

La Máquina de dibujar

Un problema de programación

En esta propuesta los estudiantes programan una máquina capaz de dibujar figuras geométricas.





La Máquina de dibujar propone una serie de desafíos para que los estudiantes transiten por prácticas computacionales (descomponer y planificar, abstraer y modularizar, probar y depurar, reutilizar y reinventar) y conceptos propios de la programación (algoritmos, programas, instrucciones, eventos y repeticiones).

En este recorrido, el docente podrá establecer puentes con contenidos curriculares: ubicación en el espacio, numeración, construcción de figuras geométricas; así como producción de textos instructivos, descriptivos, interpretación de consignas escritas, identificación de información en materiales audiovisuales, entre otros.

Duración: 8 a 9 semanas.

Materiales: Scratch.

Índice

Ficha Curricular ↓	2
Referencias al Marco Curricular Nacional	3
Acuerdos iniciales de coordinación	5
Trabajo en Scratch	6
ETAPA 1 ↓	7
ETAPA 2 ↓	12
ETAPA 3 ↓	17
ETAPA 4 ↓	21
ETAPA 5 ↓	26
ETAPA 6 ↓	30
ETAPA 7 ↓	35
ANEXOS	40
 ANEXO 1	40
 ANEXO 2	41
 ANEXO 3	42
 ANEXO 4	43

Ficha Curricular ↓

Objetivos de aprendizaje de 1º año de Pensamiento Computacional**Comunicación y Colaboración**

Participar de un proyecto grupal cumpliendo el rol asignado.
 Explorar varias modalidades para documentar y comunicar ideas.
 Utilizar herramientas digitales colaborativas para potenciar sus ideas creativas.

Computación, Sociedad y Equidad

Entender que todas las acciones llevadas a cabo por las computadoras dependen de las instrucciones que les damos los humanos.

Resolución de problemas computacionales

Identificar, descomponer y resolver problemas sencillos de programación que requieran de una variedad acotada de instrucciones.

Análisis de datos, desarrollo y uso de Abstracciones

Reconocer que una instrucción, objeto o fenómeno puede tener múltiples representaciones.

Creación de algoritmos, programas y dispositivos

Comprender que el resultado de la ejecución de un programa depende tanto de sus instrucciones como de eventos de entrada originados por el usuario.
 Experimentar y comprender la lógica de la programación por bloques, y sus opciones básicas.
 Seguir un plan para crear programas utilizando instrucciones simples, repetición y eventos.
 Comprender y explicar los comportamientos de sus propios programas.

Evaluación

Encontrar y reflexionar sobre los errores cometidos en el proceso de resolver problemas simples.

Contenidos PC

- Instrucción • Programa • Eventos de entrada • Repetición simple

Perspectiva de género

Propiciar una experiencia educativa inclusiva y promotora de equidad de género que desnaturalice en forma constante el sesgo de la computación como tarea exclusiva de varones. Buscamos incentivar el trabajo de las niñas y brindarles las herramientas necesarias (atención, apoyo, retroalimentación positiva, entre otras).

Referencias al Marco Curricular Nacional	
Espacio Técnico - Tecnológico. Unidad curricular Ciencias de la Computación y Tecnología Educativa. Tramo 3 y 4	
Competencias generales	
Comunicación, Pensamiento Computacional y Metacognitiva, Iniciativa y Orientación a la Acción.	
Competencias específicas	Contenidos específicos
<p>CE.5 Explora, de forma colaborativa, problemas computacionales simples, siguiendo secuencias, en situaciones lúdicas y cotidianas, para dar respuestas a interrogantes planteadas.</p> <p>CE.6 Explora y utiliza lenguajes de programación con algunos símbolos para comprender y crear algoritmos sencillos como una configuración de instrucciones que producen acciones.</p>	<p>Introducción a la programación por bloques, características del lenguaje de programación y su relación con otros lenguajes.</p> <p>Tecnologías digitales para la comunicación sincrónica y asincrónica: aulas virtuales, foros</p>
Criterios de logro	
<p>Crea una variedad acotada de instrucciones paso a paso, en la resolución de problemas algorítmicos de situaciones lúdicas o cotidianas.</p> <p>Utiliza la descomposición en subproblemas en la resolución de problemas simples en el entorno escolar.</p> <p>Utiliza, colaborativamente, la programación en la realización de animaciones y productos lúdicos o curriculares.</p>	
Posibles vinculaciones a otros espacios y unidades curriculares. A definir por maestro/a de aula	
<p>Es importante que el contenido puesto en juego durante el proyecto pueda adaptarse a los objetivos de aprendizaje previstos por cada DA.</p> <p>Matemática: Introducción al álgebra. Polígonos. Suma de ángulos interiores. Magnitudes y Medidas. Amplitud angular. Grado sexagesimal. Geometría en el plano: Triángulos, cuadriláteros.</p> <p>Geografía: El lenguaje en diferentes representaciones cartográficas: escalas, coordenadas geográficas.</p> <p>Lengua Española: La descripción en narraciones y explicaciones. La escucha respetuosa de diversas opiniones y las razones para sostener las propias. La escritura de textos breves. La jerarquización de los contenidos y la estructuración en párrafos.</p> <p>Artes visuales o plásticas: Lenguajes del plano: El dibujo. El dibujo de objetos y figuras humanas.</p> <p>Materiales complementarios sugeridos ALEKS, MATIFIC y REA Cuadernos para hacer matemática del Segundo Ciclo.</p>	

→ Síntesis del recorrido en Etapas



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

Acuerdos iniciales de coordinación

El diálogo permanente de **docentes remotos (DR)** y **docentes de aula (DA)** es fundamental para llevar adelante esta propuesta.

Decisiones del DA → comunicar a DR :

- Definir el proyecto de aula alrededor de un contenido curricular.
- La dinámica de trabajo para identificar junto a los estudiantes el enunciado que guiará el proyecto y los elementos a identificar.

Decisiones DR → comunicar a DA:

- Explicitar al DA semanalmente los objetivos de cada VC y establecer acuerdos en torno a la dinámica de las clases remotas, la organización espacial necesaria y la participación del DA.

Información que necesita tener el DR:

- Si los estudiantes abordaron contenidos similares en otras instancias o años anteriores.
- Momento en que se llevará a cabo la evaluación en SEA.

Rol del DA durante las VC

- En las actividades de **inicio** organiza el intercambio para que los estudiantes relaten al DR lo realizado en el aula.
- En las actividades de **desarrollo**, será importante intervenir para vincular el trabajo a lo realizado en el aula y al proyecto global en el que se inscribe esta propuesta.
- En las actividades de **cierre y reflexión**, su participación es fundamental para recuperar momentos que haya observado durante el desarrollo de las actividades y apelar a experiencias previas de los estudiantes que aporten a las reflexiones propuestas por el DR.
- Durante todo el proyecto serán valiosas las acciones del DA que favorezcan el **vínculo** de los estudiantes con el proyecto y el DR.
- Durante los **intercambios**, facilitar la circulación de la palabra, permitirá que todos los estudiantes tengan oportunidad para expresarse.

Rol del DR durante el proyecto

- Anticipar al DA el modo y el contenido planificado para cada VC.
- Indagar los contenidos programáticos que el DA elige para acompañar la propuesta pedagógica y resignificarlos durante la VC.
- Llevar adelante las clases por VC en conjunto con el DA.
- Gestionar el curso en Crea de la propuesta, realizar los ajustes necesarios y las devoluciones a los estudiantes que correspondan.

Proyectos de ejemplo:

Se dispone de un proyecto de ejemplo realizado exclusivamente para consulta de docentes: [La Máquina de dibujar](#)

En este ejemplo, se decidió diseñar una máquina compuesta por diversas figuras geométricas usando el editor de Scratch.

Trabajo en Scratch

Se recomienda utilizar una **versión de Scratch** que se ajuste al piso técnico del grupo:

- La versión de Scratch instalada en los dispositivos de los estudiantes.
- Scratch 3 online
- Alguna versión de scratch 3 offline.

En este documento se utilizan bloques de ejemplo de Scratch 2 y Scratch 3 a modo de ejemplo, el proyecto se puede llevar a cabo con ambas versiones.

Anticipar al DA que el trabajo en Scratch, requerirá a los estudiantes:

- Realizar capturas de pantalla y subida Crea.
- El guardado del programa en un archivo sb2 o sb3
- Apertura de los archivos de Scratch en los dispositivos de los estudiantes.

Seguramente se irán afianzando estos procedimientos en forma paulatina a partir de la colaboración entre DA y DR.

Disponibilidad de notebooks entre los estudiantes

Como mínimo se sugiere tener 1 notebook en correcto funcionamiento cada 2 o 3 estudiantes. Idealmente que la mayoría disponga de su notebook.

Tutoriales:

En el aula dentro de la plataforma Crea se incorpora una “Caja de Herramientas” con tutoriales para los estudiantes y la DA.

Curso en plataforma Crea ↓

Se destinará una carpeta en Crea para este proyecto dentro del Curso de PC, que contiene una estructura similar a la de esta guía. Este espacio virtual ofrece herramientas de trabajo que servirán al DR a llevar adelante distintos momentos en la VC.



Actividades Interactivas

Las actividades interactivas están pensadas para ser realizadas en distintos momentos en cada etapa. En alguna oportunidad pueden ser una instancia de aprendizaje de los contenidos, en otras pueden formar parte del cierre del desarrollo de la clase. Lo importante es recuperar la resolución de las mismas para realizar una puesta en común.

Foro de evidencias

Los avances del proyecto se comparten en los foros de evidencias. Se puede elegir uno o varios aportes, así como proyectos de programación para analizarlos entre todos durante la VC. Lo importante es socializar la programación y enriquecer el intercambio de ideas.

Reflexión y registro de cierre

A lo largo de toda esta propuesta se propone plasmar los intercambios del cierre en **un registro común** para toda la clase que se va enriqueciendo en cada etapa. Cada pareja de docentes considerará la herramienta más adecuada que permita compartir un enlace con los estudiantes en la plataforma. Puede utilizarse un documento compartido para tomar el registro, una página creada en Crea o incluso mapas conceptuales realizados a partir de los intercambios grupales.

Las dinámicas para la escritura en este archivo podrán ir variando entre una etapa y otra. Algunas veces se puede recurrir a la **escritura por parte de los docentes**, otras veces se puede **recopilar respuestas de un foro**, compilar imágenes de **capturas de pantalla** o solicitar **escrituras parciales** a subgrupos.

ETAPA 1 ↓ Instrucciones con palabras y símbolos

En el aula, se presenta el proyecto y se propone a los estudiantes caracterizar los textos instructivos.

En la VC, los estudiantes problematizan la interpretación de secuencias de instrucciones escritas en lenguaje natural y simbólico.

Objetivos

Se espera que los estudiantes sean capaces de:

- Reconocer las limitaciones al escribir instrucciones en **lenguaje natural** y ser interpretadas por otra persona.
- Reflexionar sobre la importancia de la **precisión** y el **orden** de las instrucciones de una secuencia para que todo intérprete alcance el mismo resultado.
- Transformar secuencias de instrucciones escritas en lenguaje natural al **lenguaje simbólico**.

Coordinación dupla pedagógica

Decisiones conjuntas entre DA y DR:

- Forma de trabajo: individual o en grupos de 2 a 4 integrantes para trabajar a lo largo de toda la propuesta.
- Acordar criterios para la corrección gramatical y ortográfica en los foros.
- Cómo incentivar la participación de los estudiantes en los foros.
- Cómo se llevará el registro de clase
- Acordar instancias y formas de moderación de las puestas en común y los diálogos.

Decisiones del DA:

- Comunicar al DR las articulaciones con el área de Matemática o Lengua a medida que se van decidiendo.
- Realizar la actividad interactiva en Crea o en formato papel.

Información que necesita tener el DR:

- El DA comunica cómo fue la clase en el aula, cuáles son las expectativas y las dudas que surgieron en ella.
- Si los estudiantes utilizaron Crea en su trayectoria escolar, específicamente foros, actividades Interactivas.

AULA ↓

Textos instructivos

Notas para el DA ↓



Propósitos mínimos

- Facilitar el abordaje o repaso de las características de los textos instructivos.
- Alentar la escritura de acciones precisas y ordenadas que guíen el paso a paso para hacer algo.

Propósitos óptimos

- Promover la reflexión acerca de la dificultad de escribir un instructivo que garantice un resultado en particular (polisemia del lenguaje natural).

Considerar el planteo del desafío global a abordar en las clases de Pensamiento Computacional para presentarlo en el marco del Proyecto de Aula:

“Diseñar y programar una máquina virtual capaz de dibujar figuras geométricas”.

Textos instructivos

Se propone a los estudiantes visualizar y analizar un video *“Instrucciones para dibujar un cuadrado”* (disponible en aula de Crea), a partir del cual podrán problematizar sobre la polisemia de la lengua castellana, con la que habitualmente nos expresamos, y la necesaria precisión si queremos formular una instrucción, para que otra persona la realice.

Retomar o abordar las características de los **textos instructivos** servirá de puntapié para introducir en la VC el concepto de secuencia de instrucciones para lograr un objetivo.

Según el paso a paso que describe el video, *¿cómo le fue en la primera oportunidad a Santi al dibujar el cuadrado? ¿Por qué? ¿Y en el segundo momento? ¿Qué modificó Lucía al dar las instrucciones? ¿Qué cambios observan en el resultado?*

Sugerido para abordar este tema: recurso REA Ceibal [Conocer y crear textos instructivos](#)

Se recomienda dejar registro de la actividad realizada en el **foro de evidencias**, ya que será recuperado para dar inicio a la VC.

VC ↓

Secuencias usando símbolos

 Desafío

Escribir e interpretar una secuencia de instrucciones para reproducir imágenes.

1. Inicio (5 min)

En el video del dibujo del cuadrado, ¿qué importancia tuvo el lenguaje en la precisión de los pasos? ¿Fue importante seguir el orden de las instrucciones? ¿Alguna vez experimentaron una situación en la que siguieron los pasos indicados y aún así no alcanzaron el objetivo esperado? ¿Por qué creen que pasó?

Los estudiantes comparten la actividad realizada en el aula. El DR recupera del registro en el foro la experiencia y orienta el intercambio a poner en valor la importancia de la **precisión** en la escritura de cada instrucción y el **orden** de los pasos.

 Atención

En caso de no haberse realizado la propuesta de aula, se puede visualizar el video "Instrucciones para dibujar un cuadrado" y llevar adelante el inicio de esta VC.

 Atención: metodología de trabajo durante todo el proyecto

El enfoque con el que se aborda el Pensamiento Computacional implica el **aprendizaje por indagación**. Este enfoque no cancela las demostraciones, pero sí pone acento en la exploración por parte de los estudiantes. Esta exploración no solo es de las herramientas, sino también de las resoluciones mismas de los problemas.

Es importante calibrar las instancias en las cuales, a partir del diálogo, se aportan vías de resolución y las instancias en las cuales pueden analizarse estos caminos con el fin de habilitar a los estudiantes a realizar sus experiencias.

Por ejemplo: se puede dejar que los estudiantes contesten el foro sin muchas aclaraciones previas, para analizar en el cierre de clase el conjunto de respuestas o dialogar sobre las respuestas posibles para dejar a los estudiantes luego una instancia de escritura. Estas decisiones pedagógicas tienen que ser tenidas en cuenta a la hora de organizar la VC.

2. Desarrollo (25 min)

Instrucciones con palabras

¿Qué instrucciones pueden dar al DR para que pinte sobre la imagen 1, de manera que quede igual a la Imagen 2? Deben tener en cuenta algunas condiciones.

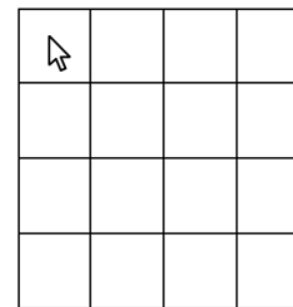


Imagen 1

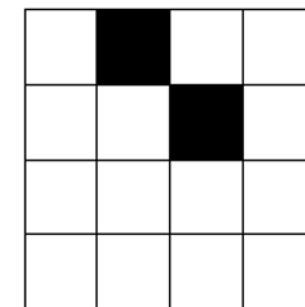


Imagen 2


Condiciones a tener en cuenta:

- Se inicia desde el cuadro superior izquierdo (donde muestra la flecha del cursor)
- Se pinta solo un cuadrado por vez.
- Los movimientos posibles son: arriba, abajo, izquierda o derecha.

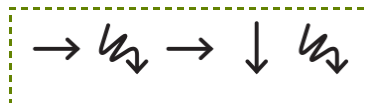
El DR comparte pantalla mientras enumera y escribe las instrucciones que los estudiantes le sugieren para completar el objetivo. El DA puede acompañar moderando las intervenciones de los estudiantes. El DR debe escribir textualmente lo que ellos proponen, sin importar que se equivoquen o se expresen incorrectamente. Luego, realiza el dibujo sobre una grilla de 4 x 4 (puede ayudarse con una tabla creada en un procesador de texto e ir cambiando el color de la celda), siguiendo la secuencia que construyeron entre todos. Es importante que durante este momento, el DR ponga de manifiesto algunos inconvenientes que surjan de la lectura e interpretación de la secuencia al realizar el dibujo, en relación a la precisión de la escritura o al orden de los pasos.

Instrucciones con símbolos

CONJUNTO DE INSTRUCCIONES PARA LA MÁQUINA DE DIBUJAR

→ Moverse un cuadrado a la derecha	← Moverse un cuadrado a la izquierda	↑ Moverse un cuadrado arriba	↓ Moverse un cuadrado abajo	 Pintar un cuadrado
---	---	---------------------------------------	--------------------------------------	--

El DR habilita un momento para reescribir la secuencia del problema planteado, pero esta vez utilizando símbolos. Comparte pantalla y pide a los estudiantes que le dicten las instrucciones para completar el dibujo. Una posible solución podría ser la siguiente:

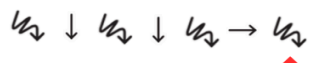


Sugerencia:
En Crea se encuentra disponible un recurso para el DR que permite dibujar las flechas en pantalla.

Luego de escribir la secuencia, el DR procede a comprobar si es correcta (puede usar la tabla creada en el procesador de texto).

Predecimos y ejecutamos una secuencia escrita con símbolos

¿Qué figura se formará siguiendo esta secuencia de instrucciones?

Empieza aquí
↓

 ↑
Termina aquí

Los estudiantes **leen la secuencia** y **predicen** cuál es el resultado al ejecutarla. El DR habilita un intercambio entre los estudiantes para que compartan las conclusiones a las que llegaron. El DR a través de preguntas orienta a encontrar coincidencias y diferencias entre las distintas predicciones.

Se brinda el espacio para que los estudiantes **ejecuten la secuencia** (dibujando en una hoja cuadriculada o la [grilla de dibujo online](#)) y comparen las hipótesis con lo que efectivamente sucede.

Atención:
En caso que se trabaje con la pizarra online:
 - Se sugiere advertir a los estudiantes comenzar el dibujo en el centro.
 - tener en cuenta que puede ser la primera vez que los estudiantes realizan capturas de pantalla.

Variantes de complejidad:
 Proponer a los estudiantes que hagan un nuevo dibujo en la grilla y escriban el algoritmo en el foro para que otros estudiantes descubran su dibujo.
 Proporcionar más códigos para que los estudiantes realicen nuevos dibujos.

★ Importante

Antes del cierre considerar las **recomendaciones** respecto a la importancia de compartir los avances del proyecto en el **Foro de evidencias** y realizar las **Actividades interactivas**.

3. Cierre (15 minutos)

En la actividad de pintar en la grilla ¿qué tuvieron en cuenta para decidir cuáles eran las instrucciones a indicar? ¿El resultado sería el mismo si se altera el orden de las instrucciones? ¿Por qué? ¿Qué secuencia de instrucciones fue más simple de escribir e interpretar? ¿Por qué?

El DR promueve el cierre de esta etapa reflexionando sobre cómo escribieron las secuencias de instrucciones para alcanzar el objetivo de pintar la grilla. En este sentido, se destaca la necesidad de **identificar pasos** y **detallarlos adecuadamente** para que otros puedan comprenderlos y ejecutarlos. Se comparan las dos formas de dar instrucciones y se analizan ventajas y desventajas de cada una. Es importante que identifiquen que el uso de símbolos en la secuencia de instrucciones simplifica tanto la escritura como la interpretación, dado que cada símbolo tiene un significado único. Además, se resalta la importancia del orden de las instrucciones de las secuencias escritas, pues el intercambio de las mismas puede generar resultados distintos.

Es importante que en esta etapa el DA y el DR acompañen moderando los comentarios sin intervenir en las ideas que despliegan los estudiantes, la escritura del registro debe realizarse una vez que el DR considera que se arribó a conclusiones significativas.

Registro en Crea

El DR publica en el **Registro Común** las notas y reflexiones de los intercambios. Aquellos grupos que estén familiarizados con la dinámica de clase y el uso de Crea, pueden incorporar capturas de pantalla de las actividades realizadas.

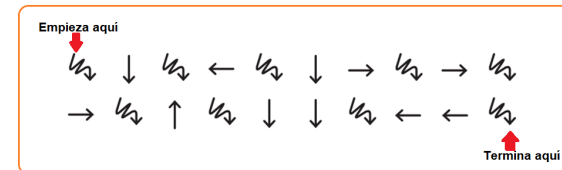


Se invita a los estudiantes a resolver la actividad interactiva en la que deben ordenar una secuencia de instrucciones.

La Yapa: Propuestas para seguir en casa

¿Qué dibujo logras si ejecutas la siguiente secuencia de instrucciones?

Comparte con tus amigos el resultado que lograste en el foro.



ETAPA 2 ↓

De la secuencia de instrucciones al programa

En el aula se realiza una actividad con Pilas Bloques y se propone la resolución de desafíos que permiten explorar el entorno de programación.

En la VC, se introduce la noción de programa como secuencia de instrucciones que una computadora puede interpretar y ejecutar.

Objetivos

Se espera que los estudiantes sean capaces de:

- Recuperar la importancia del **orden** en que se ubican las instrucciones en una secuencia para lograr un objetivo.
- Identificar al **programa** como una secuencia de instrucciones escritas en un lenguaje que la computadora puede interpretar.
- Reconocer el rol de los **programadores y programadoras** como las personas responsables de escribir los programas.

Coordinación dupla pedagógica**Decisiones conjuntas entre DA y DR:**

- Valorar la realización de la actividad propuesta para el aula y en caso de no lograrlo, organizar de qué modo se realizará el inicio de la VC.

Decisiones del DA:

- De qué modo llevarán a cabo la reflexión de la actividad del aula y cómo registran las conclusiones.

Información que necesita tener el DR:

- El DA comunica cómo fue la clase en el aula, cuáles son las expectativas y dudas que surgieron en ella.
- Si algunos estudiantes conocen los entornos de programación propuestos o tienen experiencia programando en Scratch.

AULA ↓ Secuencia de instrucciones en Pilas Bloques

Propósitos mínimos

- Promover un espacio en el aula que permita escribir una secuencia de instrucciones, explorar y resolver desafíos en un entorno de programación.
- Alentar a los estudiantes a sacar conclusiones de la experiencia.

Propósitos óptimos

- Acompañar el intercambio de los estudiantes para que relacionen esta actividad con la realizada en la etapa anterior.

Notas para el DA ↓



Coty sigue tus instrucciones

Es un momento propicio para aplicar los conceptos recuperados en la etapa anterior sobre texto instructivo. Se propone que los estudiantes escriban una secuencia de instrucciones para que el personaje de la imagen, llamado Coty, complete el dibujo de la imagen.

*¿Qué instrucciones le darías a Coty para que complete el dibujo de la casa? ¿Qué lenguaje utilizas? ¿Todos escribieron las mismas instrucciones? ¿Qué diferencias observas al compararlas? Debes tener en cuenta que Coty se desplaza siguiendo la línea **un paso por vez**.*



Desafíos en Pilas Bloques

Se puede habilitar un espacio de trabajo autónomo al proponer a los estudiantes que resuelvan los desafíos de Pilas Bloques disponibles en el [Anexo 1](#). La intención de esta propuesta es explorar y descubrir los distintos espacios que el entorno ofrece.

Según lo considere el DA, la actividad puede realizarse en grupo o parejas promoviendo el intercambio de opiniones, el debate sobre distintas soluciones y la toma de decisiones conjunta, logrando así, una experiencia educativa significativa.

Se espera que cada estudiante o cada grupo registren sus conclusiones y soluciones en el foro de evidencias en Crea para ser recuperadas en la VC.

VC ↓

Secuencia de instrucciones ⇒ Programa

 Desafío

Ordenar las instrucciones para que el personaje exprese un mensaje con sentido.

1. Inicio (5 min)

¿En qué se parecen los bloques usados en Pilas y las palabras o símbolos usados en la actividad del aula? ¿En qué se diferencian? ¿Todos resolvieron del mismo modo los desafíos? ¿Por qué pudieron resolverlos de distinta manera?

El DR comienza esta VC recuperando la experiencia propuesta para el aula, tomando del foro algunas soluciones de los desafíos. Muestra en su pantalla alguna de las resoluciones y plantea una puesta común de las conclusiones alcanzadas. Orienta las reflexiones de los estudiantes a comparar las instrucciones de Pilas con las instrucciones con palabras o flechas y a pensar en la importancia del orden al ubicar los bloques en el área de programación para resolver cada desafío.

 **Atención**

En caso de no haberse realizado la propuesta de aula, el DR elige un desafío y en pantalla compartida lo resuelven entre todos y problematizan su resolución.

2. Desarrollo (25 min)

El DR invita a los estudiantes a ejecutar el proyecto en Scratch para lo cual los invita a presionar la Bandera verde y observar qué ocurre.



¿Qué sucede al hacer clic en la Banderita verde? ¿Qué les llama la atención? ¿Es comprensible el mensaje que expresa Coty? ¿Por qué?

Se ofrece el espacio para ejecutar el programa, observar y luego debatir sobre aquello que les llama la atención. El DR les propone que registren el mensaje que dice la llama tal cual lo leen al ejecutar el programa, dándoles tiempo suficiente para verlo tantas veces como sea necesario.

Ordenar las instrucciones de modo que el mensaje tenga sentido.

¿Qué sector del entorno contiene el programa? ¿Qué deben hacer para que el mensaje de Coty se entienda?

El DR muestra a todo el grupo el proyecto con el mensaje sin sentido, con la intención de que cada estudiante ensaye distintas opciones de ordenamiento para lograr que el mensaje que dice Coty sea entendible.



Se ofrece a los estudiantes el tiempo necesario para que de manera autónoma prueben y descubran en qué orden deben ubicar las instrucciones para que el mensaje emitido por Coty tenga sentido. Es esperable que ensayen diversas opciones e incluso que agreguen otros bloques. Una vez concluida la experiencia, el DR les propone guardar **el proyecto y que lo compartan en el foro**, para hacer una puesta en común y socializar las decisiones que han tomado al resolverlo.

★ Importante

Antes del cierre considerar las recomendaciones respecto a la importancia de compartir los programas resueltos en el **Foro de evidencia** y realizar las **Actividades interactivas**.

3. Cierre (10 min)

Importancia del orden de las instrucciones para lograr un objetivo

¿Por qué fue necesario modificar el orden de las instrucciones del programa que presenta a Coty? ¿Todos lo resolvieron de la misma manera? ¿Por qué?

El orden y ubicación de cada instrucción al resolver el desafío fue fundamental para entender el mensaje que dice el personaje, incluso al probar con otro

orden, el mensaje varía, en algunos casos, formando un mensaje incomprensible.

El programa como secuencia de instrucciones que una computadora puede interpretar

En la actividad de pintar los cuadrados siguiendo las instrucciones, ¿quién ejecutaba las instrucciones de la secuencia? ¿Y en los desafíos de pilas Bloques? El DR promueve la reflexión sobre quién ejecuta las instrucciones cuando escribieron la secuencia para alcanzar el objetivo de pintar la grilla y quién las ejecuta cuando ponen a prueba la secuencia realizada en Pilas Bloques. Un estudiante escribió la secuencia y otro pintó la grilla, en el caso de los desafíos de Pilas quien ejecuta y comprueba la secuencia de instrucciones desarrollada es la computadora.

A cada secuencia de instrucciones que creamos utilizando un lenguaje de programación, como Pilas Bloques y Scratch, la llamamos **programa**. Son **secuencias de instrucciones precisas y ordenadas** para resolver un problema y se escriben en un lenguaje que la computadora puede **interpretar y ejecutar**.

Programadores y programadoras como los responsables de escribir programas

¿Quiénes escriben en lenguajes que la computadora entiende? ¿Qué diferencia hay entre usar una computadora y programarla? ¿Qué función cumple el programa?

El DR comparte las imágenes propuestas en el [Anexo 2](#) y propone reflexionar con los estudiantes acerca de los programadores/as como seres humanos poniendo en valor el nuevo rol que en esta instancia de la VC comienzan a desempeñar: ahora son programadores.

Los llamados **programadores y programadoras** son personas que, como ustedes, fueron niños y niñas, fueron a la escuela, estudiaron y decidieron en algún momento de sus vidas, dedicarse a leer y escribir en lenguajes de programación. Los programadores/as (personas) escriben las instrucciones, las computadoras (máquinas) las ejecutan, y el programa es el mediador entre quien programa (programador/a) o usa un programa (usuario) y la computadora o dispositivo que lo ejecuta. Ustedes a partir de la próxima etapa de este proyecto serán los programadores de una máquina que dibuja.

Registro en Crea

El DR publica en el **Registro Común** las notas y reflexiones de los intercambios. Pueden incorporarse capturas de pantalla de las actividades de los estudiantes.

Invitar a los estudiantes a resolver las [actividades interactivas](#) de la etapa en las que se repasa la noción de programa.



La Yapa: Propuestas para seguir en casa

Te invitamos a ver [este video](#) (7 minutos iniciales) para conocer más sobre Carolina y Florencia, y descargar e instalar "[Humanos](#)" para jugar y divertirse.



ETAPA 3↓**La Máquina de Dibujar en Scratch**

En el aula se boceta la Máquina de dibujar utilizando figuras geométricas para representar a cada una de sus partes.

En la VC, los estudiantes crean la Máquina de dibujar utilizando el editor de Scratch.

Objetivos

Se espera que los estudiantes sean capaces de:

- Reconocer las distintas áreas del entorno de programación Scratch.
- Diseñar en Scratch la máquina bocetada.

Coordinación dupla pedagógica**Decisiones conjuntas entre DA y DR:**

- Definir la versión de Scratch que utilizarán los estudiantes

Decisiones del DA:

- Organización de la etapa: la actividad sugerida en el aula es el disparador para las actividades de la VC ya que las descripciones de las máquinas de dibujar serán retomadas para realizar los dibujos de las máquinas en Scratch.
- Posibilidad de coordinar con el docente de Artes Visuales el diseño en papel de la Máquina de dibujar.

Información que necesita tener el DR:

- Consultar con el DA sobre el resultado de la clase en el aula. La VC de esta etapa depende de la producción previa de los estudiantes.
- [Avance del proyecto](#)

AULA ↓ Diseñamos la Máquina de dibujar

Notas para el DA ↓



Propósitos mínimos

- Acompañar a los estudiantes en la elaboración de un boceto de su máquina de dibujar utilizando figuras geométricas.
- Promover el análisis acerca del comportamiento de cada componente de la máquina bocetada.

Propósitos óptimos

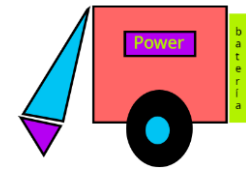
- Generar un espacio de intercambio con Artes Visuales que permita a los estudiantes utilizar herramientas plásticas que conozcan en la realización del diseño.

Diseño de la Máquina de dibujar

La realización de bocetos de la máquina de dibujar puede ser una oportunidad para identificar en un objeto, figuras geométricas conocidas y, recuperando sus propiedades, establecer relaciones con las formas y funciones de sus componentes.

¿Cómo imaginas una máquina capaz de dibujar? ¿Cuáles son sus partes? ¿Qué función cumple cada una? ¿Con qué figuras geométricas conocidas puedes representarlas?

Se sugiere habilitar un tiempo y espacio en el aula para reflexionar acerca de las partes de una máquina capaz de dibujar, pensar cuál es la función de cada una de estas: ¿qué componente permitirá su encendido, qué componente le permitirá desplazarse, con cuál dibuja, dónde almacenará los colores? Estas reflexiones son fundamentales para bocetar la máquina de dibujar seleccionando las figuras geométricas más adecuadas a cada función.



Se invita a compartir en el foro de evidencias los bocetos realizados y escribir las relaciones encontradas entre las figuras geométricas y la función de cada parte de la Máquina de dibujar.

VC ↓

Dibujamos la Máquina con Scratch

Desafío

Crea con el editor de Scratch tu máquina de dibujar.

1. Inicio (15 min)

¿Qué características tiene la máquina de dibujar que diseñaron en papel?
¿Pudieron dibujarla con figuras geométricas? ¿Cómo pueden construirla de manera digital?

Los estudiantes recuperan de lo trabajado las nociones construidas entre todos de secuencia de instrucciones, programa y lenguaje. Se les anticipa que en esta etapa comenzarán a diseñar y programar la Máquina de dibujar usando un nuevo lenguaje de programación de bloques: Scratch.

2. Desarrollo (20/25 min)

Se presenta el desafío y realiza una **muy breve presentación de Scratch**, sus espacios de trabajo y el editor de dibujos. Se habilita tiempo para la exploración y resolución del desafío usando el editor de objetos.

Sugerencia

Si bien no necesitamos para este proyecto un fondo, es importante que los estudiantes **no confundan incluir un objeto** (la máquina) **con incluir un escenario** en el proyecto. El DR que considere necesario reforzar la identificación y diferencia entre objeto y escenario (según la experiencia previa del grupo) puede proponer la realización de la **actividad interactiva Fondos y objetos ¡a no confundirlos!** disponible en Crea en este momento del desarrollo.

Atención:

Los estudiantes se enfrentan al entorno de Scratch, con la **menor intervención docente posible**, a fin de realizar una exploración propia. Se sugiere acordar con el DA y el grupo, un alto en la actividad para resolver dudas de forma colectiva y luego retomar la tarea.

Sugerencia:

Diseño: Los estudiantes deben identificar claramente cuál es la parte, en el boceto de la Máquina, que va a realizar los trazos de los dibujos. Luego, cuando comiencen su diseño en Scratch, advertirles que pueden hacer coincidir el centro del objeto con la parte que realiza los trazos para visibilizar mejor el dibujo que la Máquina realice. *¿Qué parte del boceto es la que dibuja?*

Importante

Antes del cierre considerar las **recomendaciones** respecto a la importancia de compartir los avances del proyecto en el **Foro de evidencias** y realizar las **Actividades interactivas**.

3. Cierre (10 minutos)

¿Fue fácil la adaptación de los diseños? ¿El editor es similar a otro que hayan usado? ¿Qué consejos le darías a alguien que va a dibujar un objeto por primera vez en Scratch?

Los estudiantes socializan sus diseños, explicitan qué dificultades encontraron y registran trucos o consejos para el diseño en Scratch. Analizan lo realizado comparando con otras experiencias de dibujo en la computadora, mientras que el DR toma nota de las reflexiones. A modo de conclusión, rescata del intercambio que los editores gráficos suelen tener lógicas, iconografías y herramientas similares. Estas similitudes hacen que sea fácil dibujar usando distintos programas. En este sentido, señala la importancia de comprender las opciones que ofrece el programa (que suelen ser muy similares) antes que un manejo muy fluido de un programa en particular (ya que suelen ser muy diferentes).

Registro en Crea

El DR publica en el **Registro Común** las notas y reflexiones de los intercambios. Solicita a los estudiantes que guarden y compartan en el foro los archivos de Scratch (.Sb2 o .Sb3). De este modo, podrá exportar los objetos de cada proyecto y guardarlos en un espacio común para que los estudiantes puedan acceder y recuperar la máquina diseñada en caso de pérdida o modificación de los diseños.

Invitar a los estudiantes a resolver las [actividades interactivas](#) en las que se reconocen espacios del entorno y herramientas necesarias para el desarrollo de esta etapa.



La Yapa: Propuestas para seguir en casa

Realiza una nueva versión de tu máquina de dibujar usando los consejos y técnicas que compartimos en la VC.



ETAPA 4↓**Moviendo la Máquina de dibujar en Scratch**

En el aula se habilita un espacio de juego sobre cambio de dirección y sentido en los desplazamientos espaciales.

En la VC los estudiantes programan el movimiento de la máquina al presionar las flechas.

Objetivos

Se espera que los estudiantes sean capaces de:

- Escribir programas que respondan a eventos del teclado.
- Identificar el programa como el responsable de la relación entre información de entrada -provista por el usuario- y lo que sucede en la computadora -el movimiento del objeto-.

Coordinación dupla pedagógica**Decisiones conjuntas entre DA y DR:**

- Evaluar de acuerdo al grupo cómo hacer la relación entre la ubicación y orientación de un cuerpo en el espacio y la posición de los objetos en el escenario de Scratch.
- Forma y momento de realizar la actividad desenchufada. Es relevante realizar la misma como anticipación a la VC. En caso de no llevarla a cabo tal cual está planificada, socializar la propuesta y su dinámica en aula, para realizarla de modo simplificado en el inicio de la VC.

Decisiones del DA:

- Establecer el modo de trabajar con los estudiantes en el aula las nociones espaciales.
- Deberá considerar la necesidad de contar con una pelota u elemento alternativo que cumpla su función si opta por la realización de la actividad desenchufada.

Información que necesita tener el DR:

- Nivel de conocimiento de los estudiantes de nociones espaciales en el plano.
- [Avance del proyecto](#)

AULA ↓**Cambio de dirección y desplazamiento****Notas para el DA ↓****Propósitos mínimos**

- Establecer relaciones entre nociones de ubicación en el espacio (arriba, abajo, derecha e izquierda) y el desplazamiento de un cuerpo.

Propósitos óptimos

- Pensar el sistema de coordenadas cartesianas como un modo de representar en el plano la posición exacta de un objeto y su relación con el entorno Scratch.

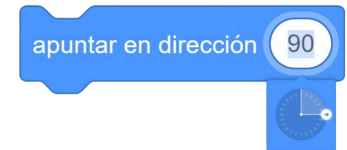
Cambio de dirección y desplazamiento con el cuerpo

Se sugiere habilitar un juego para experimentar corporalmente la ubicación en el espacio y la importancia en el cambio de dirección cuando un cuerpo se desplaza.

En el [Anexo 3](#) se propone la actividad ¡Va la pelota!, como un ejemplo para problematizar estas nociones. ¿Qué relevancia tiene el cambio de dirección en el juego? ¿Por qué es tan importante?

Puede ser una oportunidad para trabajar en conjunto con el profesor de Educación Física, e incluso proponer alternativas del juego que favorezcan la comprensión del tema.

En VC se da inicio a la programación usando Scratch. Por esta razón, la reflexión sobre el juego realizado es muy importante para pensar cómo nombramos las posiciones que ocupamos en el espacio del mismo en relación a otra persona: a la derecha, a la izquierda, arriba y abajo, ya que del mismo modo lo haremos al programar en Scratch.



En este lenguaje de bloques cada posición está asociada, además, a la noción de grados (90, -90, 0 y 180) partiendo de un punto fijo en el escenario. Este sistema de representación ofrece una oportunidad para profundizar el trabajo en matemática sobre ángulos.

VC ↓

Moviendo la Máquina de dibujar en Scratch

Desafío

Programar la máquina para que se mueva apretando una serie de teclas.

1. Inicio

Recuperación y presentación del desafío (5/10 min)

Los estudiantes recuperan la Máquina de dibujar que diseñaron en Scratch en la etapa anterior para revisar sus diseños y avanzar con la programación. Se presenta el desafío.

2. Desarrollo (20/25 min)

Programa tu máquina para que se mueva

¿Cuándo debe moverse la Máquina? ¿Qué teclas pueden programar para lograrlo? ¿Con qué bloques lo harían? ¿Qué bloques pueden utilizar para programar el movimiento de la Máquina? ¿Cuál les permite cambiar la dirección a? ¿En qué categoría se encuentran?

El DR presenta el desafío y realiza estas preguntas para orientar a los estudiantes a identificar los bloques necesarios para la programación del movimiento de la máquina en cuatro direcciones arriba, abajo, derecha e izquierda.

Puede acotarse la consigna a programar primero una tecla, realizar los intercambios con los estudiantes y luego proponer programar las demás teclas. Se sugiere dar un universo acotado de exploración, aportando la imagen con bloques sugeridos o recortando la exploración a las categorías **Movimiento** y **Evento**.

⚠ Atención:

Permitir que los estudiantes se enfrenten al entorno de Scratch, con la menor intervención docente posible, a fin de realizar una exploración propia.

Se sugiere acordar con la DA y el grupo un tiempo breve para la primera exploración, realizar un alto en la actividad para evacuar dudas de forma colectiva y luego retomar la tarea.



📌 Variante de complejidad:

Programa la posición de inicio de tu objeto o máquina en el centro del escenario: puedes utilizar alguno de los bloques presentados anteriormente y también probar otros.

¿Lograron centrar la máquina en el escenario? ¿Si quisiera que empiece a la derecha, que tendría que modificar? ¿Qué bloque me permite controlar cómo inicia la Máquina? ¿En qué categoría está?

★ Importante

Antes del cierre considerar las **recomendaciones** respecto a la importancia de compartir los avances del proyecto en el **Foro de evidencias** y realizar las **Actividades interactivas**.

3. Cierre (10/15 minutos)

¿Qué similitudes y diferencias encontramos entre Pilas Bloques y Scratch?

Esta es una oportunidad para que los estudiantes recuperen la **noción de programa** e identifiquen que ambos entornos permiten dar instrucciones a una computadora encastrando bloques y, por lo tanto, son **lenguajes de programación**. También se puede retomar el hecho de que cuando usan una computadora para una tarea puntual (escuchar música, entrar a internet, hacer videollamadas, leer, ver videos, etc), están usando un programa. El DR enfatiza que estos programas también están contruidos por personas usando lenguajes de programación.

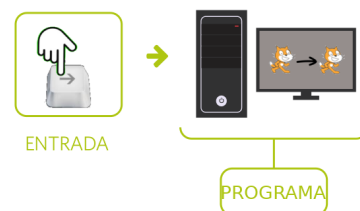
¿Qué sucede cada vez que ejecutamos un mismo programa de Pilas Bloques? ¿Y de Scratch? ¿Podemos ingresar información en Pilas Bloques o en Scratch? ¿Cómo ingresa esa información a la computadora?

Los estudiantes identifican en su experiencia en ambos entornos que en **Pilas Bloques**, una vez que estaban ensambladas las instrucciones, **el resultado de la ejecución del programa era siempre el mismo** (Coty realizaba siempre el mismo dibujo). En cambio, en Scratch, el movimiento del objeto en la pantalla también depende de qué teclas se presionan. El DR completa esta idea señalando que esta es una característica fundamental de las computadoras: permiten, a las personas que las usan, ingresar información para indicar a la computadora qué quieren que haga.

¿De qué depende, entonces, lo que sucede en la computadora cuando se ejecuta un programa?

Se construye una conceptualización más compleja de la **noción de programa**, no solo como una serie de órdenes sucesivas, sino como **instrucciones que establecen cómo debe comportarse la computadora en función de la información de entrada que recibe**. Por ejemplo: “Cuando ingresa la información de que la flecha derecha está presionada, girar el personaje hacia la derecha y desplazarlo en esa dirección 10 pasos”.

Para conceptualizar al **programa** como un **intermediario** entre quien usa la computadora y su comportamiento, el DR propone a los estudiantes recuperar el flujo de información entre ellos y la computadora en el trabajo de este desafío:



1. Presionaron ciertas teclas y esta información ingresó a la computadora.
2. La información fue recogida por el programa, que incluía instrucciones sobre qué hacer según qué tecla se presionó (con los bloques al presionar tecla...).
3. Las instrucciones correspondientes a las teclas presionadas fueron ejecutadas por la computadora. El objeto se movió en la pantalla.

Piensen en alguna situación de nuestra vida cotidiana en la que usamos la computadora o el celular, ¿qué información ingresamos?, ¿cómo responde la computadora?

El objetivo de esta consigna es que los estudiantes consoliden, con ejemplos cotidianos, la noción de **información de entrada**. Deben observar el **rol del usuario en la interacción** con la computadora y su influencia sobre el **resultado de la ejecución**. Se proponen algunos ejemplos y los estudiantes completan con los propios.

- Al buscar en internet: ingresamos lo que queremos buscar, con el teclado, y el comportamiento de la computadora es mostrarnos información sobre esas palabras.
- Si usamos un mensajero instantáneo, escribimos palabras, el comportamiento de la computadora es enviar esas palabras a la persona con la que estamos chateando.

Registro en Crea

El DR publica en el **Registro Común** las notas y reflexiones de los intercambios. Pueden incluirse capturas de pantalla de los programas realizados por los estudiantes.

Invitar a los estudiantes a resolver las [actividades interactivas](#) de la etapa en las que se repasan los bloques de movimiento. Alentarlos a que reproduzcan los programas en Scratch para verificar su respuesta.



La Yapa: Propuestas para seguir en casa

Modifica el programa para que la máquina se mueva “más rápido” o “más lento” ¿Qué bloques hay que modificar?



ETAPA 5↓ Dibujando con la Máquina

En el aula se habilita un espacio para retocar y rediseñar las máquinas hechas en la etapa anterior.

En la VC los estudiantes continúan con la programación de nuevas funciones de la máquina incorporando nuevas teclas.

Objetivos

Se espera que los estudiantes sean capaces de:

- Incorporar a la Máquina de dibujar la capacidad de dejar un trazo, utilizando los bloques de la categoría lápiz.
- Conceptualizar la noción de evento a partir de la recuperación de la relación entre información de entrada, programa y comportamiento de la computadora.
- Identificar eventos en situaciones cotidianas de uso de computadoras.

Coordinación dupla pedagógica

Decisiones conjuntas entre DA y DR:

- Socializar la forma y momento en que se llevará a cabo la propuesta de aula para ser recuperada en la VC.
- Acordar, si surgieron inconvenientes en el aula, qué tiempo dedicarle en la VC a probar los nuevos diseños con los programas ya realizados, para evaluar su funcionamiento.

Decisiones del DA:

- El modo de articular el trabajo matemático con la construcción de figuras geométricas a partir de la Máquina de dibujar.

Información que necesita tener el DR:

- Si el DA decidió realizar la personificación de la Máquina de dibujar en el patio, es importante que el DR esté al tanto de la experiencia, para utilizarla como insumo y motivación en la VC.
- En esta etapa comienza el uso de la Máquina de dibujar para hacer figuras y dibujos. Si la DA planificó abordar contenidos del área de conocimiento matemático, es importante comunicar al DR las características y alcance de esos contenidos, para incorporarlos en las siguientes VC.
- Avance de [proyecto](#)

AULA ↓**Revisamos el diseño de la máquina****Notas para el DA ↓****Propósitos mínimos**

- Revisar y rediseñar las Máquinas de dibujar.
- Anticipar los contenidos matemáticos que se abordarán en la VC.

Propósitos óptimos

- Generar una experiencia en la que los estudiantes personifiquen su Máquina de dibujar.

Mejoras en el diseño de la máquina

Se sugiere que los estudiantes, a partir de la experiencia de programar el movimiento de las máquinas y probar su funcionamiento, puedan realizar las modificaciones estéticas que consideren necesarias para mejorar los diseños.

¿Cómo imaginé el funcionamiento de la Máquina de dibujar? ¿Necesita algún cambio en el diseño para que dibuje como lo imaginé?

Para evaluar si la máquina funciona tal cual lo imaginaron, se sugiere que los estudiantes personifiquen el comportamiento de la Máquina de dibujar: un estudiante recibe órdenes de desplazamiento (adelante, atrás, izquierda, derecha) y deja o no un trazo (puede ser con tiza sobre un piso de hormigón, con un palo sobre un arenero, etc). De este modo podrán comparar si el diseño realizado hasta el momento es el indicado para cumplir las función de esta máquina.

Anticipación de contenidos matemáticos

Dado que a partir de la próxima etapa, comienza a programarse la Máquina de dibujar para hacer figuras geométricas, especialmente **polígonos regulares**, se sugiere comenzar de un modo introductorio el abordaje de las **relaciones entre lados y ángulos** de cuadrados, triángulos u otros polígonos regulares.

VC ↓

La máquina empieza a dibujar

 **Desafío**

Programar la máquina para que baje y suba el lápiz, dibuje y borre el dibujo.

1. Inicio (5/10 min)

Los estudiantes recuperan el programa de la etapa anterior. El DR motiva la asociación entre las teclas de las flechas y el movimiento del objeto en la pantalla, para recuperar que existe una acción del usuario y una reacción de la computadora, establecida en el programa.

2. Desarrollo (20/25 min)**Haz que tu máquina dibuje**

¿Qué deben agregar a tu programa para que la máquina dibuje mientras se desplaza? ¿Cómo pueden darle la orden para que dibuje o deje de hacerlo? ¿Qué bloque deben usar para que el dibujo se borre cuando inicia el programa?

El DR guía a los estudiantes a reconocer la necesidad de incorporar la extensión *Lápiz* en el entorno de Scratch. Les permite explorar los bloques de esta categoría y los incentiva a probar el funcionamiento de *Bajar lápiz* y *Subir lápiz*. Es necesario que el DR refuerce la idea de asociar estos bloques con un evento que les permita interactuar con la máquina. De ser necesario, el DR puede compartir pantalla y mostrar los distintos bloques de *Lápiz* mientras pregunta a los estudiantes sobre las funciones o posibilidades que creen que brindan. En Crea se muestra la siguiente imagen para facilitar a los estudiantes la asociación de bloques para resolver el desafío.

**Cambiar el grosor y/o el color del lápiz.**

¿Cómo pueden programar a su máquina para que modifique el color o el grosor? ¿En qué momento puede realizar esta acción?

El DR acompaña a identificar la necesidad de usar el evento Al presionar tecla, para programar cambios visuales en el trazo del lápiz. Es importante que los estudiantes reconozcan que pueden asociar distintas teclas a cada uno de los efectos que quieren conseguir.

 **Importante**

Antes del cierre considerar las **recomendaciones** respecto a la importancia de compartir los avances del proyecto en el **Foro de evidencias** y realizar las **Actividades interactivas**.

3. Cierre (10/15 minutos)

*¿Qué le agregaron a su máquina en esta etapa? ¿Cuáles son los bloques que permiten que el usuario ingrese información en nuestro programa? ¿Cómo se llama la categoría del bloque **Al presionar tecla**?*

Estas preguntas apuntan, no solo a reforzar las relaciones entre información de entrada, programa y comportamiento de la computadora, sino también a señalar que estas acciones son muy frecuentes al elaborar programas y por eso tienen un nombre especial: **eventos**. También podemos reconocer este nombre en la categoría a la que pertenecen los bloques utilizados en estos dos desafíos para responder a la información de entrada. Nos interesa conceptualizar los eventos como un **fragmento de programa que contiene instrucciones para establecer cómo debe comportarse la computadora cuando ocurre algún suceso** en particular, por ejemplo cuando el usuario presiona una tecla o hace clic.

¿Qué programas usan habitualmente en sus computadoras o celulares? ¿En qué situaciones identifican eventos? ¿Cómo responde el dispositivo?

El objetivo de esta consigna es, por un lado, andamiar con ejemplos cotidianos la noción de **evento** como una asociación entre sucesos que ocurren y el comportamiento de una computadora cuando esto sucede. Podemos pensar algunos ejemplos en términos de una **acción del usuario** y una **reacción de la computadora**: ante la acción de hacer clic o presionar sobre un ícono, la computadora reacciona abriendo un programa o aplicación.

El DR puede ejemplificar con otras situaciones de la vida cotidiana: nos acercamos a una puerta automática y la puerta reacciona abriéndose. Operamos los controles de una consola de videojuegos y los personajes se mueven en la pantalla. Un adulto va a un cajero automático, aprieta unos botones y salen billetes. La puerta, el videojuego y el cajero se comportan como la computadora que programamos. Esto es porque dentro de ellos todos estos dispositivos tienen una computadora que los controla.

Registro en Crea

El DR publica en el **Registro Común** las notas y reflexiones de los intercambios. Pueden incorporarse capturas de los dibujos que realiza la máquina ahora que utiliza el lápiz. Invitar a los estudiantes a resolver las [actividades interactivas](#) de la etapa en las que se repasan algunas opciones del lápiz. Alentarlos a que reproduzcan los programas en Scratch para verificar su respuesta.



La Yapa: Propuestas para seguir en casa

¿Qué dibujos se te ocurren ahora que tu máquina está programada para dibujar?
Comparte tus producciones en el foro y compara con las creaciones de tus compañeros



ETAPA 6↓**Creando figuras con la Máquina de dibujar**

En el aula se propone abordar propiedades de las figuras geométricas y/o identificar figuras geométricas en obras artísticas.

En la VC, se programa la máquina para que dibuje polígonos regulares utilizando la herramienta de programación de repetición simple. Posteriormente, se complejiza la programación para dibujar mandalas.

Objetivos

Se espera que los estudiantes sean capaces de:

- Identificar estructuras repetitivas.
- Incorporar el bloque *repetir* en la programación de la Máquina de dibujar.

Coordinación dupla pedagógica**Decisiones conjuntas entre DA y DR:**

- Qué figuras se presentarán en esta etapa.

Decisiones del DA:

- Cómo vincular la Máquina de dibujar con los contenidos curriculares del grado.

Información que necesita tener el DR:

- Nivel de conceptualización de las relaciones entre los lados de un polígono regular y sus ángulos internos.
- Avance de [proyecto](#)

AULA ↓ Reconocemos figuras geométricas

Propósitos mínimos

- Repasar las propiedades de las figuras geométricas para relacionar el ángulo de giro de la máquina al dibujar la figura elegida.

Propósitos óptimos

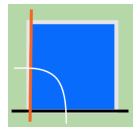
- Promover la realización de operaciones matemáticas necesarias para la creación de mandalas a partir de una figura geométrica.

Notas para el DA ↓

Dibujos con figuras geométricas

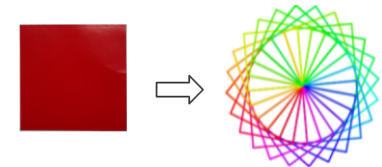
En esta etapa se da inicio al dibujo de polígonos regulares, específicamente el cuadrado. Es importante pensar cómo profundizar los contenidos acerca de las propiedades de las figuras geométricas, que de modo introductorio, trabajaron en el aula en la clase anterior.

Se sugiere realizar alguna actividad concreta como dibujarlas, comparar medidas y registrar sus características respecto a los lados y ángulos.



Dibujar mandalas

Al planificar la actividad considerar la opción de probar ¿qué sucede si repito la misma figura varias veces mientras cambio el ángulo de giro?



Por ejemplo repitiendo un cuadrado, puedo crear un Mandala al girar 15 grados a partir de un punto. En este caso se necesitan 24 repeticiones, porque 360 (un giro completo) dividido 15 (los grados que gira la figura) es igual a 24 ($360/15=24$)

En el caso de elegir otra figura geométrica, en [Anexo 4](#) cuentan con una tabla de giro que servirá de guía para el análisis y representación de las mismas.

VC ↓

La máquina dibuja figuras geométricas

💡 Desafío

Programar la máquina para que dibuje un cuadrado y un mandala

1. Inicio (5 min)

Los estudiantes analizan algunos de los programas de la etapa anterior, retomando la idea de evento para identificar que existe una acción del usuario y una reacción de la computadora.

El DR presenta el desafío explicitando su dinámica.

🔔 Atención:

Esta VC tiene una estructura diferente a las anteriores. Comienza con una actividad en Pilas Bloques y continúa con una reflexión de andamiaje al concepto de repetición. Finaliza con la incorporación del bloque repetir en el programa de la Máquina de dibujar.

2. Desarrollo y reflexión (30 min)

Introducción a las estructuras repetitivas

El DR propone realizar los siguientes desafíos del entorno de programación Pilas Bloques:

Desafío 1

Coty dibuja líneas

Desafío 2

Coty dibuja una escalera



🔔 Atención:

Permitir que los estudiantes se enfrenten a los desafíos con la menor intervención docente posible, siempre atentos a dificultades que puedan presentarse y demanden nuestra orientación.

👉 Sugerencias:

Según las características del grupo, tiempo disponible en la VC y/o acuerdos previos con la DA, se puede plantear una dinámica de trabajo colectiva: el DR comparte en pantalla el desafío y lo resuelve a partir de las sugerencias e intervenciones de los estudiantes. De este modo puede ir guiando las intervenciones a través de preguntas hacia el concepto que pretende enseñar a todos.

Puesta en común

¿Resultaron fáciles o difíciles? ¿Qué dificultad tuvieron para resolverlos? ¿Algún bloque les llamó la atención? ¿Cuál? ¿Por qué les llamó la atención? ¿Pudieron utilizar el bloque repetir en ambos desafíos? ¿Por qué es útil contar con este bloque? ¿Se les ocurre alguna tarea que involucre repetir una misma acción? ¿Cómo la describirían ustedes con palabras?

Brindar a los estudiantes un espacio de reflexión con el **objetivo de conceptualizar la repetición simple como una manera sintética y más clara de conseguir que una misma secuencia de instrucciones se ejecute varias veces.**

Pueden citarse ejemplos de la vida cotidiana en la que se describe una tarea diciendo cuántas veces debe realizarse una acción y compararla con expresar esa misma tarea repitiendo la instrucción de la acción:

- en una clase de educación física, “saltar 10 veces” vs. “saltar, saltar, saltar, ...”

- preparando la comida, “armar 6 empanadas” vs “armar una empanada, armar una empanada...”

En este sentido, los estudiantes reconocen que el bloque repetir nos permite incorporar esta idea en nuestro **lenguaje de programación**. Puede recuperarse que un lenguaje de programación es **la manera en la que debemos expresar las instrucciones para que sean interpretadas por una computadora**, para señalar que el bloque **repetir** nos permite **darle instrucciones a una computadora de una manera parecida a cómo lo hacemos entre nosotros**.

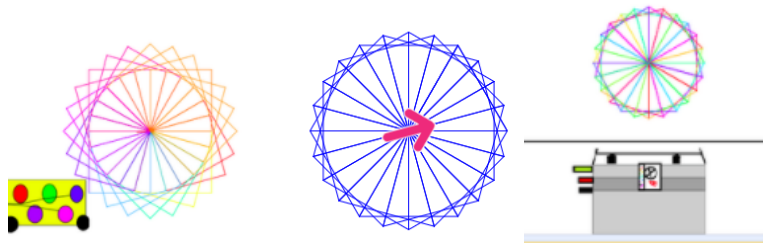
Haz que tu máquina dibuje un cuadrado

¿Cómo pueden hacer que su máquina dibuje un cuadrado? ¿Qué características tiene esta figura geométrica? ¿Qué tecla van a usar para el evento? ¿Qué idea pueden tomar de la resolución de los desafíos de Coty para programar el cuadrado?

Es muy importante en esta actividad que el DR genere un espacio de reflexión que permita recuperar lo trabajado sobre las propiedades del cuadrado con el DA. De este modo se podrán establecer relaciones entre dichas propiedades (cantidad de lados, características, cantidad de ángulos, medida de los mismos, etc) y las instrucciones (repetir cuántas veces, mover cuántos pasos, ¿siempre la misma cantidad de pasos?, ¿cuántos grados debe girar?) que le darán a la máquina para lograr el dibujo de la figura.

Dibujar Mandalas repitiendo una figura geométrica.

¿Cómo es el dibujo de una mandala? ¿Cómo puedes dibujarla usando la figura del cuadrado? ¿Qué debes programar para obtenerla?



El DR acompaña a los estudiantes a reconocer que una mandala se puede

conformar con la repetición de una misma figura geométrica superpuesta, pero con un giro en el punto de inicio. Hay distintas formas de programar la Máquina para que dibuje una mandala. Se sugiere que el DR ayude a identificar que con solo programar una tecla para que la Máquina realice un giro y luego alternar tantas veces como sea necesario con la tecla que dibuja el cuadro, es suficiente para obtener el dibujo de una mandala.

🔔 Atención:

Puede suceder que la DA haya considerado improbable trabajar con los estudiantes razonamientos matemáticos para calcular exactamente cuántas repeticiones necesita hacer la máquina para completar el Mandala. En este caso, una vez que los estudiantes guiados por el DR concluyan en la necesidad de repetir la figura elegida varias veces, se sugiere dejarlos explorar con el bloque repetir probando qué sucede cuando modifican la cantidad para abordar a alguna conclusión general.

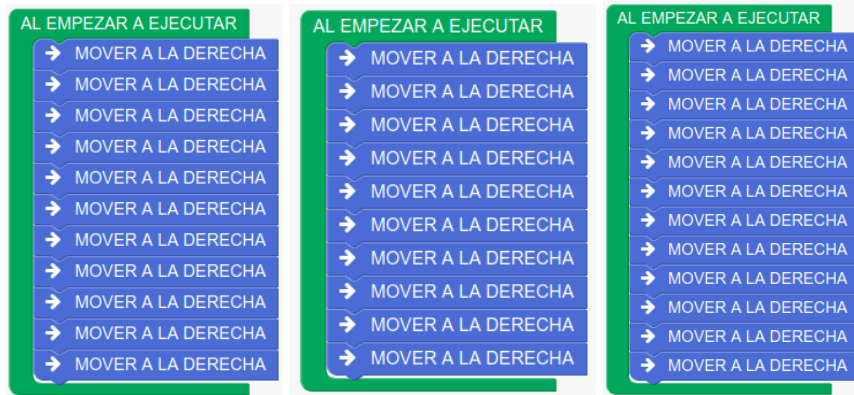
★ Importante

Antes del cierre considerar las **recomendaciones** respecto a la importancia de compartir los avances del proyecto en el **Foro de evidencias** y realizar las **Actividades interactivas**.

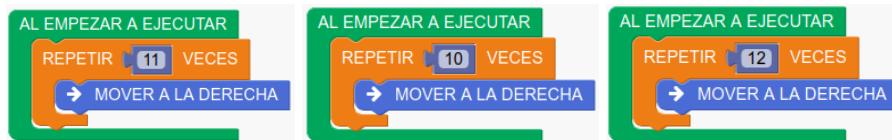
3. Cierre (10 minutos)

¿Se puede armar un programa que haga la misma acción y no use el bloque repetir? ¿Por qué elegimos usarlo?

Observando estos programas, ¿cuál hace que Coty avance 10 pasos hacia la derecha?



¿Y en estos programas? ¿Cuál hace que Coty avance 10 pasos hacia la derecha?



¿En qué caso les resultó más fácil darse cuenta cuál era el programa correcto?
 ¿Por qué se dieron cuenta fácilmente que Coty avanzaría 10 pasos?
 Y al pensar el programa para que la Máquina de dibujar haga un cuadrado ¿qué características del cuadrado fueron importantes para lograrlo? ¿Podrían haberlo realizado sin usar el bloque repetir? ¿Probaron hacerlo?

Además de la comodidad a la hora de armar el programa, el bloque repetir nos permite construir programas **más fáciles de leer** por otras personas o nosotros mismos. Esto resulta fundamental para **analizar y corregir programas propios y ajenos**, tarea que podemos reforzar retomando la importancia de los algoritmos y los programas como una herramienta de comunicación entre personas.

Registro en Crea

El DR publica en el **Registro Común** las notas y reflexiones de los intercambios. Pueden seleccionar e incorporar captura de pantalla de alguna resolución significativa y registrar en las imágenes las conclusiones.



La Yapa: Propuestas para seguir en casa

Te invito a descubrir al artista uruguayo **Joaquín Torres García** visionando [Los Artistonautas - Joaquín Torres García - Arte Universal](#) de Televisión Nacional Uruguay.



¿Lo conocías? ¿Qué figuras geométricas puedes identificar en su pintura? Comentalo con tu maestra y tus compañeros, descubrirán el lenguaje universal que propone a través de su obra.

ETAPA 7↓**Reflexiones finales e socialización de proyectos**

En el aula, se propone a los estudiantes revisar y reflexionar sobre la experiencia de programar una máquina de dibujar valorando las producciones de todos los estudiantes.

En la VC, se cierran y comparten los proyectos y registran en una producción digital lo que han aprendido. Es un espacio importante para motivar la metacognición de los conceptos abordados.

Objetivos

Se espera que los estudiantes sean capaces de:

- Agregar algunas funcionalidades para enriquecer la máquina y personalizarla.
- Reflexionar sobre el desarrollo del proyecto y los contenidos abordados.

Coordinación dupla pedagógica

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 considerados relevantes en la dinámica del proyecto llevada a cabo.

Decisiones conjuntas entre DA y DR:

- El DA puede transmitirle al DR situaciones que haya notado como particularmente significativas para los estudiantes para que las considere al momento de hacer la reflexión final.
- El formato y la aplicación o programa que se propondrá a los estudiantes para su producción final, considerando el tiempo disponible, los conocimientos previos e intereses de los estudiantes.
- Momento en el que se llevará a cabo la evaluación en SEA.

Decisiones del DA:

- Tipo de dinámica empleada para realizar la producción digital final (grupal o colectiva)
- Las actividades que llevarán a cabo para compartir lo realizado con la comunidad educativa.

Información que necesita tener el DR:

- Definir el modo de realizar el proceso de metacognición en la VC.
- Momento en el que se llevará a cabo la evaluación en SEA.
- Nivel de avance en el desarrollo de la producción digital final.

AULA ↓ Ajustes finales y cierre del proyecto

Notas para el DA ↓

Propósitos mínimos

- Brindar un espacio a los estudiantes que permita socializar la experiencia de haber realizado el proyecto.
- Planificar junto a los estudiantes la forma en que compartirán las máquinas creadas con la comunidad educativa.

Propósitos óptimos

- Generar situaciones problemáticas a partir de La Máquina de Dibujar.

Conversamos sobre la experiencia

La etapa de cierre puede ser una oportunidad para que el DA recorra los avances de proyectos de cada estudiante, e invite a contar y socializar cómo vivieron la experiencia de programar su Máquina de dibujar.

Es una instancia muy importante para compartir dificultades y logros, que permita poner en valor el proceso del desarrollo y programación de su máquina de dibujar. Se puede plantear a los estudiantes el desafío de sintetizar los aprendizajes logrados en el proyecto en una producción digital grupal, que **podrá ser concluida con el DR durante la VC**. Es conveniente que previamente evalúen distintas alternativas de herramientas para lograrlo.

Algunas sugerencias de las [Valijas de herramientas TIC](#):

- Póster, Infografía o Flyers creadas con [Canva](#) o [Genially](#)
- Actividades interactivas creadas por los estudiantes con [Educaplay](#) o [Wordwall](#)
- Presentación utilizando una secuencia de fondos en Scratch a partir de una plantilla ya programada por el DR o una presentación visual en Impress utilizando imágenes de cada Show programado por equipo.

En esta etapa se habilita la evaluación en SEA, instancia importante para revisar los contenidos de PC abordados durante el proyecto. La **experiencia de realizar la evaluación** será retomada por el DR en la próxima VC.

VC ↓

Reflexionamos entre todos

 **Desafío**

Ajustes finales y reflexión.

1. Inicio (15 min)

Los equipos concluyen la programación de la Máquina de dibujar. Pueden trabajar sobre problemas puntuales con el DR o enriquecer aún más los dibujos que pude realizar con nuevas ideas y luego, compartirlos en el foro en Crea.

 **Sugerencia:**

A medida que van finalizando, subir a la web de Scratch los proyectos. Incorporar en el Apartado “Notas y créditos” el tag común #CeibalPC, además del nombre de la escuela y grupo.

Luego agregar el proyecto al Estudio *Pensamiento Computacional | Ceibal* en <https://scratch.mit.edu/studios/29176159>

También se pueden elaborar capturas de pantalla e instrucciones para el usuario. Con los proyectos compartidos, cada estudiante puede ver las historias de los otros grupos.

 **Importante**

El DR verifica si se ha llevado a cabo la evaluación en SEA del proyecto. En caso de que no se haya realizado, se proporcionará un tiempo para hacerla.

2. Desarrollo (30 min)

Retomando la evaluación en SEA del proyecto y considerando el modo que los docentes han acordado para realizar el proceso de metacognición, se espera poder reflexionar con los estudiantes sobre los siguientes conceptos:

El entorno de Scratch

¿Les resultó difícil trabajar con Scratch en este proyecto? ¿Qué cosas nuevas sienten que pueden hacer ahora? ¿Qué herramientas nuevas conocieron? ¿Cuáles les llamaron más la atención?

Computadoras e instrucciones

¿Cómo hacemos para decirle a la computadora que un objeto realice una determinada acción? ¿Cuántas instrucciones necesitamos? ¿Podríamos usar las mismas instrucciones en otro orden para que el objeto haga otra cosa?

A partir de estas preguntas se busca llegar a la conceptualización de computadora como máquina que interpreta instrucciones. Y a partir de allí, que las instrucciones que interpreta son simples, pero que combinadas permiten programar acciones complejas.

Instrucciones para las computadoras e instrucciones para las personas

¿La forma en que escribieron las instrucciones para los objetos de Scratch es parecida a cómo le daríamos a una persona para que haga la misma tarea? ¿Cuál es más fácil de entender para nosotros? ¿Por qué? ¿Cómo aprovecharon esto en Scratch?

El objetivo de estas preguntas es recuperar la importancia de denominar ciertos grupos de instrucciones con expresiones de nuestro lenguaje. De esta manera, es posible interpretar el programa en términos de acciones y conceptos más familiares. Por esta razón se facilita la tarea de programar.

Se retoma la noción de programa como responsable del comportamiento de la computadora y se proponen ejemplos de programas que usamos en la vida cotidiana: el navegador de internet, el cliente de mensajería, el lector de documentos, etc. Reforzar el hecho de que **la computadora es una máquina cuyo único propósito es seguir instrucciones que son escritas por las**

personas. También, apoyándose en la experiencia del proyecto, se recuerda que estos programas son el resultado del trabajo de programadores y programadoras (que alguna vez fueron estudiantes como ellos), que consiguen que las computadoras hagan muchas cosas diferentes.

Información de entrada en la computadora.

¿Además de las teclas, de qué otras formas se imaginan que podrían interactuar los usuarios con sus programas? ¿Qué haría cada una?

A partir de esta especulación (que no necesariamente tiene que ser factible), los estudiantes proponen, alentados por el DR, otros mecanismos de ingreso de información y la respuesta que se imaginan de su programa. A partir de allí se puede señalar la frecuencia con la que se ingresa información en la computadora, la variedad de maneras en la que es posible hacerlo y los dispositivos involucrados. Se refuerza la idea de que los programas son los que establecen cómo reacciona la computadora en cada caso y se retoma, para el caso particular de este proyecto, el mecanismo de eventos.

Los logros y las dificultades colectivas en el transcurso del proyecto

¿Qué cosas de las que hicieron no conocían? ¿Qué hicieron para resolver los errores? ¿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?

La experiencia del rol de programadores

¿Para qué usaron las computadoras en este proyecto? ¿Fue muy difícil crear algo nuevo con la computadora? ¿Qué tuvieron que aprender?

Se alienta a los estudiantes a reconocer que utilizaron la computadora para crear algo nuevo: un programa. Si bien, en general se usan programas o aplicaciones hechas por otros, ellos pueden crear los propios, y de eso se trata la tarea de las y los programadores.

Proceso de aprendizaje

¿Qué cosas de las que hicieron en este proyecto no conocían? (¿qué aprendieron?), ¿cómo relatarían a otra persona el camino recorrido? (¿cómo lo aprendieron?), ¿qué lograron construir con sus nuevos conocimientos? (¿para

qué les sirvió?), ¿en qué otras situaciones creen poder utilizar lo aprendido? (generalización).

Aspectos emocionales

¿Distinguen alguna actitud propia o de los compañeros que los ayudó a avanzar en el proyecto? ¿Se escucharon todas las opiniones? ¿Se refleja en la animación aquello que quisieron contar sobre sus emociones? Si trabajaron en grupo, ¿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? ¿Cómo se sintieron frente al desafío al iniciar este proyecto? ¿Y cómo se sienten ahora con la animación lograda?

Producción digital grupal o colectiva

Una vez finalizado el intercambio y como cierre del proceso de metacognición, el DR propone recuperar la producción digital comenzada en el aula para concluirla, si fuera necesario; y revisar los conceptos allí sintetizados.

Es importante que el DR tenga presente que, el aprendizaje de la herramienta seleccionada, aunque sea necesaria, no es el objetivo principal de la actividad. Por lo tanto, su rol será brindar los atajos posibles para encontrar la forma de que la aplicación responda a las necesidades de los estudiantes, atendiendo a las limitaciones que impone.

Si han decidido realizar una única producción colectiva, los estudiantes guían al DR en la creación. Para ello comparten los insumos que han realizado en clase con el DA. En este proceso de guiar la creación final, los estudiantes explican los conceptos vistos. El DR, a partir de este intercambio, interviene haciendo los ajustes conceptuales necesarios, en caso de errores significativos, a partir de nuevas preguntas. Esta instancia de producción colectiva puede convertirse en un espacio clave de aprendizaje que permita recuperar, revisar y resignificar el contenido aprendido en la propuesta.

Sugerencia:

Tener seleccionadas y recopiladas producciones de los estudiantes y registros de cada desafío que representen la reflexión de cada etapa y puedan presentarse durante el cierre.

Registro en Crea

Cada estudiante comparte su versión final publicando el archivo o enlace al proyecto en el Foro de la Etapa 7.



Evaluación final del proyecto

Evaluación final en plataforma SEA.

La Yapa: Propuestas para seguir en casa

¡Esto es solo un comienzo!

Pueden pensar nuevas máquinas o nuevos dibujos que pueden realizar. Con todo lo que aprendieron hasta ahora, ¡pueden lograrlo!

¡Diviértanse inventando una nueva Máquina de dibujar!



ANEXOS

ANEXO 1

Explorar el entorno Pilas Bloques y resolver los desafíos

Desafío 1



[Dibujar una casa](#)

Desafío 2



[Dibujar tres rayas](#)

Desafío 3



[Completar la cara](#)

Volver [Etapa 2](#)

 ANEXO 2[Imágenes que acompañan el cierre](#)

- Son las creadoras uruguayas de una aventura gráfica llamada "Humanos".
- Pensada como un recurso digital para abordar el tema diversidad cultural.
- Trabajan en Rissa "una empresa seria", donde desarrollan aplicaciones interactivas mezclando arte y tecnología.
- Su misión: "Incluir a Latinoamérica en el panorama digital."



Volver [Etapa 2](#)

ANEXO 3

Ubicación en el espacio y cambio de dirección

¡Va la pelota!

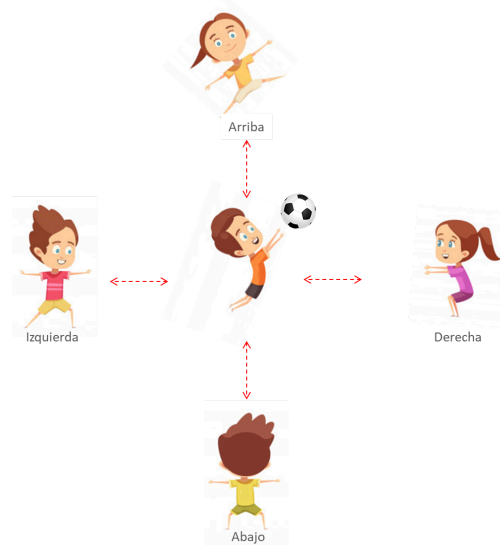
¿En qué consiste el juego?

En esta actividad, los estudiantes deben pasarse la pelota sin que se caiga.

Gana el equipo que no pierde la pelota durante el tiempo que dure la partida.

Jugadores por equipo: 5 (cinco).

Posición de los jugadores, según muestra la imagen



Dinámica del juego

El juego consiste en pasar la pelota a quien corresponda de acuerdo a las indicaciones que da la maestra. Un jugador se ubica en el centro y cuatro jugadores alrededor, ocupando posiciones fijas respecto a él: a la izquierda, a la derecha, atrás y adelante. El jugador central es quien tira la pelota. La maestra indica en voz alta la dirección en la cual debe hacerlo. Si el grupo es numeroso se formarán varios equipos de 5 participantes que juegan en forma simultánea, es decir que la maestra da las indicaciones para todos al mismo tiempo.

A la cuenta de tres, comienza: derecha, arriba, izquierda y abajo, de modo alternado. El jugador del centro (de cada equipo) debe dar un solo salto, mirando al compañero en la dirección indicada por la maestra y recién ahí tirarle la pelota. El compañero recibe y se la devuelve.

Se sugiere que las indicaciones sean al principio lentas para ir aumentando el ritmo progresivamente e incrementar la dificultad del juego. Se podría escribir la posición de cada jugador como ayuda memoria al jugador central.

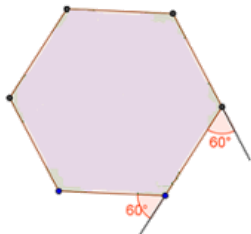
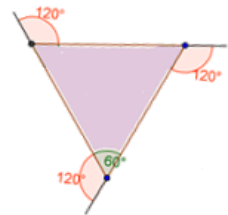
El equipo que pierde la pelota, queda fuera de juego. Gana el equipo que haya logrado seguir las indicaciones sin que la pelota se caiga.

Lo que se busca con este juego es hacer la experiencia corporal y reflexionar acerca de las distintas orientaciones del cuerpo respecto a otro en un espacio y la importancia que cumple el cambio de dirección en relación a la trayectoria de la pelota hasta llegar al compañero.

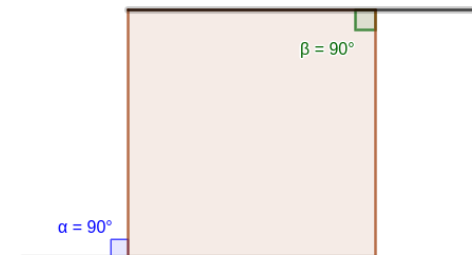
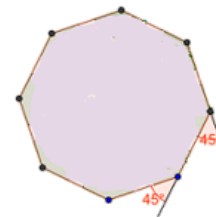
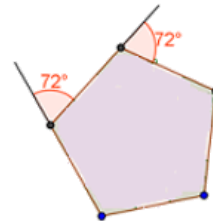
Volver [Etapa 4](#)

 ANEXO 4

Tabla de giro para construir figuras



POLÍGONOS	ÁNGULO DE GIRO
TRIÁNGULO	120°
CUADRADO	90°
PENTÁGONO	72°
HEXÁGONO	60°
OCTÓGONO	45°
ENEÁGONO	40°
DECÁGONO	36°



Volver [Etapa 6](#)