de prácticas motrices. 		

Entre todo el grupo clase conforman un circuito de prácticas motrices compuesto por diferentes estaciones, a modo de Gincana. Cada pareja/trío o cuarteto de estudiantes estará a cargo de una de esas estaciones y podría elegir con cierta autonomía y en coordinación con los demás grupos qué parte del circuito estará a su cargo. La idea es que el ejercicio/actividad de cada estación se pueda

medir, contar, sensar con la micro:bit, retomando las herramientas aprendidas en las etapas anteriores.

Se sugiere registrar en los cuadernos o en la bitácora digital del proyecto las estaciones identificadas con el ejercicio físico y el nombre de los estudiantes responsables como mínimo. Será deseable incluir además qué influencia sobre la salud aporta u otra relación con el proyecto de salud. El circuito construido debería garantizar que se atraviesa por una práctica física completa.

Se anticipa a los alumnos que se generará una instancia escolar, con las familias o interescolar para compartir y utilizar los dispositivos, a modo de Gincana, en donde los asistentes serán invitados a participar del circuito creado.



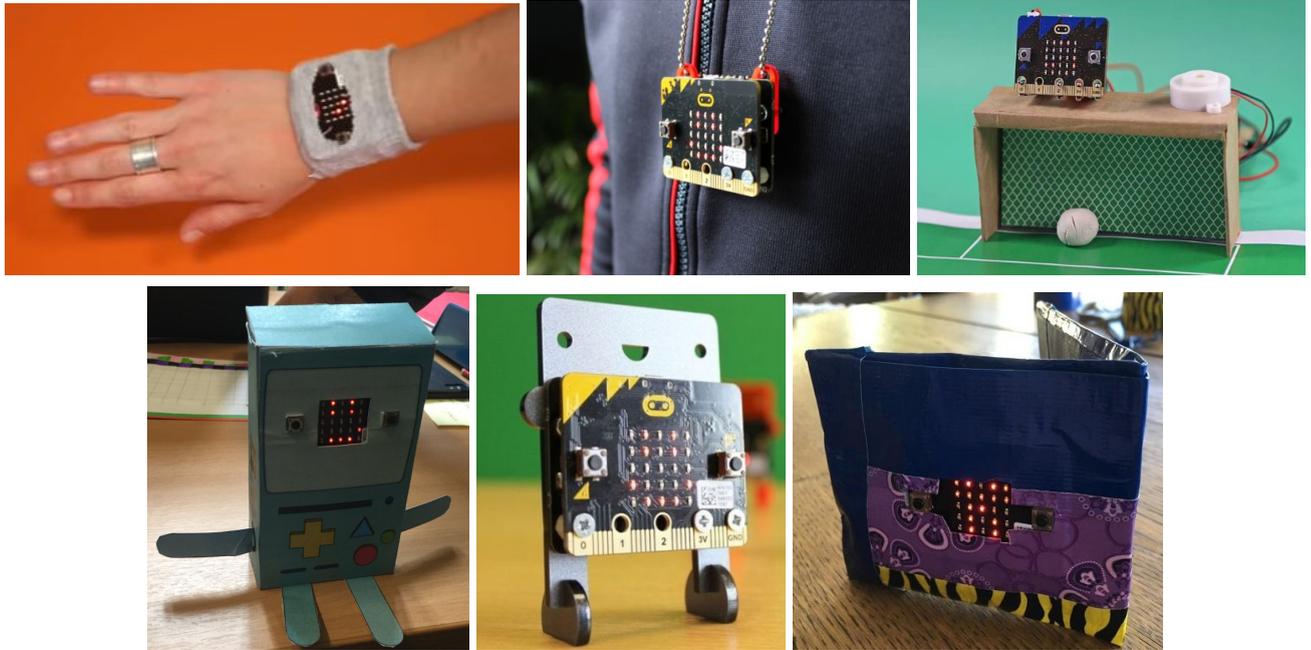
Bitácora

En lo posible dejar en el Foro de la Etapa 5 el circuito previsto y las estaciones que lo conforman.

Actividad 2	DISEÑO DE DISPOSITIVOS	
90 min o más	Materiales: Hojas y lápices, material reciclable.	Modo de agrupamiento
<p>Propósito mínimo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guiar a los estudiantes en la creación de sus propios diseños que contemplen el ejercicio a realizar y la placa micro:bit. • Fomentar la creación de un documento por grupo de trabajo para reflejar las decisiones de diseño. <p>Propósitos óptimos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Impulsar el registro del proceso de construcción de los dispositivos con fotografías, videos o pequeños relatos. 		

En paralelo con la programación de las placas, comienza en el aula el diseño de los dispositivos, tanto desde el punto de vista de la funcionalidad como desde el aspecto físico y el soporte acorde a su uso y función dentro del circuito de prácticas motrices. Se prevén materiales necesarios y se organiza el proceso de construcción.

Se sugiere alentar la documentación de todo el proceso de construcción de los dispositivos, las decisiones iniciales, las ideas para el diseño y también se registrará la planificación de la estrategia de programación. Pueden ilustrar sus diseños, ya sea con esquemas propios o fotografías tomadas de internet e intervenidas por ellos. Además, pueden registrar el proceso de diseño con fotografías o relatos. Este documento de cada grupo puede ser en papel o digital. Como inicio se espera que dejen asentado un nombre y una breve descripción de la función su dispositivo. Ej: "Abdominador: cuenta cuántos abdominales se hacen en 10 segundos". Pulsera o Vincha



Ejemplos de dispositivo de soporte para micro:bit



Bitácora de diseño

En lo posible cada grupo comparte en el Foro de la etapa 5 un enlace a su documento si es digital o fotografías si es en papel.

Etapa 5

VC: Diseño y construcción de los programas



Las actividades de la VC de esta etapa están previstas para requerir **dos o más módulos de 45 minutos**.

Actividad 1	DISEÑO DEL PROGRAMA	
20 min	Discusión	Grupal
Propósitos docentes: <ul style="list-style-type: none"> Guiar a los estudiantes en el diseño de los programas de cada dispositivo a construir para que identifiquen qué características trabajadas anteriormente necesita cada uno. 		
Síntesis actividad: Los grupos junto con el DR diseñan los programas de los dispositivos que idearon y confeccionan un documento para que acompañe el proceso de programación en las próximas actividades.		
Rol DA: Acompaña la tarea de documentación de los estudiantes en sus cuadernos o en forma digital.		

En esta actividad, cada grupo pone en común el diseño del dispositivo que imaginó y la descripción de su función (**Paso 1: describir el comportamiento del nuevo programa**). Ej. *Queremos contar cuántos abdominales se hacen en 10 segundos.*

Cada grupo toma nota en su documento de diseño iniciado en la instancia de aula.

El DR escucha y plantea interrogantes o brinda pistas para que entre todos identifiquen qué características de las trabajadas anteriormente requiere cada dispositivo (**Paso 2: identificar comportamientos conocidos**). Ej. *El dispositivo para contar cuántos abdominales se hacen en 10 segundos requiere: contador, cuenta regresiva, sensor de movimiento.*

Se agrega la nueva información en el documento de diseño.

También puede producirse alguna referencia más directa para la programación, como la especificación de una estrategia. Ej. *Incrementar el contador de abdominales solo si la cuenta regresiva no llegó a cero.*

Actividad 2	PROGRAMACIÓN	
VC necesarias	Discusión + Computadoras	Grupal
Propósitos docentes: <ul style="list-style-type: none"> Acompañar a los estudiantes para que construyan los programas que diseñaron en la actividad anterior. 		
Síntesis actividad: Se programan los dispositivos diseñados.		
Rol DA: Resuelve cuestiones in situ de la dinámica de programación, orientado por el DR. Es fundamental que lidere la actividad, detectando problemas o necesidades de los grupos inmediatamente para convocar al DR y evitar tiempos muertos o frustraciones.		

Este es el momento de construir los programas que diseñaron en la actividad anterior.

La dinámica de trabajo propuesta es que cada grupo avance en sus programas de forma autónoma.

El DR está atento a las preguntas que pudieran surgir y va haciendo preguntas de chequeo, mientras que el DA recorre los grupos, detecta obstáculos y recoge inquietudes

La estrategia sugerida para los estudiantes es similar a la trabajada en las últimas etapas: a partir de las características de comportamiento identificadas en el documento de diseño, recuperan los programas que las contienen, se identifican (**Paso 3: Buscar otros programas que contengan estos comportamientos**) y se combinan en el nuevo programa, con las adaptaciones necesarias (**Paso 4: Adaptar al nuevo programa**).

CIERRE Y REFLEXIÓN FINAL		
5 min al finalizar cada VC	Discusión	Entre todos
Propósito: <ul style="list-style-type: none"> • Destacar las prácticas computacionales puestas en juego durante la VC para ayudar a los estudiantes a identificarlas en su propia experiencia. 		
El rol del DA En esta actividad es fundamental para dinamizar la circulación de la palabra y motivar la participación de los estudiantes. También, puede recuperar momentos particulares que haya observado durante el desarrollo de las actividades que aporten a las reflexiones propuestas por el DR.		

Al finalizar cada VC será importante dedicar un momento de reflexión para subrayar las prácticas computacionales que se pusieron en juego durante las actividades realizadas. Elegir alguna práctica que haya sido más recurrente y significativa para destacar:

- Reflexión sobre las **nuevas herramientas de programación aprendidas** (variables, alternativas) y la variedad de cosas distintas para las que se pueden usar. Se pueden retomar algunos de los ejemplos de situaciones cotidianas en las que una computadora almacena un dato y lo utiliza más adelante en la ejecución de un programa, o cómo un mismo programa se comporta de diferentes maneras en base a si se cumplen o no ciertas condiciones.
- Reflexión sobre la **importancia del diseño y la planificación en la programación**. Explicitación de cómo, a partir de algunos pocos comportamientos básicos, se pueden construir numerosos dispositivos distintos para variadas tareas, recuperación de la experiencia de diseño de la última etapa y su relación con la implementación de los dispositivos.
- Metacognición sobre **reutilización y reinención**: se comenzó con pequeños programas con las características deseadas de los dispositivos finales, como una manera controlada de programar un aspecto clave del comportamiento. Recién después, se recuperaron esos programas para adaptarlos, combinarlos y usarlos para hacerlos más grandes.
- Metacognición sobre **lectura, análisis y corrección de código**: cuando fue necesario identificar distintas partes de un programa para reproducir alguna característica particular en otro, modificarlo para que hiciera algo sutilmente distinto de lo que hacía o, incluso, corregir un error, fue muy importante poder leer e interpretar el código fácilmente.



Bitácora

El DR deja en el Foro disponible en Crea en la carpeta Etapa 5 un enlace al mapa conceptual ya compartido para plasmar los programas, conceptos y prácticas puestas en juego. Este diagrama se puede ir completando con lo realizado al finalizar cada VC.

Un ejemplo del mapa conceptual realizado en Mindmeister puede encontrarse en <https://www.mindmeister.com/es/1516012392?t=RI2oClO00V>

Además, los estudiantes pueden adjuntar sus programas para que el DR pueda realizar un seguimiento de los avances de esta Etapa.

Etapa 6

Ficha

Esta es la última etapa de la propuesta previa a la socialización.

Luego, **en el aula** se trabaja sobre la documentación que los grupos fueron generando a lo largo de su trabajo, para **planificar su presentación y generar los discursos y materiales necesarios**. También, el DA puede aprovechar esta instancia para **dar cierre a su proyecto de aula**.

En la **primera parte de la VC** se simula un ensayo general de la presentación del circuito que genera un **intercambio entre estudiantes y docentes** para **plantear inquietudes, evaluar la apropiación de los conceptos y mejorar las explicaciones de los grupos**. También puede incorporarse una actividad de **coevaluación**.

Para terminar, se realizan las **reflexiones generales** sobre la propuesta de trabajo y la **metacognición** sobre los conceptos involucrados y las prácticas ejercidas.

Agenda**En el Aula:**

1. Documentación para socializar. Cierre del proyecto de aula.

Durante la VC:

1. Discusión: Ensayo general. (20 min)
2. Cierre: Reflexiones finales y metacognición. (20 min)

Etapa 6

Coordinación

- Durante esta última etapa será importante que el DA comparta los detalles (fecha, destinatarios, tiempo disponible, etc) de la instancia prevista en la que los estudiantes socializarán el proyecto de aula global enmarcando el circuito de prácticas motrices y el trabajo con las micro:bit.
- Será imprescindible la mutua colaboración entre docentes para alcanzar los propósitos previstos, tanto en la actividad sugerida para el aula como durante la VC.
- El ensayo general propuesto para la VC es una oportunidad para realizar ajustes y mejoras a la programación, pero también a la exposición planificada en el aula, tanto para expresión oral como para las precisiones sobre el proceso transitado. Se puede prever una dinámica para que contemple las inquietudes de ambos docentes.

Etapa 6

Aula: Ajustes finales y documentación

Actividad	DOCUMENTACIÓN PARA SOCIALIZAR	
45 - 90 min	Materiales: documentos en papel o digitales	Modo de agrupamiento a definir por DA
<p>Propósito mínimo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acompañar a los estudiante en la organización de sus bitácoras, documento de diseño y exposición oral de la estación a su cargo. <p>Propósitos óptimos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Preparar el cierre del proyecto de aula. 		

Se sugiere revisar y organizar la bitácora del proyecto y los documentos de diseño para prepararlos para la socialización con otros cursos, las familias o la escuela. Se pueden sumar afiches o gráficos explicativos de sus estaciones.

Es un buen momento también para planificar con los estudiantes la exposición oral donde se compartan los desafíos que enfrentaron, cómo los resolvieron y qué aprendieron en ese recorrido vinculando el deporte, la salud y la tecnología.

Esta instancia puede convertirse en una oportunidad para abordar contenidos del área de Lengua vinculados a la comunicación escrita y oral.


Sugerencia

Esta etapa de cierre del proyecto de aula, puede ser una oportunidad para que el DA, al ver los avances en las producciones, pueda problematizarlas desde el punto de vista de la comunicación escrita y oral.

También puede ser un buen momento para afinar algunos conceptos clave que se desee destacar, evaluar la comprensión y propiciar la metacognición sobre los aprendizajes curriculares que dejó el proyecto.


Bitácora

En lo posible subir al foro en Crea fotografías o enlaces al documento de diseño para conservar un registro digital del proyecto terminado.

Autoevaluación

A partir de los objetivos de aprendizaje de pensamiento computacional y de las competencias y dimensiones previstas para trabajar durante este proyecto, se construyó una guía para la **autoevaluación de los estudiantes** de su propio proceso de aprendizaje. Se acompaña a los estudiantes a buscarla en la carpeta de la Etapa 6 en el curso de Crea, y completarla.

Etapa 6

VC: Ensayo general y reflexión final

Actividad 1	ENSAYO GENERAL	
20 min	Intercambio oral	Grupal
Propósitos docentes: <ul style="list-style-type: none"> • Brindar el espacio para que los estudiantes expongan el funcionamiento de sus dispositivos dentro del circuito de prácticas motrices y describan el proceso de elaboración. • Promover la mejora continua de la oralidad para obtener una comunicación clara y completa de los procesos realizados. 		
Síntesis actividad: A modo de ensayo de la socialización, cada grupo comparte con la clase y el DR su presentación de la estación y dispositivo creado. En un intercambio grupal se alienta la metacognición de lo aprendido durante todo el recorrido.		
Rol DA: Liderar la organización del ensayo general y alentar la participación de todos en la reflexión grupal.		

La dinámica de esta actividad está planteada como un ensayo general de la socialización del circuito y los dispositivos. Es una oportunidad para realizar ajustes en la exposición oral o la documentación creada, evaluar la apropiación de los nuevos conceptos de pensamiento computacional abordados, intervenir en caso de ser necesario, socializar con sus pares para confrontar opiniones

El DR puede oficiar de visitante de la exposición y hacer preguntas a los grupos para que amplíen sus explicaciones.

Coevaluación

Si ambos docentes lo consideran oportuno, se sugiere realizar una evaluación entre pares mientras cada grupo expone las características de su estación. Esto permitiría además favorecer la escucha atenta y la colaboración.

¿Qué nombre tiene la estación y el dispositivo? ¿El soporte pensando es adecuado? ¿La explicación permite entender qué se mide o contabiliza con la placa y cómo funciona? ¿Qué función cumple dentro del circuito global?

METACOGNICIÓN DEL PROYECTO		
20 min	Intercambio oral	Entre todos
Propósito: <ul style="list-style-type: none"> Orientar a los estudiantes para que puedan explicitar y tomar conciencia sobre su propio proceso de aprendizaje durante todo el proyecto. 		
Rol DA: El DA fue quien presenció todo el trabajo de los estudiantes, acompañó y recibió sus inquietudes más urgentes y pudo observar directamente el desarrollo de cada grupo. Por lo tanto, cuenta con el insumo fundamental para el ejercicio de metacognición propuesto. Su rol en esta actividad es evocar los aspectos de la experiencia que se vuelven relevantes con las sucesivas preguntas del DR y que tal vez los niños no identifican o valoran a priori.		

Intercambio grupal

Durante este intercambio los docentes generan las preguntas sugeridas y promueve el intercambio. Al finalizar cada grupo de preguntas los estudiantes registran en un Padlet colaborativo o en la misma Bitácora del proyecto, las palabras clave o representativas de las conclusiones.

En primer lugar se retoman todos los ejes planteados en la actividad de cierre de la etapa anterior que no hayan podido ser abordados.

Se agregan además, nuevos ejes y preguntas para fomentar la reflexión de los estudiantes:

- **Conceptualización de programa como responsable del comportamiento de una computadora.** Se vio que exactamente las mismas placas hacían cosas muy diferentes en las distintas etapas cuando se le cargaba un programa u otro.
¿Cuántas cosas se pueden hacer con una micro:bit? ¿Qué hay que cambiar para que la micro:bit haga cosas diferentes?
 Para generalizar esta noción, se puede ampliar a muchas de las computadoras que usamos en nuestra vida cotidiana (tomaremos el ejemplo de un celular): dependiendo del programa que estamos usando (es decir, que hayamos abierto), cambia su comportamiento (nos permite sacar fotos o enviar mensajes, por ejemplo). Es decir, el comportamiento de nuestras computadoras también está determinado por un programa. A diferencia de la micro:bit que sólo puede almacenar un programa, nuestras computadoras, en general, pueden tener varios almacenados y nos permiten elegir cuál queremos usar sin necesidad de pasar por un proceso de instalación. De todas maneras, también podemos instalar programas nuevos para hacer nuevas cosas.
¿En qué se parecen y en qué se diferencian una computadora-micro:bit y una computadora-teléfono? ¿Cómo se comporta el teléfono si apretamos el botón "cámara" del celular? ¿y si apretamos el botón del whatsapp?
- **Proceso de aprendizaje**
¿Qué cosas de las que hicimos no conocían? (qué aprendimos) ¿Cómo relatarían a otra persona el camino recorrido durante este proyecto? (cómo lo aprendimos), ¿qué lograron construir con sus nuevos conocimientos? (para qué les sirvió), ¿en qué otras situaciones creen que pueden utilizar lo aprendido? (generalización).
- **Aspectos emocionales**
¿Recuerdan qué fue lo que los ayudó a destrabar un problema o encontrar una solución? ¿Distinguen alguna actitud propia o de los compañeros que los ayudó a avanzar con el

proyecto? ¿Se escucharon todas las voces y se buscó que se reflejen en el producto final? ¿Se tuvieron en cuenta las ideas y fortalezas de cada miembro del equipo? ¿Cómo enfrentaron el error? ¿Lo tomaron como una oportunidad de aprendizaje o los frustró? ¿Por qué?

¿Recuerdan cómo se sintieron frente al desafío al iniciar este proyecto? ¿Y cómo se sienten ahora con lo logrado? ¿Cómo se sintieron a lo largo de las distintas etapas?

Para cerrar y valorar los esfuerzos que requirieron estos aprendizajes, identificamos entre todos que lo que los estudiantes hicieron fue crear distintos programas de computadora para resolver una variedad de problemas. De esta manera, podemos entender un programa como solución a un problema y podemos reconocer prácticas valiosas en su elaboración (descomposición, reutilización, reinvención, etc.).



Rúbrica de evaluación

Se provee de una rúbrica para que el DR pueda valorar el grado de avance de cada grupo de estudiantes, en función de los objetivos de aprendizaje vinculados al pensamiento computacional propuestos. Dicha evaluación no conlleva una calificación numérica final pero sí es deseable brindar una devolución global de todo el proyecto a cada grupo de trabajo que les permita saber si lo están haciendo bien.

Socialización

Compartimos nuestros trabajos

Objetivos: Socializar los trabajos finalizados. Reconocer el proceso de trabajo y lo aprendido a partir de compartir y explicar a todos el circuito creado.

El día de la muestra, ya sea con otros cursos, familias o escuelas, se espera que cada grupo se ponga al frente de su estación e invite a los interesados a una experiencia vivencial del circuito de prácticas motrices con la placa correspondiente. Además, relatan a los visitantes en qué consiste su prueba, cómo funciona el dispositivo creado y los aspectos de la actividad física y la salud que vincularon durante el proyecto de aula. Es una oportunidad para que los estudiantes asuman diferentes roles y los alternen.

En función de las posibilidades, los estudiantes podrían explicar cómo realizaron sus dispositivos, los problemas que encontraron y las decisiones que tomaron y mostrar a su auditorio cómo funciona el código dentro del programa.

Las fotografías o videos que se generen en este encuentro podrían publicarse en Crea para documentar todo el trabajo.