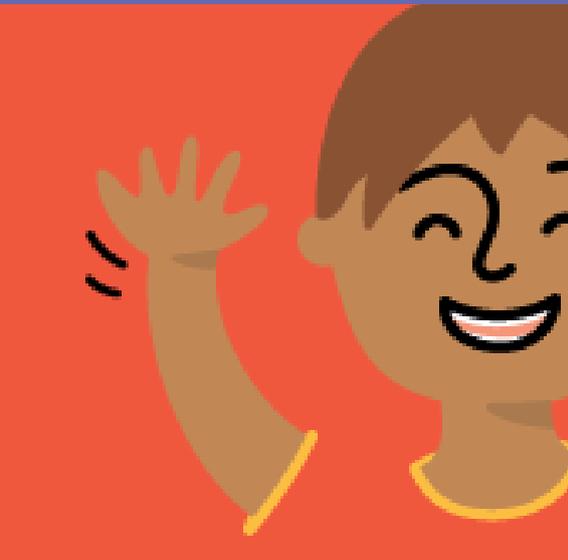




# Pensamiento Computacional + Matemática

## Numeración





# PC + Mat

Una alianza metodológica entre  
Pensamiento Computacional  
y Matemática

Nueva perspectiva didáctica  
en el abordaje de la Numeración



**PC + Mat**

**Numeración con Pensamiento Computacional**

Departamento de Matemática y Pensamiento Computacional

María Eugenia Curi

Paola Noguera

Lourdes Vidal

Siboney Villalba

**Diseño y armado**

Carolina De Marco / CORAL ESTUDIO

[www.estudiocoral.com](http://www.estudiocoral.com)



# Índice

Agradecimientos	pág. 7
Prólogo	pág. 8
Introducción	pág. 9
Fundamentación	pág. 10
¿Qué es el pensamiento computacional?	pág. 10
¿Cómo resolvemos un problema desde pensamiento computacional?	pág. 11
Componentes del pensamiento computacional	pág. 12
Vinculación didáctica del Pensamiento Computacional y la Matemática	pág. 13
Estructura de la propuesta pedagógica	pág. 16
Objetivos del proyecto	pág. 17
Recursos Digitales	pág. 19
Síntesis del recorrido - Recursos REA	pág. 20
Temporada 1	pág. 22
Temporada 2	pág. 36
Temporada 3	pág. 62
Referencias bibliográficas	pág. 89
Referencias digitales	pág. 91
ANEXOS	pág. 95



## Agradecimientos

A cada uno de los docentes que participaron activamente del primer año del proyecto:

María Noel Duque, Valeria Ramos, Cristina Fajardo, Laura Nogueira, Omar Maresca, Rossi Costa, Gabriela Castro, Abigail Santana, Vanessa Ricca, Romina Arocha, Valeria Davino, Manuela Olascuaga, Carolina Fernández, Karina Bugliani, Daysi Mérola, Tatiana Lorenzo, Rosario Mariani, Alito Varela, Lidia Gularte, Natalia Pereira, Noelia de Araujo, Gilbert Barros, Analía Cabrera, Kahterin Hernández, Pablo Peláez, Magdalena Bobbio, Flavia León, Gabriela Coitinho y Anderson Bueno.

A las docentes María Antonia Gabarrot, Alicia Priore, Ana Maldonado y Lily Velázquez que colaboraron desde su rol de Inspectoras de Matemática de ambos subsistemas DGE y DGETP.

Del equipo de Pensamiento Computacional, al Coordinador Pedagógico Victor Koleszar, a la Coordinadora de Implementación Ana Laura Pérez y a los Referentes Silvana Salvador, Irina Rodríguez y Martín Martínez.

A la Profesora Natalia Balmori como participante del proyecto y Formadora del Departamento de Matemática, por sus valiosos e innumerables aportes.

A Gustavo Bentancor y Emiliano Pereiro, jefes del Departamento de Matemática y de Pensamiento Computacional respectivamente.

Y a los más de 3600 estudiantes que participaron de las propuestas, verdaderos protagonistas de este proyecto.

# Prólogo

En el 2021, el Departamento de Matemática de Ceibal con el apoyo de las Inspecciones de Matemática de la DGES y DGETP, comienzan junto al Equipo de Pensamiento Computacional, a desarrollar un piloto en Educación Media, del que participan estudiantes de 1er año de Ciclo Básico junto a sus docentes de aula.

En el piloto denominado “PC + Mat” participaron 69 docentes con un total de 146 grupos pertenecientes a centros educativos de: Canelones, Cerro Largo, Colonia, Durazno, Maldonado, Montevideo, Paysandú, Río Negro, Rivera, Rocha, Salto, San José, Soriano, Tacuarembó y Treinta y Tres.

Para visibilizar la posible secuencia didáctica realizada a través de las diversas actividades propuestas durante el piloto, es que se crea el presente libro que pretende dar continuidad al aporte de recursos didácticos, de fácil adecuación y aplicabilidad en el aula, para los docentes.

# Introducción

Este libro se originó a partir del proyecto denominado PC+Mat, que implicó la sinergia entre dos equipos: Pensamiento Computacional y Matemática de Ceibal, destinado a docentes de Matemática de primer año de Educación Media Básica (Secundaria y UTU).

Los responsables del proyecto diseñaron propuestas pedagógicas alineadas a los contenidos de los programas vigentes; las cuales complementan el trabajo docente y permiten ser abordadas de manera interdisciplinar con otras asignaturas.

# Fundamentación

El proyecto involucra a la resolución de problemas como punto de conexión entre la metodología de trabajo en Pensamiento Computacional y Matemática, presentes en las diversas propuestas.

Para comprender las vinculaciones didácticas existentes, se parte de visibilizar de qué hablamos al decir Pensamiento Computacional.

## ¿Qué es el Pensamiento Computacional?

El concepto de Pensamiento Computacional (en adelante PC) fue introducido por Jeannette Wing en 2006. Según la autora, implica los conceptos de abstracción y descomposición cuando se va a resolver un problema, e involucra elegir una representación que sea útil para modelarlo.

Otros autores definen el pensamiento computacional como la habilidad para reconocer aspectos del mundo real que pueden ser modelados como problemas y para diseñar y evaluar soluciones algorítmicas que puedan ser implementadas computacionalmente (Fraillon et al. , 2019)

Representa un ingrediente vital del aprendizaje de la ciencia, la tecnología y las matemáticas de la actualidad, que no se acota a la programación. Se relaciona directamente con la forma en la cual somos usuarios y la oportunidad de ser creadores de la tecnología de hoy y del futuro.

Se ponen en juego la capacidad de abstracción, de encontrar patrones, de ordenar de manera operativa y de identificar los componentes de un problema; que no necesariamente están vinculadas con una computadora y pueden aplicarse a diversas situaciones, en especial a la resolución de problemas matemáticos.

En este sentido, los estudiantes aprenden razonamiento lógico, pensamiento algorítmico, a comunicar y expresar ideas, a ser creativos y desarrollar técnicas de resolución de problemas.

## ¿Cómo resolvemos un problema desde PC?

- 1** Identificar datos necesarios e innecesarios, en forma grupal o individual.  
.....
- 2** Reconocer el problema y descomponerlo en subproblemas.  
.....
- 3** Analizar sobre: ¿qué hago con los datos que tengo?  
¿cómo los organizo? ¿cómo los uso para resolver el problema?  
.....
- 4** Registrar el conjunto de pasos que organizados me permitirán llegar a una posible solución, pudiendo reconocer patrones o regularidades.  
.....
- 5** Reflexionar sobre el recorrido realizado; la forma de comunicar las decisiones tomadas para lograr resolver el problema (explicación/argumentación matemática).  
.....

# Componentes del Pensamiento Computacional



## Abstracción



Detectar elementos claves en un problema ignorando los detalles irrelevantes. Elegir una forma de representación.



## Descomposición



Desarmar el problemas en partes, realizando una descomposición en subproblemas facilitando su resolución.

Tomar decisiones en cuanto al manejo de las subtareas teniendo en cuenta la integración.



## Pensamiento algorítmico



Pensar el problema como una secuencia de pasos ordenados. Crear y/o ejecutar algoritmos.



## Evaluación



Encontrar la mejor solución; tomando decisiones sobre el buen uso de los recursos, para alcanzar un propósito. Analizar y re-evaluar durante todas las etapas del proceso.



## Generalización



Identificar patrones, similitudes y conexiones. Resolver nuevos problemas basados en problemas ya resueltos; utilizando la solución general,

Dagiené, Sentance & Stupuriené (2017).

# Vinculación didáctica del PC y la Matemática

Weintrop et al. (2016) encuentran evidencia científica sobre la comprensión profunda de los conceptos científicos por parte de los estudiantes a partir del uso de simulaciones y modelos computacionales. Los autores indican, a partir de la revisión bibliográfica, que los estudiantes aprenden no solamente al utilizar los modelos existentes, sino cuando se les permite diseñar y construir modelos propios.

El pensamiento computacional representa un tipo de pensamiento analítico que comparte similitudes con el pensamiento matemático (Bers, 2010). Sneider et al. (2014) reconoce la existencia de la relación entre el pensamiento matemático y el computacional. Indican que las habilidades compartidas entre los dos pensamientos son: la resolución de problemas, la modelización, el análisis y la interpretación de datos, la probabilidad y la estadística.

## ►► ¿Qué los une?

- . Resolución de problemas.
- . Involucran procesos comunes como la abstracción, la descomposición, la búsqueda de patrones y diseño de algoritmos, entre otros.
- . Reflexión sobre su práctica mediante ensayo y error.
- . Modelización.
- . Evaluar múltiples formas de resolución.

## ►► ¿Qué los diferencia?

- . El objeto de resolución.
- . La Matemática no tiene limitaciones físicas.
- . Metodología de su enseñanza
- . Las áreas de conocimientos.

## ►► ¿Qué los potencia?

El PC y el matemático pueden interactuar, ya que ambos se utilizan al descomponer un problema, abstraer datos, producir o elegir un algoritmo adecuado durante el proceso de resolución del problema.

La matemática se convierte así, en un contexto significativo para el pensamiento computacional (PC) y el pensamiento matemático es un aliado para el trabajo del pensamiento matemático (PM).

***“Tener un problema significa buscar de forma consciente una acción apropiada para lograr un objetivo claramente concebido pero no alcanzable de forma inmediata.”***

Polya, en García Cruz, Juan A. 2001

En 1945, George Pólya presentó las cuatro fases esenciales para la resolución de un problema:

**1**  
Comprender el problema

**2**  
Trazar un plan de resolución

**3**  
Poner en práctica el plan

**4**  
Comprobar los resultados

En el cuadro que se encuentra a continuación se realiza un paralelismo entre el método de Polya y los procesos involucrados en el PC para resolver problemas.

### ¿Cómo resolver un problema usando el método Polya?

#### 1. Comprender el problema

Para resolver el problema primero hay que entenderlo, saber cuáles son las incógnitas, los datos y las condiciones. Representar el problema con una "figura de análisis", agregar la notación adecuada y separar las condiciones en varias partes.

#### 2. Trazar un plan de resolución

Luego de comprender el problema, hay que evaluar si previamente se resolvió un problema similar para poder utilizar alguna estrategia ya exitosa. De no ser así, hay que simplificar el problema para poder resolverlo: con menos condiciones, para algún caso particular, o introduciendo algún dato que permita facilitar la resolución.

#### 3. Poner en práctica el plan

Ejecutar el plan configurado para resolver el problema, validando cada paso.

#### 4. Comprobar los resultados

Examinar la solución obtenida, evaluar si es correcta.

### ¿Cómo resolver un problema desde el PC?

#### Abstracción

Detectar elementos claves en un problema ignorando los detalles irrelevantes. Elegir una forma de representación.

#### Descomposición:

Desarmar el problemas en partes, realizando una descomposición en subproblemas facilitando su resolución. Tomar decisiones en cuanto al manejo de las subtareas teniendo en cuenta la integración

#### Generalización:

Identificar patrones, similitudes y conexiones. Resolver nuevos problemas basados en problemas ya resueltos; utilizando la solución general.

#### Pensamiento algorítmico:

Pensar el problema como una secuencia de pasos ordenados. Crear y/o ejecutar algoritmos.

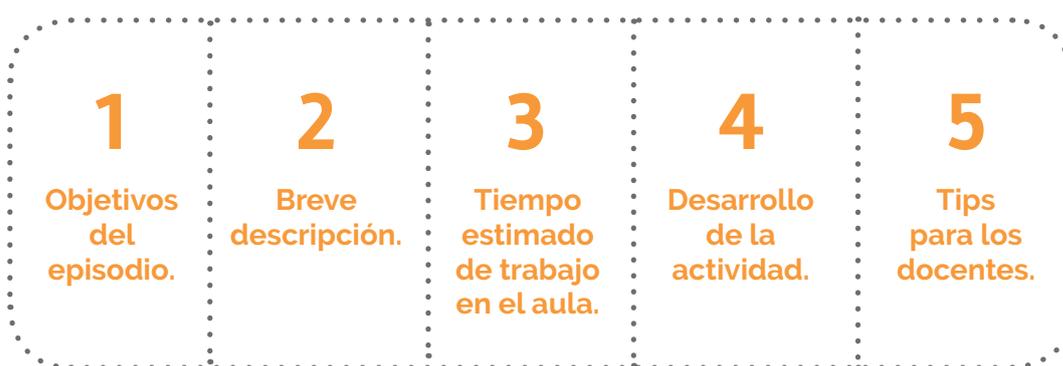
#### Evaluación:

Encontrar la mejor solución; tomando decisiones sobre el buen uso de los recursos, para alcanzar un propósito. Analizar y re-evaluar durante todas las etapas del proceso.

# Estructura de la propuesta pedagógica

Para abordar los conceptos del bloque de Numeración del Programa de Matemática de primer año de Educación Media Básica, se han creado y seleccionado actividades de exploración, observación, resignificación, y consolidación. Las mismas tienen por objetivo utilizar la metodología del pensamiento computacional en el aula, promoviendo el trabajo colaborativo entre docentes y con los estudiantes.

Los materiales se organizan en tres TEMPORADAS (unidades de trabajo) con sus correspondientes EPISODIOS estructurados de la siguiente manera:



Como hilo conductor, se crean los personajes de Ana, Sara, Lucía y Álvaro. Ana es la profesora de Matemática, Sara, Lucía y Álvaro son dos estudiantes de primer año de Educación Media de Uruguay, que presentan diferentes situaciones problemáticas que involucran a sus amigos y a su entorno.

Se ha generado un material flexible de modo que pueda ser adaptado a las características del alumnado, modalidades de trabajo y niveles educativos. Todas las actividades se encuentran enriquecidas con diferentes recursos digitales.

# Objetivo del proyecto

Promover el abordaje del programa de matemática desde la Metodología del Pensamiento Computacional, motivando a los estudiantes con actividades que despierten la curiosidad en el entorno matemático y permitan la vinculación de la disciplina con otras áreas de conocimiento.

## Específicos de matemática:

- Describir el conjunto de los Números Reales y sus subconjuntos.
- Resignificar y profundizar la noción de orden y comparación de números reales.
- Identificar las distintas representaciones de un número real.
- Desarrollar habilidades que permitan transitar por las diferentes representaciones del número real.
- Desarrollar estrategias de cálculo mental y aplicar correctamente las propiedades de las operaciones en los diferentes conjuntos numéricos.

## Específicos de pensamiento computacional:

- Utilizar la estrategia de división de un problema en subproblemas.
- Identificar y seleccionar la información relevante de los datos de un problema.
- Resolver problemas computacionales utilizando y reconociendo algunas estructuras y herramientas básicas de la programación en bloques.
- Reconocer las generalidades del comportamiento de los programas, en términos abstractos, para que puedan ser adaptados, combinados y/o reutilizados.
- Recuperar soluciones construidas en experiencias anteriores para adaptarlas a nuevos problemas.
- Controlar aspectos gráficos de los programas.
- Reconocer el uso del método de desarrollo incremental.



**Álvaro**

**Ana**

**Sara**

**Lucía**

# Recursos Digitales

Las propuestas de PC + Mat están enriquecidas con diferentes recursos digitales, así como también, materiales imprimibles y/o de lectura para profundizar en ciertas temáticas.

En cada episodio se hace referencia a estos recursos utilizando la siguiente nomenclatura: Recurso a.b.c siendo a el número de temporada, b el número de episodio y c el número de recurso dentro de la actividad.



Escaneando el código QR accederás a un sitio web donde se alojan los enlaces a todos los recursos.

Ejemplo: **Recurso 1.2.1.** corresponde al enlace de la Temporada 1, Episodio 2, Recurso 1 de la actividad.

# Síntesis del recorrido

## Temporada

# 1

En esta temporada se recorrerán las operaciones básicas de los números naturales y sus propiedades. Se presentan actividades que permiten ser trabajadas de forma transversal a los contenidos del programa. Apuntan a la aplicación de habilidades y destrezas propias de la resolución de problemas con propuestas enriquecidas desde la programación.

## Temporada

# 2

En esta temporada se abordará el conjunto de los Números Reales y sus subconjuntos. Se proponen problemas que motiven a los estudiantes en el descubrimiento de propiedades y curiosidades en torno a los números, que pongan en evidencia el contenido que se enseña, su aplicación y abordaje desde la programación y el pensamiento computacional.

## Temporada

# 3

En esta temporada se resignificarán las operaciones y sus propiedades en el conjunto de los números reales. Los problemas planteados constituirán el punto de partida para el desarrollo de estrategias que generen nuevos conocimientos matemáticos y computacionales.

## Objetivos:

- Resignificar las operaciones de adición y sustracción desde sus propiedades.
  - Reconocer el espacio de trabajo de Scratch, personalizar objetos y escenarios.
  - Iniciar en la programación con estructuras de bloques.
- 
- Reconocer a qué conjunto/s numéricos pertenece un número.
  - Descubrir las regularidades numéricas que permite generar nuevos aprendizajes y resignificar otros.
  - Transitar por las diferentes representaciones del número real.
  - Realizar los primeros programas haciendo uso de los bloques de movimiento, apariencia, sonidos, control (condicionales), eventos (mensajes), objetos, fondos, sensores, operadores y variables en Scratch.
- 
- Resignificar las operaciones y sus propiedades en el conjunto de los números reales en un contexto lúdico.
  - Planificar y programar un videojuego de “escape room”, explorando y utilizando nuevos bloques, haciendo uso de la variedad de herramientas que ofrece Scratch.



**La versión para estudiantes de las tres temporadas, se encuentra publicada en RECURSOS EDUCATIVO ABIERTOS de CEIBAL. Podrán acceder a través del siguiente código QR:**



En esta temporada se recorrerán las operaciones básicas de los números naturales y sus propiedades. Se presentan actividades que permiten ser trabajadas de forma transversal a los contenidos del programa. Apuntan a la aplicación de habilidades y destrezas propias de la resolución de problemas con propuestas enriquecidas desde la programación.

**Episodio 1** - pág 24

**Episodio 2** - pág 26

**Episodio 3** - pág 29

**Episodio 4** - pág 32

**Episodio 5** - pág 34

1

Sara y Álvaro comienzan una nueva etapa escolar



Temporada

# Episodio 1

## Mensaje secreto

**Objetivos:** Reconocer patrones y regularidades.



Tiempo estimado:  
30 minutos.

### Descripción de la actividad:

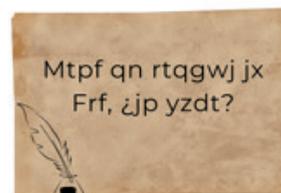
A través del código César se pretende que logren descifrar el mensaje oculto. Para poder traducir el mensaje deberán sustituir cada letra del abecedario por otra que está a una cierta distancia fija y constante.

### Desarrollo de la actividad:

Sara y Álvaro son estudiantes de primer año de Educación Media de Uruguay, cursaron juntos en la misma Escuela. En su primer día de clases, observan que se han reunido con estudiantes de diferentes centros educativos, y la mayoría no se conoce entre sí. La profesora de Matemática ha propuesto trabajar con juegos matemáticos y ha captado la atención de todos cuando mencionó algo referido a PC + Mat.

Para comenzar a conocerse, la profesora les propone descifrar un mensaje secreto.

Este mensaje fue escrito utilizando el Código de César. Para poder traducir un mensaje así se debe sustituir cada letra por otra que está a una cierta distancia fija y constante.



**¿Cuál es el mensaje secreto?**

Por ejemplo, si se traslada tres posiciones, la A se convertirá en D, la B se convertirá en E y así sucesivamente. En el **Recurso 1.1.1** te presentamos el disco de Alberti digital en el que podrás manipular moviendo el deslizador y descubrir cuál es el mensaje secreto. También podrás contar con este recurso en la sección recortable del libro.

### Recurso 1.1.1

“Disco de Alberti” lo encontrarás en la lista de recursos digitales, ver página 19.

También está disponible en su versión imprimible.

**Tips:** 1) Leer el material de Turing y la Criptografía / Recurso 1.1.2, ver página 19.

2) Ver el siguiente video / Recurso 1.1.3, ver página 19.



# Descifrando en Scratch

**Objetivos:** Generar un primer acercamiento a la herramienta Scratch. Interactuar con una programación ya existente. Comenzar a explorar las posibilidades de la herramienta.

## Desarrollo de la actividad:

Utiliza el programa de “Código de César” realizado en Scratch 3.0 para cifrar y descifrar distintas palabras. Lo encontrarás en el **Recurso 1.1.4**.  
¿Qué estrategias podrías utilizar para descifrar mensajes con el simulador anterior?



**Tiempo estimado:**  
**30 minutos.**

## Retroalimentación:

Para cifrar puedes ingresar una palabra y luego el número del desplazamiento. Para descifrar puedes ingresar la palabra y el opuesto del número de desplazamiento utilizado para cifrar. Por ejemplo:

Cifrado	Descifrado
Palabra = “HOLA”	Palabra = “JQNC”
Desplazamiento = 2	Desplazamiento = -2
<b>Resultado = “JQNC”</b>	<b>Resultado = “HOLA”</b>

### Recurso 1.1.4

“Código de César” programado en Scratch lo encontrarás en la lista de recursos digitales, ver página 19.

**Tips:** 1) Utilizar un foro en CREA donde los estudiantes puedan responder la pregunta e intercambiar opiniones. 2) Ver dentro del siguiente simulador realizado en Scratch, para conocer nuevos bloques y funcionalidades – Recurso 1.1.5, ver página 19.

# Episodio 2

## Álvaro decora la cocina con azulejos.

**Objetivos:** Reconocer patrones y generalizar.



### Desarrollo de la actividad:

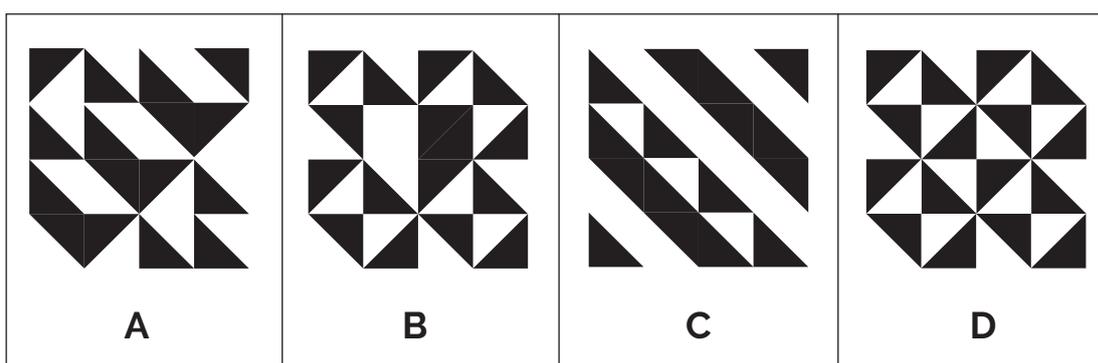
En la casa de Álvaro tienen azulejos cuadrados iguales entre sí. Al rotarlos, se pueden ver de diferente forma:

Tiempo estimado:  
**45 minutos.**



Álvaro junto a sus padres quieren decorar la cocina de su casa llenando la superficie de un cuadrado con 16 de estos azulejos. Ahora están planeando el diseño del cuadrado.

**¿Cuál de los siguientes diseños no pueden formar?**



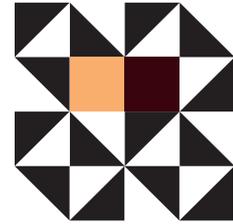
### Recurso 1.2.1

Podrás utilizar el “Geoplano Virtual” para realizar el diseño, lo encontrarás en los recursos disponibles en la página 19.

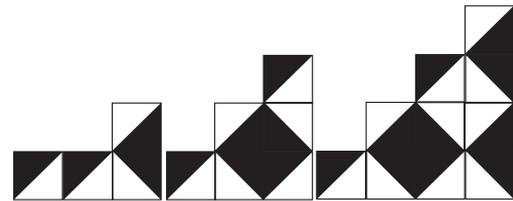
**Tips:** 1) Visitar el Recurso Educativo Abierto de Ceibal sobre Teselaciones / Recurso 1.2.2 ver página 19. 2) Crear su propia teselación en el plano, utilizando papel, cartón, o el siguiente applet / Recurso 1.2.3, ver página 19.

## Soluciones:

Cuando se empieza a construir el patrón, se puede ver que es imposible llegar al diseño B, como se muestra en la imagen a continuación:



**Jugando con los azulejos,  
Álvaro realiza las siguientes  
formaciones:  
Si continuara con esta  
secuencia, responde:**



- 1) ¿Cuántos azulejos usaría en la imagen que sigue? Realiza un bosquejo de esta imagen. Compara tu bosquejo con el de tus compañeros. ¿Es la única solución?
- 2) ¿Cuántos azulejos usaría en la décima formación?
- 3) Si Álvaro utilizó 45 azulejos y siguió el diseño anterior, ¿qué lugar en la formación ocupa la figura obtenida?
- 4) Sara descubrió la siguiente fórmula que relaciona la cantidad de azulejos totales ( $a$ ) y el número de azulejos en la base ( $n$ )  $a = \frac{n(n+1)}{2}$ . Comprueba que la fórmula funciona para los casos anteriores. Si colocara 23 azulejos en la base, ¿cuántos azulejos usaría en total?

## Retroalimentación:

- 1) Se utilizarían 15 azulejos.
- 2) Se utilizarían 55 azulejos.
- 3) La figura de 45 azulejos ocupa el lugar 9.
- 4) Usaría 276 azulejos.

# Bloques y más bloques

**Objetivos:** Reconocer el concepto de algoritmo.  
Reflexionar sobre la importancia del orden de los pasos de los algoritmos utilizando Scratch.



**Tiempo estimado:**  
15 minutos.

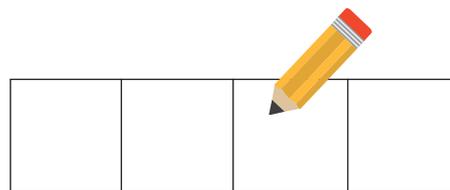
## Desarrollo de la actividad:

Comencemos dibujando los azulejos de la cocina de Álvaro.

1) De la lista de recursos digitales (ver página 19) ingresa al **Recurso 1.2.4** y ordena los bloques generando un algoritmo que permita dibujar la siguiente imagen:

2) ¿El orden de los bloques resulta importante?  
¿Por qué?

3) Ana propone el siguiente desafío a sus estudiantes: Crea un programa que dibuje una mayor cantidad de azulejos. ¿Qué bloques sería necesario cambiar? ¿Podrías aumentar el tamaño de los azulejos?



## Retroalimentación:

La programación en bloques es una secuencia que se ejecuta en el orden en el cual se construye, de arriba hacia abajo, por lo tanto, es muy importante que el orden de los bloques haga sentido al resultado que se espera obtener. Por ejemplo, podemos encontrar el mismo criterio a la hora de realizar una receta de cocina, donde si alteramos el orden de los ingredientes es probable que obtengamos un resultado distinto al esperado.

Si utilizamos un orden inverso en este caso las operaciones se realizarán en otro orden y el resultado no será el esperado.

### Tips:

- 1) Utiliza las preguntas como estrategia intervención didáctica para reflexionar e ir construyendo el concepto de algoritmo.
- 2) Puedes utilizar un foro en CREA donde los estudiantes logren responder las preguntas e intercambiar conocimientos.



# Episodio 3

## ¿Puedo ir al bebedero, profe?

**Objetivos:** Diseñar un algoritmo que permita validar la solución a la situación planteada.

### Descripción de la actividad:

En este problema el estudiante deberá decodificar la información y luego organizarla a fin de generar una estrategia a través del reconocimiento y descomposición de partes de la situación que permita dar respuesta al desafío planteado.



**Tiempo estimado:**  
30 minutos.

### Desarrollo de la actividad:

Sara y Álvaro piden ir a llenar sus botellas de agua todos los días en clase de Matemática. Pero esta vez, Ana decide proponerles un desafío para dejarlos ir. Les da dos botellas, una de 3dl y otra de medio litro (5dl) y les dice:

*“Podrán ir, si logran explicarme cómo traer en sus botellas 4dl en una y 1dl de agua en la otra. Pueden hacer todos los traspasos de agua que deseen pero al final deberán traer las cantidades que les he pedido. No podrán utilizar ningún otro objeto para medir, sólo las botellas que les he dado”.*

¿Cómo pueden conseguirlo? Puedes utilizar el **Recurso 1.3.3**, ver pág. 19.

Una posible solución es:

Sara:

- Llena la botella de 3dl y la vacía en la de 5dl.
- Vuelve a llenarla y echa de nuevo el agua en la de 5dl.
- Así que le queda 1dl en la pequeña, que vierte en su botella de agua.

Álvaro:

- Llena la botella grande y con ella la de 3dl, para quedarse con 2dl en la grande.
- Vacía la de 3dl y echa los 2dl que había en la grande - le falta 1dl para estar llena -
- Vuelve a llenar la botella de 5dl y la usa para terminar de llenar la de 3dl.
- Ahora hay 4dl en la grande, que usa para llenar su botella de agua.



### Recurso 1.3.1

Te invitamos a interactuar con el siguiente applet donde podrás visualizar el desafío anterior y otros similares. El recurso “¿Puedo ir a la fuente, profe? ”, lo encontrarás en la lista de recursos digitales, ver página 19.

**Tips:** Recorrer las actividades de la página que encontrarás en el Recurso 1.3.2, ver página 19.

# Programando con agua

**Objetivos:** Interpretar un programa incorporando el bloque repetir. Explorar los disfraces del objeto en Scratch.



**Tiempo estimado:**  
30 minutos.

## Descripción de la actividad:

Explorar un programa, que le permite al estudiante representar cuadrados sucesivos, reconociendo la importancia de la reutilización de códigos. También, podrán identificar la necesidad de incorporar el bloque repetir al programa.

## Desarrollo de la actividad:

En esta actividad tendrán que explorar el programa “Seis cuadrados” realizado en Scratch que encontrarás en el **Recurso 1.3.3** de la página 19.

El objetivo es dibujar seis cuadrados que representan la cantidad de agua que sale de la canilla, utilizando los siguientes botones:

- “Borrar todo”: Borra todos los cuadrados que se hayan dibujado y se ubica a la canilla en la posición inicial.
- “Dibujar 4”: Dibuja cuatro cuadrados,
- “Borrar 1”: Borra un cuadrado.

## Para reflexionar:

- 1) Al explorar e interpretar el programa ¿Qué funciones cumplen los “botones”?
- 2) ¿Qué modificaciones le harías al programa si en lugar del botón “Dibujar 4” quieres que aparezca uno de nombre “Dibujar 5”, que al presionarlo dibuje 5 cuadrados?
- 3) ¿Dónde aparece el bloque repetir? ¿Qué función cumple? ¿Para qué se utiliza?



**Recurso 1.3.3:** El recurso “Seis cuadrados”, lo encontrarás en la lista de recursos digitales, ver página 19.

**Tips:** Diseñar un foro en CREA donde los estudiantes puedan intercambiar opiniones sobre las preguntas a reflexionar.

## Retroalimentación:

En Scratch podemos encontrar distintos elementos de trabajo ya sean fondos, objetos, sonidos, disfraces, etc. Tanto los objetos como los fondos pueden ser programados para realizar distintas acciones dentro de nuestros programas. En esta actividad el estudiante, utilizando los “botones”, habilitará al objeto a ejecutar una acción que corresponde a la representación de cuadrados. En este programa los estudiantes podrán encontrarse con la posibilidad de implementar mensajes entre objetos que cumplen una función de emisión o recepción de acciones a ejecutar.

Utilizar la repetición permite simplificar un programa, ya que todo dentro del bloque repetir, se ejecuta tantas veces como lo indica el bloque. Es decir, usar el bloque de repetición puede ayudarnos a economizar tiempo y espacio en el programa.

# Episodio 4

## uno + uno = dos

**Objetivos:** Conjeturar a partir de un objeto no visible.

### Descripción de la actividad:

A través de criptogramas matemáticos se les propone a los estudiantes descubrir el número que representa cada letra, para ello deberán abstraer la información que asocia símbolos, valores y relaciones de los planteos brindados y poner en juego el algoritmo de las operaciones.



**Tiempo estimado:**  
**30 minutos.**

### Desarrollo de la actividad:

Sara ha encontrado unos juegos de criptogramas matemáticos y los lleva a la clase. En el **Recurso 1.4.1** encontrarás criptogramas con mensajes. ¿Resolvemos algunos?

#### **JUEGO: Sumas de palabras**

##### **INSTRUCCIONES**

- A letras iguales corresponden números iguales
- Letras diferentes representan números diferentes
- La primer cifra de cada número es distinta de cero
- Utilizando las listas desplegables para elegir el número por el que reemplazar evitaremos escribir muchos cálculos en papel
- Hay criptogramas de diferentes dificultades. Pulsando en Probar con otra suma podemos intentar uno diferente.

##### **NUESTRO TURNO**

Vamos a generar alguna suma de 2 o 3 palabras, pero cuidado porque no todas las que se nos ocurran van a tener solución. Hay que comprobarlo y encontrar una posible. Como solo se usan las cifras del 0 al 9, NO pueden utilizarse más de 10 letras diferentes.



#### **Recurso 1.4.1**

El recurso "Suma de palabras", lo encontrarás en la lista de recursos digitales, ver página 19.

**Tips:** Investigar otros criptogramas como por ejemplo el código morse / Recurso 1.4.2, ver página 20.

# ¡Cripto Scratch!

**Objetivos:** Programar acciones a objetos que permitan la interacción con un usuario.



**Tiempo estimado:**  
30 minutos.

## Descripción de la actividad:

Crea tu propio criptograma en Scratch, modificando un programa preexistente.

## Desarrollo de la actividad:

¿Te animas a modificar el criptograma de ejemplo y desafiar a tus compañeros a resolverlo? En esta actividad los invitamos a ver el programa “Criptograma” realizado en Scratch, **Recurso 1.4.4** donde se muestra una adición de dos números representados por animales, a los que se les asigna un valor determinado. Primero intenta resolver el desafío del criptograma de ejemplo, y luego modifica el programa para diseñar tu propio criptograma y así poder desafiar a tus compañeros.

## Para Reflexionar:

- 1) ¿Qué parte del programa permite la interacción con un usuario?
- 2) ¿Qué bloque se utiliza para diferenciar si el usuario respondió correctamente o no?
- 3) ¿En qué caso el insecto le comunica al usuario el mensaje “Debe pensarlo aún más”?

## Retroalimentación:

En esta actividad vamos a seguir trabajando con objetos y sus disfraces, en el video que presentamos, podrás hacer una revisión sobre lo que hemos aprendido sobre los objetos, así como sobre los fondos trabajados en la actividad anterior. En este caso vamos a programar dos objetos que indiquen su valor al ser clickeados, utilizando el bloque “decir” que podrás encontrar en la categoría de bloques llamada: Apariencia. También, tendremos que utilizar bloques que establezcan condiciones a los objetos. En el ejemplo, el escarabajo pregunta al usuario que le diga cuál es su valor, y según la respuesta será la devolución del objeto programado. Para lograr diferenciar el valor correcto o incorrecto del escarabajo se utiliza el bloque “si \_\_\_ entonces, si no” dentro de la categoría Control. Si la respuesta del usuario es distinta de 3, la respuesta será incorrecta, entonces el objeto (escarabajo) emitirá un mensaje que motiva al usuario a volver a intentarlo.

### Recurso 1.4.4

El recurso “Criptograma”, lo encontrarás en la lista de recursos digitales, ver página 19.

**Tips:** Utilizar un foro en CREA donde los estudiantes puedan responder las preguntas e intercambiar opiniones sobre los nuevos bloques utilizados en sus programas.

# Episodio 5

## ¡Ya lo tengo!

**Objetivos:** Diseñar un algoritmo que muestre las acciones necesarias para lograr el objetivo del juego.

### Descripción de la actividad:

Este episodio propone un juego para dos estudiantes a la vez, en que deben elaborar un algoritmo en base a adiciones sucesivas y teniendo en cuenta las decisiones del oponente, para que se constituya en la estrategia ganadora.



**Tiempo estimado:**  
30 minutos.

### Desarrollo de la actividad:

Ana (la profesora) propone a toda la clase inventar o explorar juegos matemáticos. Álvaro comparte su juego, el **Recurso 1.5.1** con todos sus compañeros.

#### Cantidad de jugadores: 2

- Por turnos, cada jugador elige un número entre 1 y 4
- Los números se van sumando
- Gana el primero en llegar a 23.

¿Habrá alguna estrategia ganadora? Si la encuentras, no olvides compartirla.

#### Jugar contra el ordenador:

Ingresa al **Recurso 1.5.1** y podrás jugar contra Álvaro  
Haz clic en la bandera de color verde y luego donde dice "COMENZAR"

- Comienzas el juego seleccionando el primer número.
- Luego es el turno de Álvaro.
- Espera y vuelves a jugar.



#### Recurso 1.5.1

El recurso "Suma matemática", lo encontrarás en la lista de recursos digitales, ver página 19.

**Tips:** 1) Proponer el siguiente juego / Recurso 1.5.2, ver página 19.

2) Recorrer la posible ampliación de la actividad / Recurso 1.5.3, ver página 19.

# ¡Cambiando la meta!

**Objetivos:** Aproximar al uso de variables. Modificar una programación y verificar que el resultado es el buscado. Personalizar el movimiento de un objeto.

## Descripción de la actividad:

En esta actividad se propone a los estudiantes explorar un programa de Scratch, modificarlo y personalizarlo.



**Tiempo estimado:**  
30 minutos.

## Desarrollo de la actividad:

Retomando el programa que utilizamos en la actividad anterior, te proponemos:

- Explorar la programación existente en los diferentes objetos, haciendo clic en “VER DENTRO”; observando con detenimiento los comentarios con formato nota que aparecen.
- Modificar el valor de la “Meta”.

- 1) ¿Qué sucede si modificamos el valor de la “meta”?
- 2) ¿Cómo determina el programa que se llegó a la “meta”?
- 3) ¿Qué sucede si establecemos el valor de la meta en 0?
- 4) Recuerdas el uso de botones ¿Qué objetos cumplen la función de botones?  
¿Qué objeto recibe los mensajes que emiten los botones?

## Retroalimentación:

En esta actividad comenzaremos a utilizar una nueva categoría de bloques: Variables, pudiendo crear bloques que funcionen conteniendo un valor. Al explorar este programa podrás encontrar una variable que fija el valor de la META, la misma es igual a 23. Si establecemos la meta en el valor 0 el programa espera a que el usuario seleccione un botón para jugar primero y automáticamente pierde el usuario, ya que supera la meta. Podremos seguir utilizando lo que hemos aprendido sobre los disfraces de un objeto; lo notaremos al explorar el objeto que cumple con la función de botón: “Comenzar”. Los objetos cuadrados “+1”, “+2”, “+3”, “+4” también funcionan como botones. Al existir muchos objetos, y haber interacción entre ellos, será interesante empezar a reconocer y utilizar los comentarios que te habilita a escribir Scratch en el área de programación. Un ejemplo de comentario se puede ver próximo al bloque “Al recibir Comenzar” del objeto Álvaro: “Este subprograma hace que Álvaro se mueva por la pantalla”.

### Recurso 1.5.1

El recurso “Suma matemática”, lo encontrarás en la lista de recursos digitales, ver página 19.

**Tips:** 1) Utilizar un foro en CREA donde los estudiantes puedan responder las preguntas e intercambiar opiniones. 2) Para crear un comentario en un programa, recuerda hacer clic con el botón derecho del touchpad o mouse y seleccionar la opción “Agregar comentario”.

En esta temporada se abordará el conjunto de los Números Reales y sus subconjuntos. Se proponen problemas que motiven a los estudiantes en el descubrimiento de propiedades y curiosidades en torno a los números, que pongan en evidencia el contenido que se enseña, su aplicación y abordaje desde la programación y el pensamiento computacional.

**Episodio 1** - pág 38

**Episodio 2** - pág 42

**Episodio 3** - pág 46

**Episodio 4** - pág 50

**Episodio 5** - pág 54

**Episodio 6** - pág 58

# 2

Sara y Álvaro re-descubren los conjuntos numéricos

# Temporada



# Episodio 1

## Descubriendo números

**Objetivos:** Reconocer patrones y regularidades.



### Descripción de la actividad:

En este episodio los alumnos explorarán algunos sistemas de numeración; reconociendo patrones y regularidades para identificar diferentes escrituras de números, propias de algunas civilizaciones.

Tiempo estimado:  
**90 minutos.**

### Desarrollo de la actividad:

Sara y otros compañeros comienzan la clase preguntando:

- *¿Cuál es el origen de la escritura de los números?*
- *¿Cuánto tiempo hace que los seres humanos comenzaron a usarlos?*



Ana les respondió que no hay una única respuesta a esa pregunta pues a lo largo de la historia, en diferentes momentos y en diferentes civilizaciones, el hombre necesitó palabras o símbolos para expresar cantidades. Esta necesidad surgió de las propias actividades que el hombre realizó día a día: contar objetos al cazar, medir longitudes, llevar registro de las transacciones comerciales, entre otras. Antes de que se iniciara la escritura, el hombre utilizó objetos de su entorno para contar: utilizaban piedras, palos, nudos de una cuerda, para representar cantidades. Los primeros documentos sobre números escritos fueron hechos por los Babilonios cerca de 3000 años antes de Cristo.

Al consultar al profesor de Historia, este le proporcionó a Ana el **Recurso 2.1.1** un mapa interactivo donde podrá ver qué registros existen del uso de los números en diferentes civilizaciones antiguas.

### Recurso 2.1.1

El recurso “Los números”, lo encontrarás en la lista de recursos digitales, ver página 19.

**Tips:** 1) Visitar el Recurso 2.1.3 de la página 19 sobre Números árabes.

2) Visitar el Recurso 2.1.4 de la página 19 sobre “Números en chino”

3) Visitar el Recursos 2.1.5 y 2.1.6 de la página 19 sobre distintos sistemas de numeración.



Responde a las siguientes preguntas con la información que te brinda el mapa:

- 1) ¿Cuál de las civilizaciones mencionadas representó al cero con una imagen similar a un caracol?
- 2) ¿Cuál de las civilizaciones que aparecen en el mapa, fue la primera en utilizar símbolos numéricos?
- 3) ¿Qué civilización utilizó una base de numeración similar a la nuestra?
- 4) ¿Cuántos años transcurrieron desde que la civilización China introdujo su sistema de numeración?

## Escritura de números:

La curiosidad de Sara la llevó a continuar investigando. Conversó con su profesor de Geografía e Historia y uno de ellos le mostró una imagen que encontró hace un tiempo en uno de sus libros y le dijo:

• En esta imagen hay seis números escritos en cinco escrituras diferentes, pero no he podido distinguirlos, ¿pueden averiguar cuál es cuál?

Ver **Recurso 2.1.2** para acceder a la actividad de manera interactiva, podrás organizar las imágenes arrastrándolas hacia la derecha.

**Los desafiamos a escribir el número 51 utilizando por lo menos dos de esas escrituras.**



900	13	66	13	=+5
23	2	24	83	500
=	五+八	2	50	-百
25	83	93	2	58
25	60	2	八+三	100
58	+三	100	47	26

### Recurso 2.1.2

El recurso "Which Scripts", lo encontrarás en la lista de recursos digitales, ver página 19. También estará disponible en su versión imprimible.

# La conversación

**Objetivos:** Programar un diálogo en Scratch utilizando conceptos trabajados de la actividad anterior, organizando bloques y eventos necesarios.

## Descripción de la actividad:

En este episodio los estudiantes diseñan y programan un diálogo entre dos personajes asociado a la temática de la actividad anterior.



**Tiempo estimado:**  
30 minutos.

## Desarrollo de la actividad:

Te invitamos a planificar un diálogo para programar en Scratch, entre dos compañeros que respondan algunas de las preguntas de la actividad anterior. Como el programa de ejemplo, compartido en el **Recurso 2.1.7**

### Parte 1:

## Guía para la planificación del diálogo:

- ¿Qué preguntas y respuestas se considerarán?
- Definir los personajes o participantes para crear un diálogo.
- ¿Cuáles son las características de los participantes?
- Definir qué pregunta realizará cada participante, y cuál será la secuencia del diálogo (el orden de las preguntas y respuestas).
- ¿Qué bloques será necesario utilizar para programar en Scratch?
- Si el programa, además, debe ser capaz de solicitar los nombres y reutilizarlos, ¿qué elementos debe incorporar el programa?

### Recurso 2.1.7

Lo encontrarás en la lista de recursos digitales, ver página 19.

**Tips:** Trabajar en coordinación con docentes de Idioma Español para enriquecer los diálogos.



## Parte 2:

### Guía para la programación:

- Definir los objetos y escenarios necesarios.
- Explorar los bloques de apariencia y eventos (mensajes).

### Retroalimentación:

En esta actividad podremos poner en práctica lo aprendido sobre los fondos y profundizar en su programación relacionada a las acciones de uno o más objetos.

Recordemos que en el **Recurso 1.4.4**, podrás encontrar más información que te sirva de guía para programar un escenario.

#### Recurso 1.4.4

El video del “Curso PC – Creación de objetos y fondos”, lo encontrarás en la lista de recursos digitales, ver página 19.

# Episodio 2

## ¡Llegó el clásico!

**Objetivos:** Reconocer los subconjuntos de los números reales y los elementos que lo componen. Traducir un mensaje utilizando el código Pilish.

### Descripción de la actividad:

Este episodio propone recorrer los diferentes subconjuntos de los números reales, clasificando ciertos números en Racionales o Irracionales.



**Tiempo estimado:**  
30 minutos.

### Desarrollo de la actividad:

Dentro de algunas semanas se disputará el clásico del fútbol Uruguayo, a la profesora de Matemática se le ocurrió crear dos cuadros de fútbol:

**Racionales** (Q) e **Irracionales** (I).

Y para ello los números reales se separan en dos cuadros, el de los números racionales (Q) y el de los números irracionales (I). Todos los números son muy fanáticos y pertenecen a uno u otro cuadro.

A partir del **Recurso 2.2.1**, ubica los números que se muestran en la tribuna correspondiente (fanáticos de Q – fanáticos de I)

- 1) ¿Por qué  $\pi$  y 3,14 se encuentran en distintas tribunas?
- 2) ¿Por qué  $\sqrt{2}$  se encuentra en la tribuna de los irracionales?
- 3) ¿En qué tribuna se encuentran:  $\frac{22}{7}$ ,  $-\sqrt{9}$  y  $\frac{-1-\sqrt{5}}{2}$ ?
- 4) Presenta tres nuevos ejemplos de números que sean fanáticos de Q y de I.
- 5) ¿Es posible que todos los fanáticos disfruten del clásico sentados (cada uno) en una butaca del estadio?

#### Recurso 2.2.1

El video “El clásico de los números”, lo encontrarás en la lista de recursos digitales, ver página 19.

**Tips:** 1) Leer el cuento “El país de los números reales / Recurso 2.2.2, ver página 19. 2) Trabajar en coordinación como por ejemplo Educación Visual y Plástica e Idioma Español / Recurso 2.2.3, ver página 19. 3) Recorrer el Recurso Educativo Abierto de Ceibal / Recurso 2.2.4, ver página 19.





# ¡Ayuda a un hincha perdido!

**Objetivos:** Realizar un programa en Scratch para el ingreso de un nuevo hincha “perdido” trabajando con condicionales, objetos y variables en los racionales e irracionales.

## Descripción de la actividad:

En este episodio los estudiantes programan un mini-juego en el que se debe clasificar a los hinchas de los equipos (racionales, irracionales) en las respectivas hinchadas.



**Tiempo estimado:**  
60 minutos.

## Desarrollo de la actividad:

La profesora Ana, les compartió el **Recurso 2.2.5**, un proyecto programado en Scratch que encontró en la web. El proyecto es un juego interactivo que le pregunta al usuario a qué subconjunto de los números reales pertenece el número indicado, el usuario debe contestar y el programa le responde si es correcto o no.

El programador del juego cometió algunos errores. Juega con el programa, encuentra los errores e ingresa para “ver dentro” y corregirlos.

Como desafío extra te invitamos a crear un nuevo objeto (número) y programarlo.

## Para reflexionar:

- 1) ¿En qué parte del programa Ben decide si la respuesta del usuario es correcta o no?
- 2) Al explorar el código y el sonido que están programados en el fondo, ¿qué bloques nuevos encuentras? ¿Qué bloque emite el sonido?
- 3) ¿Recuerdas que utilizaste el bloque “repetir” en actividades anteriores? ¿Qué diferencias encuentras con el bloque “por siempre”?

### Recurso 2.2.5

El recurso “Episodio 2- temporada 2”, lo encontrarás en la lista de recursos digitales, ver página 19.

**Tips:** 1) Recordar al estudiante consultar lo trabajado en la actividad de Matemática para poder modificar el programa.

2) Trabajar a partir de situaciones de la vida cotidiana dónde podría ocurrir la condición de “por siempre”.



## Retroalimentación:

En esta actividad podremos continuar conociendo las diferentes interacciones entre los objetos, como en anteriores actividades, donde el usuario también incide en la respuesta de los objetos programados. En esta oportunidad, también podremos explorar el sonido de objetos y del fondo (al programar el escenario). Para poder controlar los sonidos tenemos bloques específicos, es posible reproducir, iniciar o finalizar un sonido, así como modificar su volumen.

Además, aparece un bloque nuevo que suele ser utilizado por los programadores, es el caso del bloque “por siempre” que tiene un comportamiento similar al bloque “repetir” pero no tiene un número de repeticiones establecidos, sino que se ejecuta hasta que se presione el símbolo rojo para detener el programa.

# Episodio 3

## Números rectangulares

**Objetivos:** Reconocer números primos y compuestos. Visualizar geoméricamente la descomposición en factores de números naturales.

### Descripción de la actividad:

Este episodio propone resignificar el concepto de números primos y compuestos desde la representación geométrica así como el conjunto de divisores de un número natural.



**Tiempo estimado:**  
60 minutos.

### Desarrollo de la actividad:

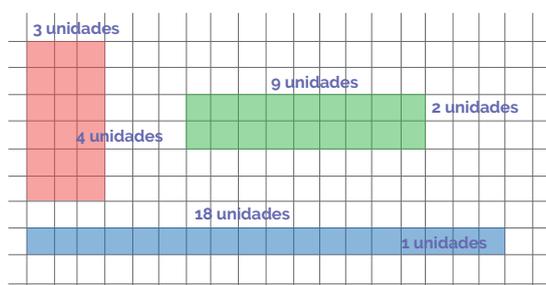
En los próximos días Sara cumplirá 13 años, su gusto por la Matemática la ha llevado a buscar qué características tiene ese número. Cuando cumplió 12 años, descubrió que 12 podía ser escrito como la suma de un número y su doble.

*¿En qué otros cumpleaños de Sara se cumplió esta propiedad?*

*¿Cuándo cumpla 45 años se cumplirá?* Para su cumpleaños número 13 notó que esa particularidad ya no se cumplía.

¡Recordó que el 13 es un número primo! y en su ambición de saber más descubrió que: a los pitagóricos les gustaba representar visualmente los números usando rectángulos cuyos lados sean de medida un número entero. Por ejemplo el número 18, lo podían representar mediante diferentes rectángulos, tal como se muestran en la imagen: de medida 6 y 3 unidades / de medida 9 y 2 unidades / de medidas 1 y 18 unidades

**A los números que se pueden representar con más de un rectángulo, se les denomina número rectangular. ¿Son el 12 y el 13 números rectangulares? ¿por qué?**



#### Recurso 2.3.1

El recurso "Geoplano virtual", lo encontrarás en la lista de recursos digitales, ver página 19.

**Tips:** Encontrar el número a partir de pistas / Recurso 2.3.2, ver página 19.



## Retroalimentación:

El número 12 se puede representar con rectángulos de lados de medidas: 1 y 12, 2 y 6, y 3 y 4 unidades.

Por lo tanto, el número 12 es rectangular.

El número 13 se puede representar solo con un rectángulo de lados de medidas 1 y 13 unidades. Por lo tanto el número 13 no es un número rectangular. Los números que no son rectangulares se denominan NÚMEROS PRIMOS.

Un caso curioso: Dentro de los números rectangulares, se encuentran los números cuadrados. Son aquellos números que siguiendo la idea de los pitagóricos, se podrían representar con un cuadrado. Por ejemplo el 81, un cuadrado de lado 9 unidades.

Sara muy contenta con todo lo que descubrió del número 13, lo compartió con su profesora Ana. Para desafiarla aún más, Ana le propone a Sara investigar la relación entre la cantidad de rectángulos diferentes que se pueden formar a partir de un número dado.

## Geoplano virtual

Alvaro dice: “Cuanto mayor es el número más rectángulos diferentes puede formar”.

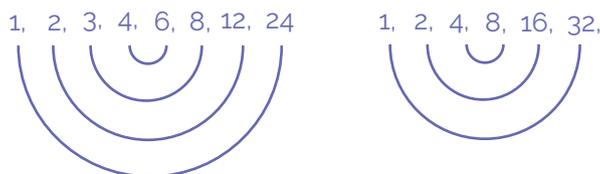
¿Estás de acuerdo con esta afirmación?

Ver **Recurso 2.3.1** para investigar utilizando el geoplano virtual.

## Retroalimentación:

La afirmación de Álvaro no es cierta, lo mostramos mediante un contraejemplo con los números 24 y 32:

La cantidad de rectángulos distintos que se puede representar con el número 24 son 4 y con el número 32 son 3 rectángulos.



La cantidad de rectángulos que se pueden generar está relacionado con el tipo de número:

- Si el número es primo se puede generar un único rectángulo.
- Si el número es rectangular no cuadrado, la cantidad de rectángulos es la mitad de la cantidad de divisores del número, siendo  $n$  el número de divisores,  $\frac{n}{2}$  es el número de rectángulos que se podrán dibujar.
- Si el número es cuadrado, la cantidad de rectángulos es la mitad del número de divisores menos 1, siendo  $n$  el número de divisores,  $\frac{n-1}{2}$  es el número de rectángulos.

# Repara la máquina de dibujar

**Objetivos:** Diseñar un programa que se integre a otro preexistente, aplicando lo aprendido sobre variables y operadores, e incorporando el uso de los bloques: “mod” y “repetir hasta que”.

## Descripción de la actividad:

Este episodio propone programar en Scratch una máquina de dibujar representaciones de números rectangulares.



**Tiempo estimado:**  
60 minutos.

## Desarrollo de la actividad:

Utilizar el programa que encontrarás en **Recurso 2.3.3** que dibuja representaciones de números rectangulares.

Para representar un rectángulo, el programa busca dos divisores de un número ingresado. Falta programar el código que encuentre estos dos divisores, te desafiamos a hacerlo.

¿Podrías ajustar el programa para que funcione la máquina de dibujar?

## Para reflexionar:

Una vez explorado el programa:

- 1) ¿Cómo hacemos que un objeto dibuje en Scratch? (Explorar los bloques de lápiz).
- 2) Programa la búsqueda de divisores en el mensaje “Al recibir encontrar divisores”. Recuerda que la variable “número” es la que ingresa el usuario y puedes utilizar la variable “divisor” para realizar la búsqueda de divisores.
- 3) Explorar el bloque operador mod para encontrar divisores.
- 4) Prueba qué sucede al ingresar números primos.

### Recurso 2.3.3

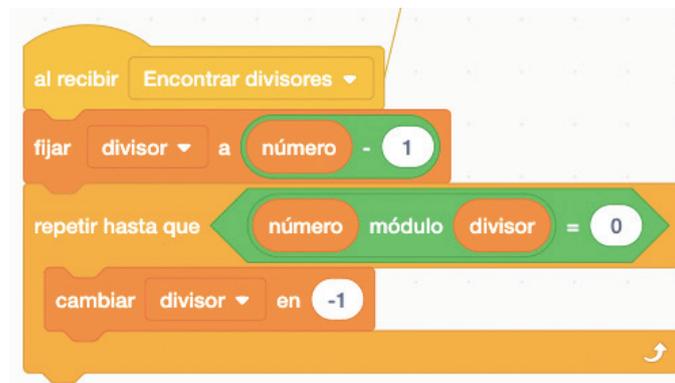
El recurso “La máquina de dibujar números”, lo encontrarás en la lista de recursos digitales, ver página 19.

**Tips:** 1) Explorar la funcionalidad de la extensión: lápiz (“cambiar color”, “fijar tamaño de lápiz” entre otros). 2) Trabajar a partir de situaciones de la vida cotidiana donde podría ocurrir la condición de “repetir hasta que”. Establece la relación del bloque “módulo” con el resto de la división entera entre dos números.



## Retroalimentación:

Una de las posibles estrategias para encontrar los divisores de un número es utilizando el método del “ensayo y error”. Dividimos el número original entre otro para comprobar si el número es divisor, si al dividirlo el resto es cero la condición es verdadera. En la siguiente imagen se puede ver una posible solución al problema de hallar divisores:



El programa comienza la búsqueda por el número que antecede al que fue ingresado inicialmente; a modo de ejemplo si queremos hallar un divisor de 4 comenzamos probando por el 3.

Luego, se utiliza el bloque “módulo” para encontrar el resto de la división entera entre el número ingresado y el divisor a encontrar. Siguiendo el ejemplo anterior, el resto de 4 dividido 3 es 1, por lo tanto el módulo dará 1.

Dado que el resto es distinto de cero, se vuelve a ejecutar el bloque “repetir hasta que”. Se fija el divisor en un número anterior al actual, en este caso el divisor se fija en 2 (ya que 3-1). Se vuelve a hallar el módulo entre 4 y 2, siendo 2 divisor de 4, por lo tanto el módulo es 0 y el bloque “repetir hasta que” no se vuelve a ejecutar.

# Episodio 4

## En fila

**Objetivos:** Reconocer las regularidades de los múltiplos de 3, 6 y 9 y generar un algoritmo que permita resolver el problema planteado.

## Descripción de la actividad:

Este episodio invita a recorrer una sucesión de números múltiplos de tres y recordar los criterios de divisibilidad entre 3, 6 y 9 así como la relación que existe entre ellos. Se complementa la propuesta con un juego de aplicación de las definiciones de múltiplos y divisores de un número natural.



**Tiempo estimado:**  
**60 minutos.**

## Desarrollo de la actividad:

Tres estudiantes Sara, Álvaro y Lucía se ubican en una fila uno al lado del otro, no necesariamente en ese orden.

La profesora Ana les indica contar de 3 en 3 comenzando desde el 3. Por ejemplo, el primero dice 3, el segundo 6, el tercero 9, el primero dice 12 y así siguen contando de 3 en 3.

Si a Álvaro le toca decir 27, a Sara el 39 y a Lucía el 51:

- 1) ¿Cómo se ubican los tres estudiantes en la fila, es decir quién se ubicó en 1er, 2do y 3er lugar?
- 2) Si siguen contando de la misma manera y ubicados en el mismo orden, ¿A quién le tocaría decir 126?, ¿y el 451? ¿y el 2022 ?

### Recurso 2.4.1

El recurso "Factors and Multiples Game", lo encontrarás en la lista de recursos digitales, ver página 19.

**Tips:** Resolver los problemas de BEBRAS / Recurso 2.4.2, ver página 19.



3) Qué número le toca decir a Álvaro en primer lugar?, ¿en el quinto lugar? ¿en el lugar 14? y ¿en el lugar 100?

4) Explica con tus palabras cómo puedes encontrar los números que le tocan decir a Lucía teniendo en cuenta los que dice Álvaro.

5) Generalizando la idea, ¿cómo sería la expresión de los números en el lugar “n” que dice Álvaro? ¿y de los que dice Lucía? Sugerimos para esta pregunta que tengas en cuenta lo que resolviste para Álvaro.

## La cadena más larga:

Te desafiamos con el **Recurso 2.4.1** a formar la cadena más larga posible donde cada número es un divisor o un múltiplo del seleccionado anteriormente.

Cada número puede utilizarse una sola vez. Al hacer clic sobre el número pasa a la pantalla de juego, para deshacer el movimiento alcanza con volver hacer clic sobre ese número. Las cadenas correctamente formadas se muestran de color verde entre paréntesis. En el mismo juego se podrán formar más de una cadena. Reinicia el juego haciendo clic en “*start again*”, en longest chain podrás ver la cantidad de números que forman la cadena más larga formada hasta el momento.

# Detector de múltiplos

**Objetivos:** Diseñar un programa en Scratch poniendo en juego los conocimientos de programación aprendidos en episodios anteriores.

## Descripción de la actividad:

En este episodio tendrán como desafío crear un programa capaz de detectar múltiplos de 3, 6, y 9.



**Tiempo estimado:**  
40 minutos.

## Desarrollo de la actividad:

Cambiar la redacción del párrafo por: Ingresar a Scratch para programar un detector de múltiplos de 9.

El programa debe solicitar al usuario que ingrese un número natural mayor que cero, y responder si el número es múltiplo de 9 o no. Para esto puedes utilizar el bloque “módulo” que se trabajó en el episodio anterior.

A partir de la actividad de Matemática, se debe generar un programa que solicite al usuario ingresar un número natural mayor que cero. Si el número ingresado fue dicho por alguno de los tres estudiantes Sara, Lucía o Álvaro, el programa responde con el nombre del mismo. En caso contrario, indica que ninguno lo ha dicho.

## Para reflexionar:

Al empezar a programar:

- 1) ¿Fue necesario incorporar bloques no utilizados en episodios anteriores?
- 2) ¿Cómo utilizaste el bloque “módulo” en este programa?
- 3) ¿Con quién interactúan los objetos?
- 4) ¿Es necesario utilizar el bloque “si \_\_\_ entonces, si no”? En caso de utilizarlos, ¿observas cómo es la secuencia de bloques anidados?

### Recurso 2.4.3 - 2.4.4

Los recursos del “Múltiplos de nueve” y “En fila”, los encontrarás en la lista de recursos digitales, ver página 19.

**Tips:** 1) Estimular el trabajo colaborativo de los estudiantes al diseñar el programa que solicita la actividad. 2) Crear un foro en Crea para intercambiar programas y dinamizar la consulta de posibles dudas sobre la programación.



## Retroalimentación:

En esta actividad no existirá el desafío de utilizar bloques nuevos; sin embargo se deberá crear el programa sin partir de un ejemplo.

A continuación podrán acceder a dos posibles programas que solucionan los problemas presentados. En el caso del programa que indica si un número es múltiplo de nueve o no Recurso 2.4.3 se utiliza el bloque “para siempre”, de forma de analizar e identificar números a medida que el usuario los ingresa. Además, se podría programar una solución que pregunte una única vez al usuario por un número. En ese caso, no se utilizaría el bloque “por siempre” y para ejecutarlo se debería presionar la bandera verde cada vez que se quiera ingresar un número.

En el caso del programa que se solicita al usuario ingresar un número natural mayor que cero y responder si el número fue dicho por alguno de los tres estudiantes **Recurso 2.4.4** también utiliza el bloque “para siempre”.

# Episodio 5

## El campeonato de handball

**Objetivos:** Leer e interpretar información de una tabla. Comparar y ordenar números enteros. Visualizar la aplicación de los números enteros en situaciones cotidianas.

### Descripción de la actividad:

En este episodio se presenta una tabla de puntuación de un campeonato de handball institucional que permite introducir los números enteros negativos. Se invita a los estudiantes a participar de un juego de preguntas y respuestas interactivo sobre orden y comparación de números enteros.



**Tiempo estimado:**  
40 minutos.

### Desarrollo de la actividad:

El campeonato de fútbol del episodio 2 ha finalizado, ahora es el turno de jugar Handball. Participan cinco equipos: GUELMAN, CATSIGERAS, RODRIGUEZ-HERTZ, ABADIE y HAIM, y juegan 4 partidos cada uno. Los docentes inventaron un sistema de puntos y confeccionaron la siguiente tabla de posiciones:

**Tabla final de posiciones**

Año	2022	Campeonato de primera división APERTURA							
CLUB	J	G	E	P	GF	GC	DIF	Ptos	
 GUELMAN	4	2	2	0	4	-1	3	14	
 FEMIC	4	2	0	2	3	-2	1	10	
 RODRIGUEZ-HERTZ	4	1	2	1	3	-3	0	9	
 ABADIE	4	1	2	1	2	-3	-1	9	
 HAIM	4	1	0	3	1	-6	-5	5	

**Tips:** Proponer el siguiente juego de preguntas y respuestas  
Recurso 2.5.1, ver página 19.



## Referencias de la tabla:

J: Partidos jugados  
G: Partidos ganados  
E: Partidos empatados  
P: Partidos perdidos  
GF: Goles a favor  
GC: Goles en contra  
E: Diferencia de goles  
PTOS: Puntos

Mirando la tabla, responde las siguientes preguntas:

- 1)** ¿Cuántos puntos se obtienen por cada partido ganado de handball?
- 2)** ¿Y por cada partido empatado?
- 3)** ¿Cuál es el equipo que tiene más goles a favor?
- 4)** ¿Cuál es el equipo que tiene más goles en contra?
- 5)** ¿Qué equipo tiene la misma cantidad de goles a favor que en contra?
- 6)** ¿Con cuántos goles a favor terminó el Club FEMIC?
- 7)** ¿Cuántos puntos obtuvo el equipo que quedó en quinto lugar?

# Cuestiona2

**Objetivos:** Resignificar el concepto de variable y utilizarlo en Scratch.  
Profundizar en la personalización de los programas.

## Descripción de la actividad:

En este episodio los estudiantes diseñan y programan un juego de preguntas y respuestas asociado a la temática de la actividad anterior.



**Tiempo estimado:**  
45 minutos.

## Desarrollo de la actividad:

A partir de lo aprendido en los episodios anteriores, se debe programar en Scratch un juego de preguntas y respuestas.

Para la programación será necesario crear un personaje que realice las preguntas, personalizar el escenario y programar la interacción entre el usuario y el programa. Las preguntas que haga el programa deben ser contestadas con un número por el usuario; de esta forma, es más sencillo identificar si la respuesta es correcta o no.

## Para reflexionar:

- 1) ¿Qué bloques se utilizaron para realizar preguntas?
- 2) ¿Qué bloques fueron necesarios para contar los puntos obtenidos por el usuario?
- 3) ¿Cómo se evalúa si una respuesta es correcta o no?



**Tips:** 1) Promover la creatividad para hacer preguntas, de forma que incorporen contenidos matemáticos anteriores. 2) Incentivar a los estudiantes a hacer preguntas de lo aprendido en los episodios de Pensamiento Computacional. 3) Utilizar un foro en CREA donde los estudiantes puedan responder las preguntas e intercambiar opiniones.

## Retroalimentación:

La interacción del usuario se programa utilizando los bloques de Apariencia “decir” y “preguntar”. La respuesta del usuario es almacenada en una variable “respuesta” que se puede comparar con la respuesta correcta.

Para evaluar si las respuestas son correctas se debe utilizar el bloque “si \_\_\_\_ entonces, si no”, de esta forma podemos aumentar los puntos en caso de acierto.

Para contabilizar los puntos del usuario es necesario utilizar una variable que sume puntos cuando el usuario acierte a la respuesta correcta.

Como en el ejemplo que podrás ver en el **Recurso 2.5.2** de la página 19.

### Recurso 2.5.2

El recurso “Episodio 5 – Temporada 2”, lo encontrarás en la lista de recursos digitales, ver página 19.

# Episodio 6

## Buscando cifras

**Objetivos:** Reconocer patrones en una sucesión de números y en una de colores. Visualizar la recurrencia en la expresión decimal de un número racional.

### Descripción de la actividad:

En este episodio se propone investigar y obtener qué número se encuentra en una determinada posición de la expresión decimal de un número racional escrito en fracción. Además, se invita a los estudiantes a participar de un juego de reconocimiento de patrones.



**Tiempo estimado:**  
45 minutos.

### Desarrollo de la actividad:

Álvaro se entretuvo el fin de semana con un programa de televisión que llevó de invitado a un matemático que en pocos minutos logró decirle el día de la semana que nació el conductor. ¡Con solo decirle el día, mes y año en que había nacido! Álvaro se puso a investigar y encontró una estrategia para resolver el problema anterior, así que creó un nuevo problema y lo compartió en un foro que la profesora Ana les creó en el aula virtual.

**¿Cuál es la cifra 2022 de la expresión decimal del número  $\frac{3}{7}$ ?**

Enseguida sus compañeros comenzaron a participar del desafío y a compartir sus respuestas. Te invitamos a compartir la tuya.



## Retroalimentación:

3 dividido entre 7 es 0,428571428571428571....por lo tanto el período es 428571  
El 2022 es divisible entre 6. La ubicación 6 del período es el número 1. Esto mismo ocurre con la posición 12, 18, 24 y así sucesivamente con todos los múltiplos de 6.  
La cifra 2022 de la expresión decimal del número  $\frac{3}{7}$  es 1.

## El collar de colores

Ver **Recurso 2.6.1** para acceder al applet de geogebra que le permitirá visualizar collares con bolitas (cuentas) de colores ordenadas siguiendo un sencillo patrón. Puedes mover horizontalmente las bolitas dentro del rectángulo para cambiar el patrón, es decir, el orden en que se introducen en el hilo. Una vez elegido el patrón, pulsa el botón reproducir en la esquina inferior izquierda.

Para poder cambiar el patrón necesitas parar la animación (botón en la esquina inferior izquierda) y mover el pequeño deslizador azul (debajo de las primeras bolitas numeradas) completamente su tope izquierdo, hasta que desaparezca.

También puedes reiniciar la aplicación usando el botón de la esquina superior derecha. Para anotar cada patrón usa letras, por ejemplo, si asignas la letra R al color rojo y la A al color amarillo, el patrón inicial se escribiría RAAA.

A partir de la animación, completa los espacios en blanco con A (amarillo) o R (rojo):

- 1) Con el patrón ARAA, ¿de qué color es la bolita veintitrés? ¿y la 30? ¿y la 54?
- 2) Con el patrón AARA, ¿de qué color es la bolita doscientos diez?
- 3) ¿Qué patrón debería utilizar para que la bolita veintinueve fuera de color rojo?

### Recurso 2.6.1

El recurso "De cuatro en cuatro", lo encontrarás en la lista de recursos digitales, ver página 19.

**Tips:** 1) Descifrar el código para colorear / Recurso 2.6.2, ver página 19.

2) Visitar Mastermind / Recurso 2.6.3, ver página 19.

3) Aprender a programar / Recurso 2.6.4, ver página 19.

# Acertijos y patrones

**Objetivos:** Poner en práctica el reconocimiento de patrones.

## Descripción de la actividad:

Resolver acertijos de patrones programados en Scratch.



**Tiempo estimado:**  
60 minutos.

## Desarrollo de la actividad:

Álvaro está organizando una fiesta por videoconferencia, y ha puesto una clave para que entren solo los que puedan resolver el acertijo. La clave no es una palabra, sino que es un conjunto de palabras que cumplen con una condición o patrón que él ha pensado. Para ayudar a los invitados Álvaro da una pista. ¿Te animas a descubrirla?  
Ingresa al **Recurso 2.6.5** creado en Scratch para jugar.

¿Descubriste la clave? Ahora es momento de diseñar en Scratch un juego de reconocimiento de patrones como el del ejemplo.

Para esto deberás reinventar la programación, modificando el patrón que el usuario debe encontrar. El desafío estará en utilizar los bloques disponibles en la categoría de “Operadores”:



### Recurso 2.6.5

El recurso “Acertijo”, lo encontrarás en la lista de recursos digitales, ver página 19.

**Tips:** 1) Explorar en Scratch la posibilidad de “Reinventar” un proyecto creado por otro, destacando la autoría del programador e indicando el nombre del nuevo o los nuevos usuarios que lo reinventaron. “Reinventar” consiste en modificar el código de programación, personalizando un proyecto previamente creado. 2) Motivar a los estudiantes a explorar programaciones preexistentes y reinventarlas, para reconocer las formas de programación de otros. 3) Establecer relaciones entre los operadores “o” e “y” con los operadores suma y producto.



## Para reflexionar:

- 1) ¿En qué parte del programa debe demostrar conocimiento sobre el patrón oculto en la clave? ¿Qué “botones” utilizarías para que el usuario descubra el nuevo patrón?
- 2) Para pensar un nuevo patrón ¿qué tuviste en cuenta para crearlo?
- 3) ¿Los tres nuevos bloques podrían llegar a combinarse para conseguir más patrones?

## Retroalimentación:

Un concepto importante del pensamiento computacional es el reconocimiento de patrones, al encontrar semejanzas en distintos problemas podemos resolverlos de forma similar. El desafío de este problema es utilizar los bloques dados para corroborar si la respuesta ingresada es correcta.

Al usar el bloque “letra ‘x’ de ‘palabra’” podemos establecer como clave que la palabra comience con una letra específica. Es el caso del ejemplo, donde el patrón era “letra ‘l’ de ‘palabra’ = ‘b’”. Otro ejemplo, podría ser que la segunda letra fuera “a”, en ese caso utilizaríamos los bloques: “letra ‘2’ de ‘palabra’ = ‘a’”.

Otro bloque que se puede utilizar para evaluar la respuesta es “longitud de ‘palabra’”. En este caso podríamos establecer como patrón que las palabras de largo 4 fueran aceptadas.

El último bloque dado “‘palabra’ contiene ‘letra’” permite establecer como clave aquellas palabras que contienen una letra en cualquier lugar. Por ejemplo, si programamos ‘palabra’ contiene ‘a’” podemos aceptar como válidas solamente las palabras que tengan al menos una letra “a”.

Para crear más patrones podemos combinar los tres bloques mencionados anteriormente, utilizando los bloques: “y”, “o” y “no”, también de la categoría Operadores. Si queremos que la clave sea cualquier palabra de 4 letras que comience con “a”, podemos programarlo de la siguiente manera:



Si utilizáramos el bloque “o” en lugar del “y”, la clave incluye a las palabras de largo 4 o que empiecen con “a”. De esta forma, tanto la palabra “ramo” como “avión” son aceptadas.

En esta temporada se resignificarán las operaciones y sus propiedades en el conjunto de los números reales. Los problemas planteados constituirán el punto de partida para el desarrollo de estrategias que generen nuevos conocimientos matemáticos y computacionales.

**Episodio 1** - pág 64

**Episodio 2** - pág 68

**Episodio 3** - pág 72

**Episodio 4** - pág 76

**Episodio 5** - pág 80

**Episodio 6** - pág 84

3

Sara y Álvaro se divierten con las operaciones.



Temporada

# Episodio 1

## El mikado

**Objetivos:** Leer e interpretar datos de una tabla de valores. Aplicar propiedades de las operaciones con números naturales



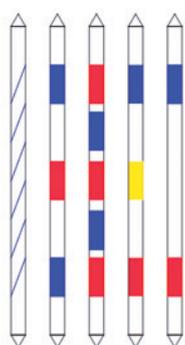
**Tiempo estimado:**  
80 minutos.

### Descripción de la actividad:

En este episodio los alumnos trabajarán con las operaciones combinadas y algunas propiedades de los números Naturales en el contexto del juego Mikado.

### Desarrollo de la actividad:

En varias ocasiones, cuando Sara, Lucía y Álvaro tienen hora libre, juegan al Mikado. Cada una de las varillas tiene un valor asociado que se sabe por el código de colores que lleva, con el fin de determinar los puntajes de cada jugador.



Nombre de la varilla	Código de colores	Cantidad de varillas	Valor de cada varilla
Mikado	línea azul en espiral	1	20
Mandarin	azul-rojo-azul	5	10
Bonzen	rojo-azul-rojo-azul-rojo	5	5
Samurai	rojo-amarillo-azul	15	3
Kuli	rojo-azul	15	2

**A partir de la tabla, responde:**

- 1) ¿Cuántas varillas forman el juego?
- 2) Para calcular el máximo de puntos que puede obtener un jugador si toma todas las varillas Álvaro plantea lo siguiente, que se desprende de la tabla:  $1 \times 20 + 5 \times (10 + 15) + 15 \times (3 + 2)$ . ¿Cuál es el puntaje máximo?

**Tips:** 1) Aplicar las propiedades de la adición y la multiplicación – Recurso 3.1.2, ver página 19. 2) Resolver operaciones combinadas – Recurso 3.1.3, ver página 19. 3) Resolver la pirámide de sustracciones – Recurso 3.1.4, ver página 19.



3) En una de las partidas que participan Sara, Lucía y Álvaro registran en una hoja las varillas que sacaron cada uno:

	Mikado	Mandarin	Bonzen	Samurái	Kuli
Sara					
Álvaro					
Lucía					

Una vez finalizada la partida cuentan la cantidad de varillas y responde los puntos que obtuvo cada uno.

- a) ¿Cuántas varillas sacó Sara y qué puntaje logró?
- b) ¿Cuántas varillas sacó Álvaro y qué puntaje logró?
- c) ¿Cuántas varillas sacó Lucía y qué puntaje logró?

4) En otro juego, participan sólo Álvaro y Lucía y salen empatados. ¿Cuántos puntos obtuvo cada uno? Busca qué varillas pudo haber sacado cada uno para obtener ese resultado.

5) En la hoja que Sara, Álvaro y Lucía registran las partidas de juego, se derramó jugo de naranja y no deja ver algunos de los puntajes obtenidos. Completa la tabla con los valores que no se logran ver:

	Mikado	Mandarin	Bonzen	Samurái	Kuli	Puntos
Sara				[borrado]		55
Álvaro	[borrado]	[borrado]	[borrado]		[borrado]	28
Lucía	[borrado]	[borrado]	[borrado]		[borrado]	[borrado]

6) Lucía terminó un juego con 15 varillas y 82 puntos. ¿Qué varillas pudo haber sacado Lucía? ¿Es la única solución?

### Jugamos al mikado

Ver **Recurso 3.1.1** para acceder al juego digital del Mikado, haciendo clic sobre las varillas podrás retirar una por una en el orden que corresponde.

**Recurso 3.1.1** El recurso “Mikado”, lo encontrarás en la lista de recursos digitales, ver página 19.

# ¡Iniciando el escape en Scratch!

**Objetivos:** Programar un diálogo utilizando conceptos trabajados en las temporadas anteriores, organizando bloques y eventos necesarios.

## Descripción de la actividad:

En este episodio los estudiantes diseñan y programan la pantalla inicial del Escape Room con el que se trabajará durante toda la temporada.



**Tiempo estimado:**  
45 minutos.

## Desarrollo de la actividad:

En este episodio los estudiantes diseñan y programan en <https://scratch.mit.edu/> la pantalla inicial del Escape Room con el que se trabajará durante toda la temporada.

En los diferentes episodios iremos programando actividades donde cada jugador deberá demostrar sus habilidades para obtener objetos que en una fase final, lo ayudará a descifrar la última actividad y escapar de la habitación.

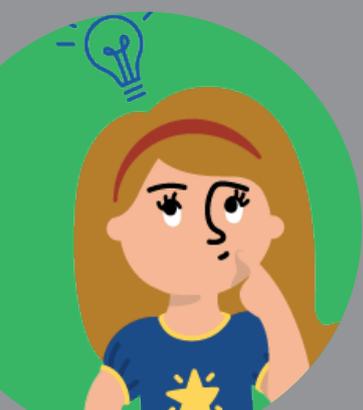
Te invitamos a programar la pantalla inicial del Escape Room, presentando los objetivos y reglas del juego. Luego de la explicación se pasará a un nuevo fondo (escenario) que se utilice como primer desafío. Cada puerta (candado u objeto que prefieras) lo conducirá a un nuevo fondo que contiene el desafío que se presentará en los próximos episodios.



**El Escape Room lo trabajarás a lo largo de toda la tercera temporada.**

**Recurso 3.1.5** El recurso "Scape room inicio", lo encontrarás en la lista de recursos digitales, ver página 19.

**Tips:** 1) Trabajar en coordinación con docentes de Idioma Español para enriquecer los diálogos. 2) Recordar a los estudiantes que durante el recorrido por los diferentes episodios tendrán que ir eligiendo un objeto, que tenga vinculación con lo trabajado en cada episodio. Esos objetos serán utilizados en el Episodio 6, para lograr el escape final.



## Guía para el diseño y la programación del Escape Room:

### Etapa de diseño del Escape Room:

- Investigar qué es un Escape Room y qué características tiene.
- Definir los personajes que participarán en esta primera pantalla.
- Redactar los objetivos y las reglas del juego.
- Compartir la explicación que redactaste a otros compañeros para comprobar que sea clara.

### Etapa de programación:

- Definir los objetos y elegir o crear un escenario para la habitación inicial del juego.
- Explorar los bloques de apariencia y eventos (mensajes) para crear el diálogo que permita explicar al jugador las reglas.
- Investigar sobre el envío de mensajes para mostrar u ocultar objetos y cambios de fondo.

Ver **Recurso 3.1.5** de ejemplo.

## Para reflexionar:

**¿Qué información no deberías omitir para que el juego pueda ser comprendido por el usuario? Visibilizar los episodios de la Temporada anterior que implicaron la creación de diálogos, la interacción entre objetos y el editar escenarios, para resignificar procedimientos y códigos útiles en la propuesta de este episodio.**

## Retroalimentación

En este episodio no encontrarás desafíos nuevos en cuanto a la programación. Trabajaremos el concepto de modularidad en Pensamiento Computacional, que implica descomponer una tarea en tareas más pequeñas o subtareas, para poder resolver un problema de forma más sencilla.

Crear un Escape Room parece una propuesta muy compleja a primera vista, pero no es tan complejo si creamos cada desafío de forma separada. Otro concepto interesante a trabajar en esta temporada es la reutilización de código, cada desafío será programado sobre lo que ya tenemos construido.

En tanto, para estructurar el Escape Room, será necesario programar de forma secuencial e incremental.

# Episodio 2

## Las torres de Hanoi



**Objetivos:** Reconocer regularidades y generalizar.

Tiempo estimado:  
80 minutos.

### Descripción de la actividad:

Este episodio propone explorar la menor cantidad de movimientos necesarios para resolver el juego de las torres de Hanoi e identificar la relación que existe entre el número de discos y la cantidad de movimientos.

### Desarrollo de la actividad:

Ana comienza su clase diciendo: “hoy es día de juegos” y propone a los estudiantes el desafío de las “Las Torres de Hanoi”.

Antes de comenzar, ver **Recurso 3.2.1** para acceder al video que explica las reglas del juego

Las Torres de Hanoi es un juego matemático inventado en 1883 por el matemático francés Édouard Lucas. Consiste en trasladar una pila de discos de una varilla a otra siguiendo ciertas reglas.

Ahora es el momento de jugar y divertirse superando niveles:

- Para mover los discos de una varilla a otra, primero hay que pulsar sobre el disco y luego indicar a qué varilla lo quieres mover.
- Al finalizar con dos discos podrás jugar con 3, luego con 4, con 5, etc.

### La leyenda de Hanoi

A partir de la manipulación con el **Recurso 3.2.2**, responde:

- 1) ¿Cuál es el menor número de movimientos para mover 3 discos de una varilla a otra con las reglas descritas anteriormente?
- 2) Para mover 4 discos de una varilla a otra en las mismas condiciones, ¿cuántos movimientos como mínimo se necesitan? ¿Y para mover 5 discos?

**Tips:** Participar del juego de preguntas sobre potencias – Recurso 3.2.3, ver página 19.



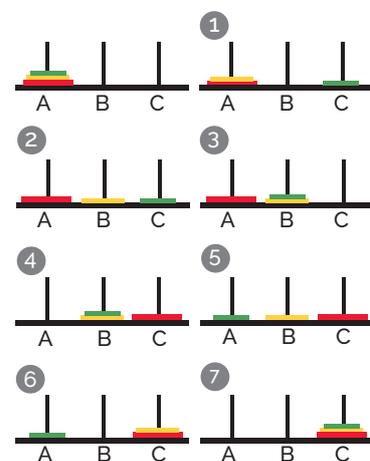
- 3) ¿Qué relación existe entre el número de discos y la cantidad de movimientos (mínimos) para trasladarlos de una varilla a la otra?
- 4) Escribir la secuencia de pasos para resolver el juego con 3 discos.

## Soluciones

Para mover 3 discos se necesitan como mínimo 7 movimientos ( $2^3 - 1$ )  
 Para mover 4 discos se necesitan como mínimo 15 movimientos ( $2^4 - 1$ )  
 Para mover 5 discos necesitan como mínimo 31 movimientos ( $2^5 - 1$ )  
 Para mover 6 discos se necesitan como mínimo 63 movimientos ( $2^6 - 1$ )  
 Para mover  $n$  discos se necesitan como mínimo ( $2^n - 1$ ) movimientos.

La leyenda cuenta, que en un monasterio se instalaron 3 varillas de diamantes con 64 discos de oro, cuyos monjes tienen la tarea de trasladar todos los discos desde la primera varilla a la tercera y cuando terminen su tarea, el mundo se acabará. Según la leyenda, ¿cuántos años quedan antes de que el mundo se acabe? si suponemos que los monjes tienen la suficiente habilidad como para hacer un movimiento por segundo.

### Posible solución de la parte 4 de la actividad:



## Retroalimentación

Ellos deben resolver las torres de Hanoi de 64 discos, así que necesitarán como mínimo  $2^{64} - 1$  movimientos. Si mueven un disco por segundo durante la noche y el día sin parar, trasladarán todos los discos de oro en  $2^{64} - 1$  segundos. Veamos cuánto es  $2^{64} - 1$  segundos.

$2^{64} - 1 = 18.446.744.073.709.551.615$  segundos

1 día son 86.400 segundos.

Por lo tanto  $18.446.744.073.709.551.615$  segundos equivale a  $213.503.982.334.601$  días.

1 año equivale a 365 días.

Por lo tanto  $213.503.982.334.601$  días equivale a  $584.942.417.355$  años.

El resultado es más de 584 mil millones de años.

### Dato Curioso:

Al Sol le restan alrededor de cinco a siete mil millones de años antes de que se convierta en una supernova. Así que si, el mundo se va a acabar, pero no importa qué tan tenaces sean los monjes, eso pasará mucho antes de que logren pasar los 64 discos de oro.

# Primera puerta: Torre de Hanoi.

**Objetivos:** Profundizar en la creación de animaciones. Utilizar estructuras condicionales para evaluar datos introducidos por el jugador. Explorar en control de flujos de un programa en Scratch.

## Descripción de la actividad:

En este episodio los estudiantes tendrán que crear una animación sobre la cantidad de movimientos necesarios para resolver el juego “Las Torres de Hanoi” en función de la cantidad de discos.



**Tiempo estimado:**  
45 minutos.

## Desarrollo de la actividad:

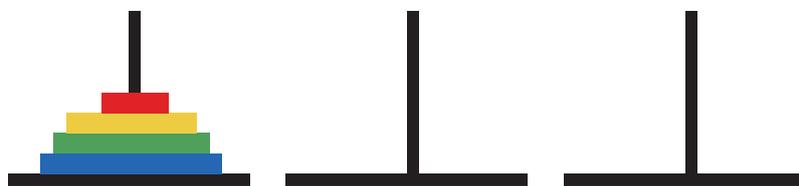
Continuamos programando el Escape room.

En este episodio, deberás programar el desafío de la primera puerta (candado u objeto que prefieras).

Deberá aparecer un personaje que pregunte al jugador, cuál es el menor número de movimientos necesarios para resolver el juego de “Las Torres de Hanoi” con: 3 discos, 4 discos, 5 discos y 6 discos.

Para luego plantear al jugador la interrogante: ¿Cuántos movimientos se necesitan para resolverlo con otro número “x” de discos?

(Nota: sustituyendo x por la cantidad necesaria).



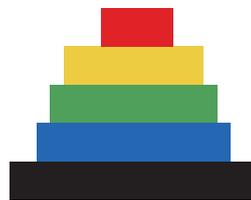
**Recurso 3.2.4** El recurso “Episodio 2 – Temporada 3”, lo encontrarás en la lista de recursos digitales, ver página 19.

**Tips:** Al iniciar esta sala – puerta del escape room es importante ocultar todos los objetos que pertenecen a actividades anteriores mediante el envío de mensajes.

En caso de que el jugador logre resolver correctamente la actividad, deberá recibir un mensaje que comunique su condición de ganador (por ejemplo: ¡Bien! Lo lograste). En caso contrario, invitarlo a jugar nuevamente.

Al finalizar este nivel, deberá aparecer un objeto – pista: torre de Hanoi, que será utilizado al finalizar el Escape room.

**Objeto - pista:**  
**Torre de Hanoi**



## Para reflexionar:

- 1) ¿Cómo extendiste el programa elaborado en el episodio anterior para crear este juego como primera puerta?
- 2) ¿Cuál es la animación que utilizaste para ingresar a la puerta?
- 3) ¿Qué bloques utilizas para ocultar los objetos que estaban anteriormente en el juego?

## Retroalimentación

Este episodio es una continuación del juego, por lo tanto partimos de la base del programa elaborado en la parte anterior.

Dado que el jugador ingresó a una puerta en particular debemos simular el ingreso con algún evento, puede ser que se haga clic sobre una de las puertas.

Una vez adentro, es necesario modificar el escenario, para esto se utiliza el bloque “cambiar fondo” que se encuentra dentro de la sección “Apariencias”.

Además, se deben ocultar los objetos que no aparecerán en este episodio.  
Programa de ejemplo: disponible en el **Recurso 3.2.4** en la página 19.

# Episodio 3

## Los dados de Sara

**Objetivos:** Promover estrategias de conteo. Introducir la adición y sustracción con números enteros.



**Tiempo estimado:**  
80 minutos.

### Descripción de la actividad:

Este episodio propone, mediante un juego con dados no tradicionales, el trabajo con números enteros; abordando el opuesto de un número, la adición, y la sustracción.

### Desarrollo de la actividad:

Sara recibió de regalo para su cumpleaños, cinco dados como los de la imagen y 30 stickers para pegar en cada una de sus caras para poder jugar con ellos.



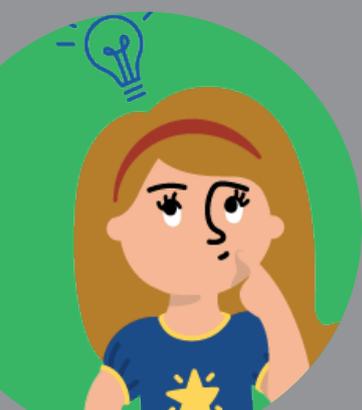
Los stickers eran los siguientes:

<b>A</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>F</b>	<b>G</b>	<b>I</b>	<b>L</b>	<b>M</b>	<b>N</b>
<b>O</b>	<b>P</b>	<b>R</b>	<b>S</b>	<b>T</b>	<b>U</b>	<b>V</b>	<b>Y</b>	<b>-1</b>	<b>-1</b>
<b>2</b>	<b>2</b>	<b>-3</b>	<b>-3</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>-5</b>	<b>-5</b>	<b>6</b>	<b>6</b>

Tres de los dados llevan solo letras en sus caras y los otros dos, solo números.

Sara comenzó pegando los stickers en los tres dados que contiene una letra por cada cara con las condiciones dispuestas en el juego. En las instrucciones de la caja aparecen las condiciones: *Al tirar los 3 dados se pueden formar palabras como: OSA, ESA, ATE, CAE, SOL, GOL, REY, SUR, MIA, PIO, FIN, VID, pero no se pueden formar palabras tales como DIA, VOY, RIN. ¿Cuáles son las letras de cada dado?*

Para armar los otros dos dados sólo quedan stickers con números y las instrucciones indican que los dados son idénticos y distintos a los tradicionales. Escribe en tu cuaderno los números de menor a mayor de uno de los dados.



**Recurso 3.3.1** El recurso “Los dados de Sara”, lo encontrarás en la lista de recursos digitales, ver página 19. **Recurso 3.3.2** El recurso “Sustracción en la recta numérica”, lo encontrarás en la lista de recursos digitales, ver página 19.

**Tips:** Participar del juego 3 en línea –Recurso 3.3.3, ver página 19.

Sara lleva los dos dados numéricos a la clase y la profesora les propone una serie de actividades para trabajar con ellos.

Te presentamos el **Recurso 3.3.1** (ver página 19) para enriquecer la actividad.

Se tiran los dos dados y se suman los números que resultan:

- 1) ¿Cuál es la mayor suma posible?
- 2) ¿Cuál es la menor suma posible?
- 3) Si se tira los dos dados y se suma su total, ¿cuál de los siguientes números no puede ser la suma final?
- 4) ¿Qué números deberán obtenerse en los dados para que la suma sea  $-1$ ?
- 5) ¿Es posible obtener el cero como resultado?
- 6) ¿Cuáles son todos los resultados posibles entre la menor y la mayor suma que se puede generar con los dos dados?

### ¿Y si en vez de sumar, restamos?

Ana, aprovechando el material que trajo Sara, les desafía a buscar la “diferencia” entre los dos valores que surjan de lanzar el dado dos veces.

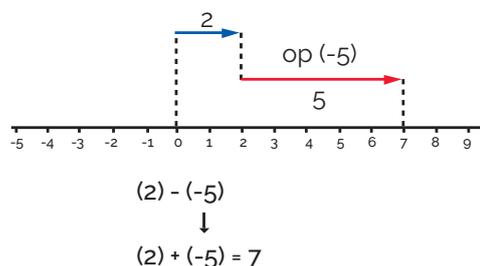
Si en la primera tirada sale (2) y en la segunda tirada sale (4) entonces habría que calcular la diferencia entre (2) y (4); es decir resolver:  $(2) - (4)$  ¿fácil no?

Pero ¿qué pasa si ahora sale el  $(-1)$  y luego el (4) ¿cuánto resulta la diferencia? ¿y si sale  $(-1)$  y  $(-3)$ ?

Por ejemplo: Si el primer dado muestra el número 2 y el segundo el  $-5$  entonces:  $2 - (-5) = 7$

- 1) ¿Cuál es la mayor diferencia que se puede obtener con los dos dados?
- 2) ¿En qué casos el resultado que se obtiene es cero? (cuando en ambos dados sale el mismo número).
- 3) ¿Qué números deben obtenerse en los dados para que la diferencia sea  $-9$ ?

Puedes ayudarte con el **Recurso 3.3.2**



# Segunda Puerta: Los dados de Sara.

**Objetivos:** Crear y utilizar variables en Scratch para incorporarlas en bloques de operadores matemáticos.



**Tiempo estimado:**  
45 minutos.

## Descripción de la actividad:

En este episodio los estudiantes tendrán que programar la suma y resta con los números que aparecen al azar al lanzar los dos dados. El jugador deberá ingresar el resultado, recibiendo un mensaje si éste es correcto.

## Desarrollo de la actividad:

Continuamos programando el Escape room. En este episodio, deberás programar el desafío de la segunda puerta (candado u objeto que prefieras).

Deberán aparecer dos caras de dados, similares a los de Sara, que al hacer clic sobre ellas cambien el disfraz y muestren un nuevo número. En el marcador deberá aparecer el valor del dado uno y el valor del dado dos. Con los valores obtenidos, se deberá preguntar al jugador el resultado de la adición y sustracción de esos números. El jugador deberá responder a las preguntas, recibiendo un mensaje que comunique si sus resultados son correctos o no (por ejemplo: “¡Bien! en caso correcto” y en caso contrario, invitarlo a jugar nuevamente).

Al finalizar este nivel, deberá aparecer un objeto – pista que será utilizado al finalizar el Escape room.

**Objeto - pista: Dado**



**Recurso 3.3.4** El recurso “Segunda puerta: los dados de Sara”, lo encontrarás en la lista de recursos digitales, ver página 19.

**Tips:** 1) Explorar las diversas categorías de bloques en Scratch, para recordar sus distintas funcionalidades al estructurar un programa. 2) Previo a avanzar el la actividad de un nuevo episodio, retomar el desafío de la Puerta anterior.

## Guía para la programación de la Puerta 2:

- . Al iniciar esta sala – puerta del Escape room es importante ocultar todos los objetos que pertenecen a actividades anteriores mediante el envío de mensajes.
- . Explorar el borrador compartido, observar los objetos y sus códigos.
- . Investiga qué sucede al hacer clic en los dados y cómo es posible que esto suceda.
- . Crear variables asociadas a los valores de cada uno de los dados.
- . Explorar los bloques de operadores matemáticos para realizar las operaciones entre los números de los dados (variables).

Programa de ejemplo: disponible en el **Recurso 3.3.4** de la página 19.

### Para reflexionar:

- 1) Una vez que exploraron el programa borrador: ¿Qué objetos te aportan información (datos numéricos) para poder programar la suma o resta?
- 2) ¿Qué valores podrán almacenar las variables?
- 3) ¿En qué parte del programa logras encontrar la acción de preguntar al usuario la suma?

## Retroalimentación

En esta actividad se trabajará a partir de reinventar un programa (programa borrador), los estudiantes tendrán que volver a utilizar operadores y variables.

El evento que dispara la pregunta de la suma no está detallado en la actividad, será decisión del programador. Una opción podría ser utilizar un botón, para

El desafío estará en lograr incorporar el programa de este episodio al anterior, para dar continuidad a la estructura del Escape room.

# Episodio 4

## El tangram

**Objetivos:** Visualizar gráficamente los resultados de las operaciones con racionales.



**Tiempo estimado:**  
80 minutos.

### Descripción de la actividad:

Este episodio propone trabajar la relación parte – todo, parte – parte, comparar y operar con números racionales a partir de las piezas de un tangram.

### Desarrollo de la actividad:

Ingresar al **Recurso 3.4.1** de la página 19 para interactuar con el applet de Geogebra que contiene las piezas del Tangram.

Si la cantidad de superficie del triángulo equilátero I es de  $1 u^2$ , responde las preguntas:

- 1) ¿Qué parte de ese triángulo representa la pieza H? ¿Y la pieza C?
- 2) Alvaro plantea “Usando sólo piezas iguales a la B, se puede cubrir toda la superficie del triángulo grande sin superponerlas ni dejar huecos entre ellas”. ¿estás de acuerdo con esa frase? Justifica.
- 3) “Usando sólo piezas iguales a la A, se puede cubrir toda la superficie del triángulo grande sin superponerlas ni dejar huecos entre ellas. ¿estás de acuerdo con esa frase? Justifica.
- 4) Lucía plantea que: “La cantidad de superficie de la pieza F es  $\frac{1}{6}$  del triángulo grande”. ¿estás de acuerdo con esa afirmación? Justifica.
- 5) Si juntamos las piezas D y B ¿Qué parte del triángulo ocupan estas piezas?



**Recurso 3.4.1** El recurso “Tangram triangular”, lo encontrarás en la lista de recursos digitales, ver página 19. También estará disponible su versión imprimible.

**Recurso 3.4.2** El recurso “Bloque de fracciones”, lo encontrarás en la lista de recursos digitales, ver página 19.

**Tips:** Participar del panel de preguntas – Recurso 3.4.3, ver página 19.

6) Marca una con “x” las parejas de piezas que juntas representan más de la cuarta parte del triángulo grande.

	A	B	C	D	E	F	G	H
A								
B								
C								
D								
E								
F								
G								
H								

7) ¿Qué relación existe entre la cantidad de superficie de las piezas H y G ?

(La pieza G es  $\frac{2}{5}$  de la H)

8) Alvaro plantea en el pizarrón:  $2\frac{1}{3}A = C$  ¿Qué entiendes de esta expresión?

### Cantidad de superficie

Ver **Recurso 3.4.2** para acceder a las cuatro actividades que ofrece el applet y determinar la relación que existe entre la cantidad de superficie de las piezas que indica el problema.

# Tercera Puerta: Tang-Scratch.

**Objetivos:** Explorar la categoría de bloques de Sensores en Scratch.  
Utilizar apropiadamente las estructuras condicionales

## Descripción de la actividad:

En este episodio los estudiantes tendrán que modificar un programa para que funcione el Tang-Scratch interactivo.



**Tiempo estimado:**  
45 minutos.

## Desarrollo de la actividad:

Continuamos programando el Escape Room. En este episodio, deberás programar el desafío de la tercera puerta (candado u objeto que prefieras). Partiendo del **Recurso: 3.4.4**, modificar la programación para que funcione correctamente. El jugador deberá arrastrar las fracciones a la superficie que representa ese número dentro del tangram.

El jugador gana cuando logra la correlación correcta de todas las piezas.

En caso de que el jugador logre resolver correctamente la actividad, deberá recibir un mensaje que comunique su condición de ganador (por ejemplo: ¡Bien! Lo lograste). En caso contrario, invitarlo a jugar nuevamente.

Como desafío extra, puedes diseñar tu propio tangram y programar el mismo juego con las fracciones que representan a la superficie de cada una de las piezas que lo componen.

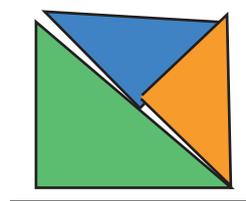
Al finalizar este nivel, deberá aparecer un objeto – pista – que será utilizado al finalizar el Escape room.



**Recurso 3.4.5** El recurso “Tercera puerta”, lo encontrarás en la lista de recursos digitales, ver página 19.

**Tips:** 1) Motivar a los estudiantes a trabajar en duplas y compartir estrategias de programación de forma colectiva. 2) Explorar con los estudiantes diferentes tangram, de menor y mayor complejidad, para que puedan contar con más posibilidades a la hora de diseñar su Tang – Scratch.

### Objeto - pista: Una pieza del Tang-Scratch



#### Guía para la programación de la Puerta 3:

- Al iniciar esta sala – puerta del Escape room es importante ocultar todos los objetos que pertenecen a actividades anteriores mediante el envío de mensajes.
- Explorar el borrador compartido, observar los objetos y sus códigos.
- Tener en cuenta los colores de las piezas del tangram de modo que al ser “tocadas” por el objeto arrastrable (fracción) informe si la correlación es correcta o no. Explora los bloques de la categoría sensores.
- Explorar el uso del bloque “fijar modo de arrastre” dentro de sensores.

## Para Reflexionar

- 1) Para poder arrastrar las fracciones a las piezas del Tang-Scratch que corresponde a su valor, ¿qué bloques se utilizan? ¿Lo utilizaste en otros programas en episodios anteriores? ¿Para qué?
- 2) ¿Cómo logramos que el objeto que contiene una fracción al ubicarse en la pieza del Tang-Scratch que corresponde identifique si es correcto su lugar o no lo es?
- 3) ¿Qué bloque utilizas para fijar el objeto-fracción en la pieza correcta?

## Retroalimentación

En esta actividad tendrán la posibilidad de crear un Tang-Scratch original o bien personalizar el programa borrador.

#### Recurso 3.4.5

Se utilizan los bloques de la categoría: “Sensores” (“¿Tocando el color \_\_\_?”) que indica si el objeto programado está en contacto con el color indicado. Además, se utilizan los bloques de la categoría control: “si \_\_\_ entonces, si no” para fijar la posición del objeto una vez que toca el color de la pieza deseada. Para que la fracción quede en una posición fija se utiliza el bloque “ir a x: \_ y: \_” que se encuentra en la categoría “Movimiento”.

# Episodio 5

## El Ojo de Horus

**Objetivos:** Resignificar las fracciones equivalentes y operar con ellas.



Tiempo estimado:  
80 minutos.

### Descripción de la actividad:

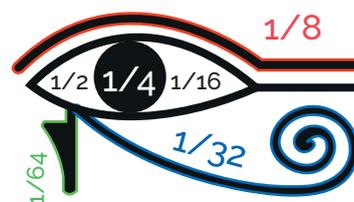
Este episodio propone trabajar la representación gráfica de los números racionales a partir de las fracciones presentes en el ojo de Horus, y escribir un número racional como la suma de fracciones egipcias.

### Desarrollo de la actividad:

Ana sacó su agenda y captó la atención de algunos estudiantes. ¡La carátula portaba una imagen del ojo de Horus! símbolo de la civilización egipcia.

El ojo de Horus, es un símbolo y amuleto de protección originario del antiguo Egipto. En él se observan fracciones egipcias, las cuales se representaban con las diversas partes del ojo y tienen en común que el numerador es siempre 1 (llamadas fracciones unitarias).

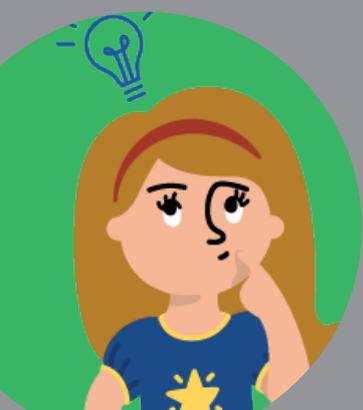
1) Representar con distintos colores, las fracciones del Ojo de Horus en un rectángulo. Puedes realizarlo en un papel cuadriculado o utilizar el geoplano virtual compartido en el **Recurso 3.5.1** de la página 19.



A modo de ejemplo, ¿Qué fracción representa la parte sin pintar?



2) ¿Cuál es la suma de todas las fracciones del ojo de horus?  
¿Se completa la unidad?



**Tips:** 1) Continuar con suma de fracciones en el Ojo de Horus – Recurso 3.5.2, ver página 19. 2) Recorrer la carrera de fracciones – Recurso 3.5.3, ver página 19. 3) Trabajar con operaciones con números decimales – Recurso 3.5.4, ver página 19.

## Retroalimentación

El ojo completo parece referirse a la unidad. Sin embargo, si sumamos las partes, la suma de todas las fracciones  $\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \frac{1}{32} + \frac{1}{64} = \frac{63}{64}$ , una fracción cercana a 1, pero no es igual a 1, le falta  $\frac{1}{64}$ . Puedes validar este resultado geoméricamente observando el rectángulo construido en la parte uno.

3) La sucesión de fracciones que aparece en el Ojo de Horus, al ordenarla de mayor a menor, tiene la particularidad, que cada fracción es la mitad de la fracción anterior:

$\frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8}, \frac{1}{16}, \frac{1}{32}, \frac{1}{64}$  ¿Qué otras fracciones continúan la serie?



### El Papiro de Ahmes (Museo Británico de Londres)

Aún hoy se conservan algunos papiros de la civilización egipcia, los que nos han permitido conocer la forma de cómo esa civilización entendió la matemática. Por ejemplo, ellos sólo representaban fracciones con numerador 1 (fracciones unitarias); y cualquier otra fracción no unitaria, siempre podría obtenerse de la suma de dos o más fracciones unitarias diferentes. Por ejemplo, para esta civilización  $\frac{3}{4}$  no se podía expresar como  $\frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4}$ , pues todos los sumandos deberían ser distintos; así que  $\frac{3}{4}$  se representaría como  $\frac{1}{4} + \frac{1}{2}$ .

En el papiro de Ahmes aparece  $\frac{2}{7}$  expresado como:  $\frac{1}{28} + \frac{1}{4}$ . Ana les comparte una forma de representar el número  $\frac{5}{12}$  a partir de la suma de fracciones unitarias distintas: Por ejemplo: Si  $\frac{5}{12}$  lo expresamos como  $\frac{4}{12} + \frac{1}{12}$ , y  $\frac{4}{12}$  es equivalente a  $\frac{1}{3}$ , entonces  $\frac{5}{12} = \frac{1}{3} + \frac{1}{12}$ .

Siguiendo con la propuesta de Ana, Sara afirma que el número  $\frac{4}{21}$  lo puede escribir como la suma de  $\frac{1}{7}$  y  $\frac{1}{12}$  ¿estás de acuerdo con esa afirmación? ¿por qué? ¿Cómo se podría representar el racional  $\frac{6}{45}$  a partir de la suma de fracciones unitarias diferentes? ¿y el  $\frac{2}{15}$ ?

**Pista:** Observa que las fracciones  $\frac{6}{45}$  y  $\frac{2}{15}$  son equivalentes.

**Ejercicio:** Encuentra al menos una manera de resolver la suma de dos fracciones unitarias que dé como resultado  $\frac{2}{7}$ .

# Cuarta Puerta: Comparando Fracciones

**Objetivos:** Profundizar en el manejo de eventos y mensajes.



**Tiempo estimado:**  
45 minutos.

## Descripción de la actividad:

En este episodio los estudiantes tendrán que completar la programación de un juego que permita comparar fracciones. Cada jugador deberá lograr identificar la fracción de mayor valor, entre dos elegidas al azar y poder ganar así cada partida.

## Desarrollo de la actividad:

Continuamos programando el Escape Room. En este episodio, deberás programar el desafío de la cuarta puerta (candado u objeto que prefieras) que consistirá en completar el juego “Comparando fracciones”.

Deberás agregar la programación de una nueva partida del juego que permita comparar dos fracciones más.

En cada partida, se deberá mostrar dos objetos que representen cartas con una fracción cada una. El jugador tendrá que indicar la carta de mayor valor haciendo clic sobre el objeto que la representa. Cada nueva partida tendrá el mismo desafío, comparar dos fracciones representadas en dos cartas.

En caso de que el jugador logre resolver correctamente la actividad, deberá recibir un mensaje que comunique su condición de ganador (por ejemplo: “¡Bien! Lo lograste”). En caso contrario, invitarlo a jugar nuevamente.

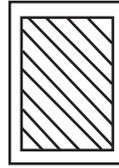
Al finalizar este nivel, deberá aparecer un objeto – pista que represente lo trabajado en el episodio 5 y que será utilizado al finalizar el escape room.



**Recurso 3.4.5** El recurso “Cuarta puerta”, lo encontrarás en la lista de recursos digitales, ver página 19.

**Tips:** Fomentar la creatividad de los estudiantes a través de la exploración de nuevos bloques de programación. La jugabilidad hace referencia a la facilidad de uso que un juego, especialmente un videojuego, ofrece a sus usuarios.

## Objeto - pista: Una carta



### Guía para la programación de la Puerta 4:

- Explorar el programa: **Recurso 3.5.5**
- Cada carta se representará con un objeto y será programada utilizando bloques de la categoría: “Eventos” que permitan al jugador seleccionar su respuesta.
- Observar la condición para que el jugador pueda ganar.
- Explorar los bloques en las categorías: Sensores, Operadores y Variables.
- Agregar una nueva partida al juego, modificando los disfraces de los objetos que representan las cartas.

## Para Reflexionar

- 1) ¿Qué es necesario modificar del programa para que el objeto: carta cambie su valor? ¿Qué cambia en el objeto: carta?
- 2) ¿Observaste la interacción entre los objetos? ¿Qué bloques te permiten esa interacción? ¿Recuerdas si los utilizaste anteriormente?
- 3) ¿El jugador presenta alguna dificultad a la hora de elegir cuál es la fracción de mayor valor?
- 4) ¿Algún objeto cumple la función de “botón”? ¿Cuál? ¿Para qué sirve en el juego?
- 5) ¿Qué variables (bloques) no pueden faltar para que el juego funcione? ¿Y cuáles no modificarían la jugabilidad?

## Retroalimentación

En esta actividad se trabajará con bloques de la categoría “Apariencias”: “cambiar disfraz a \_\_\_”. Las cartas se representan como objetos y cada número posible se representa con un disfraz distinto, cuyo nombre indica la fracción que se muestra. Para comparar si la respuesta es correcta se utiliza el bloque “>” de la categoría “Operadores”. Para reconocer cuál es la fracción de mayor valor, se compara la expresión decimal que corresponden a cada carta y así verificar si la elección del usuario fue correcta.

Se utiliza el bloque “Al hacer clic en este objeto” de la categoría “Eventos” para poder enviar un mensaje cuando el usuario hace clic en el objeto: carta. Este mensaje se recibe por el objeto “Ana”, donde se comparan los valores de las cartas.

# Episodio 6

## Desafío circular

**Objetivos:** Reconocer figuras geométricas y las características que la definen.  
Calcular áreas de cuadriláteros y círculos

### Descripción de la actividad:

Este episodio propone: reconocer y construir figuras en el plano, calcular áreas utilizando una aproximación del número Pi y un acercamiento al concepto de figuras semejantes.



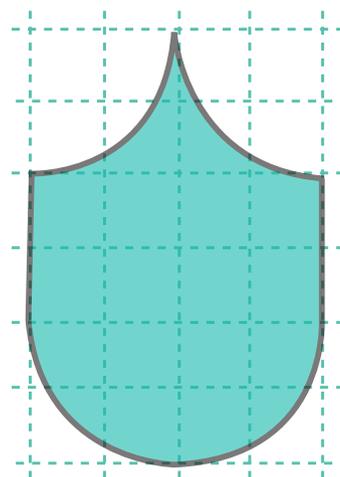
**Tiempo estimado:**  
45 minutos.

### Desarrollo de la actividad:

Celebrando un nuevo aniversario de la institución, la profesora de EVP propone la creación del escudo institucional que luego será pintado en uno de los muros del patio. Los alumnos de 1er año quedan a cargo de este proyecto. Como base para la creación del mismo se usará la siguiente figura:

En el marco de este proyecto se plantean las siguientes actividades a los estudiantes:

**Actividad 1:** Realizar la construcción del escudo en el cuaderno de matemática usando los útiles de geometría o en Geogebra ingresando al **Recurso 3.6.1** de la página 19.



#### Recurso 3.6.1

El "Escudo", lo encontrarás en la lista de recursos digitales, ver página 19.

**Tips:** 1) Recorrer el Recurso 3.6.2 "Bloque III: Circunferencia", ver página 19.

2) Ver el video sobre la Historia de Pi – Recurso 3.6.3, de la página 19. "



**Actividad 2:** Si el escudo se pintara sobre una pared de 6 *m* por 9 *m*, ¿cuáles serán las dimensiones del mismo si se quiere lograr el escudo más grande posible?

**Actividad 3:** Si con 1 litro de pintura se puede pintar 8 *m*<sup>2</sup> ¿Cuántos litros de pintura turquesa se necesitan para pintar el escudo?

**Actividad 4:** Si el resto de la pared se pinta de color blanco, Sara asegura que se necesitaría  $2\frac{1}{4}$  litros de pintura. ¿Estás de acuerdo? Justifica.

### Elementos de la circunferencia

En el **Recurso 3.6.2** encontrarás cuatro secciones que te permitirán seguir explorando los elementos de la circunferencia.

**Introducción:** Identificar los elementos principales de la circunferencia y de otros que se relacionan con ella.

**Exploración:** Trasladar la regla para medir el diámetro y el contorno de la circunferencia. Utilizar el punto en vez de la coma decimal.

**Ejercicios:** Calcular la longitud (perímetro) de las circunferencias.

**Evaluación:** Identificar entre las múltiples opciones, los elementos que se relacionan con la circunferencia.

# Quinta puerta. ¡El escape final!

**Objetivos:** Trabajar con objetos arrastrables dentro del escenario, utilizando bloques de sensores.

## Descripción de la actividad:

Este episodio propone que el estudiante construya la pantalla final del Escape Room.



**Tiempo estimado:**  
45 minutos.

## Desarrollo de la actividad:

Llegamos a la etapa final de la programación del Escape Room y se programará el último desafío que incluye la utilización de los diferentes objetos-pista.

En el escenario final se presentarán cuatro repisas y varios objetos, algunos de ellos serán los que se han ido entregando en cada episodio al jugador y otros que no.

Un posible escenario con los objetos se muestra a continuación:



El jugador deberá arrastrar los objetos correctos y colocarlos sobre la repisa correspondiente para develar el mensaje final y lograr escapar de la sala.

Podrá ver el **Recurso 3.6.4** y acceder a un programa de ejemplo.

**Recurso 3.6.4** El recurso “El escape final”, lo encontrarás en la lista de recursos digitales, ver página 19.

**Tips:** Fomentar la creatividad de los estudiantes a través de la exploración de nuevos bloques de programación. La jugabilidad hace referencia a la facilidad de uso que un juego, especialmente un videojuego, ofrece a sus usuarios.



## Para Reflexionar

- 1) ¿Qué bloques utilizas en este programa que ya hayan sido utilizados en episodios anteriores?
- 2) ¿Qué bloques utilizas para lograr que los objetos puedan ser movidos por el usuario dentro del escenario?
- 3) ¿Qué condición es necesaria para que el objeto quede fijo en el escenario?

## Retroalimentación

Para programar lo pedido en este último episodio se deben utilizar mensajes para ocultar o mostrar los objetos si el usuario colocó correctamente o no las pistas.

En los objetos que se usan para develar el mensaje se debe fijar el modo arrastrable, en aquellos que no son parte de la solución se los debe fijar como no arrastrables. El bloque “fijar modo arrastrable a \_\_\_” se encuentra dentro de la categoría “Sensores”.

Para fijar el objeto en el escenario se puede utilizar el bloque dentro de “Sensores”: “¿tocando el color \_\_\_?”.

De esta forma, cuando toca el color del estante.



# Referencias bibliográficas:

**Frailon, J., Ainley, J., Schulz, W., Duckworth, D., Friedman, T.;** *IEA International Computer and Information Literacy Study 2018 assessment framework*. Springer. (2019)

**Wing, Jeannette;** *Computational Thinking*. *Communications of the ACM* / Volumen 49. Páginas 33–35. (2006)

**Weintrop, D., Beheshti, E., Horn, M., Orton, K., Jona, K., Trouille, L., & Wilensky, U.;** *Defining computational thinking for mathematics and science classrooms*. *Journal of Science Education and Technology* / Páginas 127–147. (2016)

**Dagiene, Valentina & Sentance, Sue & Stupurien, Gabriel;** *Developing a Two-Dimensional Categorization System for Educational Tasks in Informatics*. / Volumen 28. Páginas 23–44. (2017)

**Sneider, Cary & Stephenson, Chris & Schafer, Bruce & Flick, Larry.** *Computational Thinking in High School Science Classrooms*. *The Science Teacher*. (2014)

**Inspección de Matemática de la DGES, Programa de Matemática de Primer Año;** Ciclo Básico Reformulación 2006 / Ajuste 2010 [www.ces.edu.uy/files](http://www.ces.edu.uy/files)

**Inspección de Matemática de la DGETP, Programa de Matemática de Primer Año de Ciclo Básico Tecnológico;** Plan 2007 / [www.planeamientoeducativo.utu.edu.uy](http://www.planeamientoeducativo.utu.edu.uy)

**Pólya, G;** *¿Cómo plantear y resolver problemas?* / Editorial Trillas. México. (1965)

**Bahamonde, S., Vicuña, J.** *Resolución de problemas matemáticos*. / Tesis de licenciatura en educación, Universidad de Magallanes. (2011)

**Zumbado, M. y Espinoza, J;** *Resolución de problemas: una estrategia metodológica potenciadora de competencias en Educación Matemática* / 1er Encuentro de Didáctica, de la Estadística, la Probabilidad y el Análisis de Datos, CIEMAC, Escuela de Matemática, Instituto Tecnológico de Costa Rica. (2010)

- Schoenfeld, A.;** *Sugerencias para la enseñanza de la Resolución de Problemas Matemáticos / La enseñanza de la matemática a debate. (13–47)* Ministerio de Educación y Ciencia. Madrid. (1985)
- Delgado, J. R.** *La enseñanza de la Resolución de Problemas Matemáticos. Dos elementos fundamentales para lograr su eficacia: La estructuración del conocimiento y el desarrollo de habilidades Generales matemáticas / Tesis Ph. D. ISPJAE. Ciudad Habana. Cuba. (1999)*
- Schoenfeld, A.** *Sugerencias para la enseñanza de la Resolución de Problemas Matemáticos / La enseñanza de la matemática a debate. (13–47).* Ministerio de Educación y Ciencia. Madrid. (1985)
- Farstad, H;** *Las competencias para la vida y sus repercusiones en la educación / 47a Reunión de la Conferencia Internacional de Educación de la UNESCO. Ginebra.(2004).*
- Rivarosa, A. y Perales, F.J.** *La resolución de problemas ambientales en la escuela y en la formación inicial de maestros. / Revista Iberoamericana de educación, 40, 11–124. (2006)*
- Zumbado, M. y Espinoza, J.** *Resolución de problemas: una estrategia metodológica potenciadora de competencias en Educación Matemática / 1er Encuentro de Didáctica, de la Estadística, la Probabilidad y el Análisis de Datos, CIEMAC, Escuela de Matemática, Instituto Tecnológico de Costa Rica. (2010)*
- Bosch, M. y Gascón, J.;** *Aportaciones de la Teoría Antropológica de lo Didáctico a la formación del profesorado de matemáticas de secundaria (2009)*
- González, María José; González, María Teresa; Murillo, Jesús;** *Investigación en Educación Matemática XIII (pp. 89–114). / Santander: Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática, SEIEM.*
- Fedel, C.;** *Educación en cuatro dimensiones. / www.ccplm.cl (2017)*
- Ortiz, T.;** *Neurociencia y Educación / Madrid Ed. Alianza (2011)*
- Dansilio, S;** *Diferentes tareas de solución de problemas y funciones ejecutivas e niños de 7 a 12 años / www.redalyc.org*

# Referencias digitales:

Cayetano Rodríguez, Javier, “Suma de palabras” (Juego en línea) en “Geogebra”  
<https://www.geogebra.org/m/pjhytcag> (2021)

(Autor desconocido), “¿Puedo ir a la fuente, profe?” (Juego en línea) en “Geogebra”  
<https://www.geogebra.org/m/k3em5XHk> (2021)

Emtic, “Recursos educativos abiertos para la enseñanza de la Matemática”  
<https://emtic.educarex.es/proyectocrea-mates> (2021)

Equipo de Matemática Plan Ceibal, “Disco de Alberti”  
<https://www.geogebra.org/m/xhzgnsac> (2021)

Jffontoura (Usuario de Scratch); “Cifrado de César”  
<https://scratch.mit.edu/projects/316593329> (2019)

Santiaguito0 (Usuario de Scratch); “Suma matemática”  
<https://scratch.mit.edu/projects/507195185> (2021)

(Autor desconocido), “Drips” (Juego en línea) en “NRICH”  
<https://nrich.maths.org/11818> (2021).

Rodríguez, Javier, Cayetano;  
“REA para trabajar los números decimales en primer ciclo de ESO”. (2021).

Dnu72 (Usuario Wikimedia), “Número Pi”  
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:N%C3%BAmero\\_pi.svg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:N%C3%BAmero_pi.svg) (2013)

Esquemat, “Geoboard, geoplano virtual” [Juego en línea] en «Esquemat»  
<https://www.esquemat.es>, S.L., 2014. Disponible en Internet: <http://esquemat.es/geometria/geoboard-geoplano-virtual/> [Fecha de última consulta: Junio 2021]

Losada, Liste, Rafael; “De cuatro en cuatro”  
<https://www.geogebra.org/m/fuhzgssn> (2021)

Villalba, Siboney; “El clásico de los números”  
<https://www.geogebra.org/m/wj6fgjdf> (2021)

(Autor desconocido); "Which Scripts?" en "NRICH"  
<https://nrich.maths.org/774> (2021).

(Autor desconocido); "Factors and Multiples Game" en "NRICH"  
<https://nrich.maths.org/factorsandmultiples> (2021).

Vkoleszar (Usuario de Scratch), "Acertijo"  
<https://scratch.mit.edu/projects/543511680> (2021).

siboneyv (Usuario de Scratch), "Acertijo"  
<https://scratch.mit.edu/projects/543511680> (2021).

Sáenz de Cabezón, E; "La terrible leyenda de las Torres de Hanói". [Video]. YouTube.  
[https://www.youtube.com/watch?v=LM68IQvlo\\_E](https://www.youtube.com/watch?v=LM68IQvlo_E) (2019)

Ceferino, A.; "Torres de Hanoi" en «Geogebra»  
<https://www.geogebra.org/m/fuhzgssn> (2021).

Ceferino A, «Sustracción en la resta numérica» [Juego en línea] en «Geogebra»  
<https://www.geogebra.org>, S.l, S.f.. Disponible en Internet: <https://www.geogebra.org/m/fuhzgssn> [Fecha de última consulta: Agosto 2021]

Departamento de Matemática Plan Ceibal, «Tangram triangular (armado)»  
[Juego en línea] en «Geogebra»  
<https://www.geogebra.org>, S.l, S.f.. Disponible en Internet: <https://www.geogebra.org/m/fshpefng> [Fecha de última consulta: Agosto 2021]

Grachi, «Guerra de fracciones 1» [Juego en línea] en «Scratch»  
<https://scratch.mit.edu/>, S.l, 2021. Disponible en Internet: <https://scratch.mit.edu/projects/420245797> [Fecha de última consulta: Agosto 2021].

Proyecto Descartes., «Bloque Fracciones – Cartones, figuras y fracciones» [Juego en línea] en «Proyecto Descartes»  
<https://proyectodescartes.org/descartescms/>, S.l, S.f.. Disponible en Internet: [https://proyectodescartes.org/canals/materiales\\_didacticos/CL-NO-52-JS/index.html](https://proyectodescartes.org/canals/materiales_didacticos/CL-NO-52-JS/index.html) [Fecha de última consulta: Agosto 2021]

De Benoît Stella alias BenduKiwi, CC BY-SA 3.0,  
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=1812479>

De NASA/ESA/JHU/R.Sankrit & W.Blair –

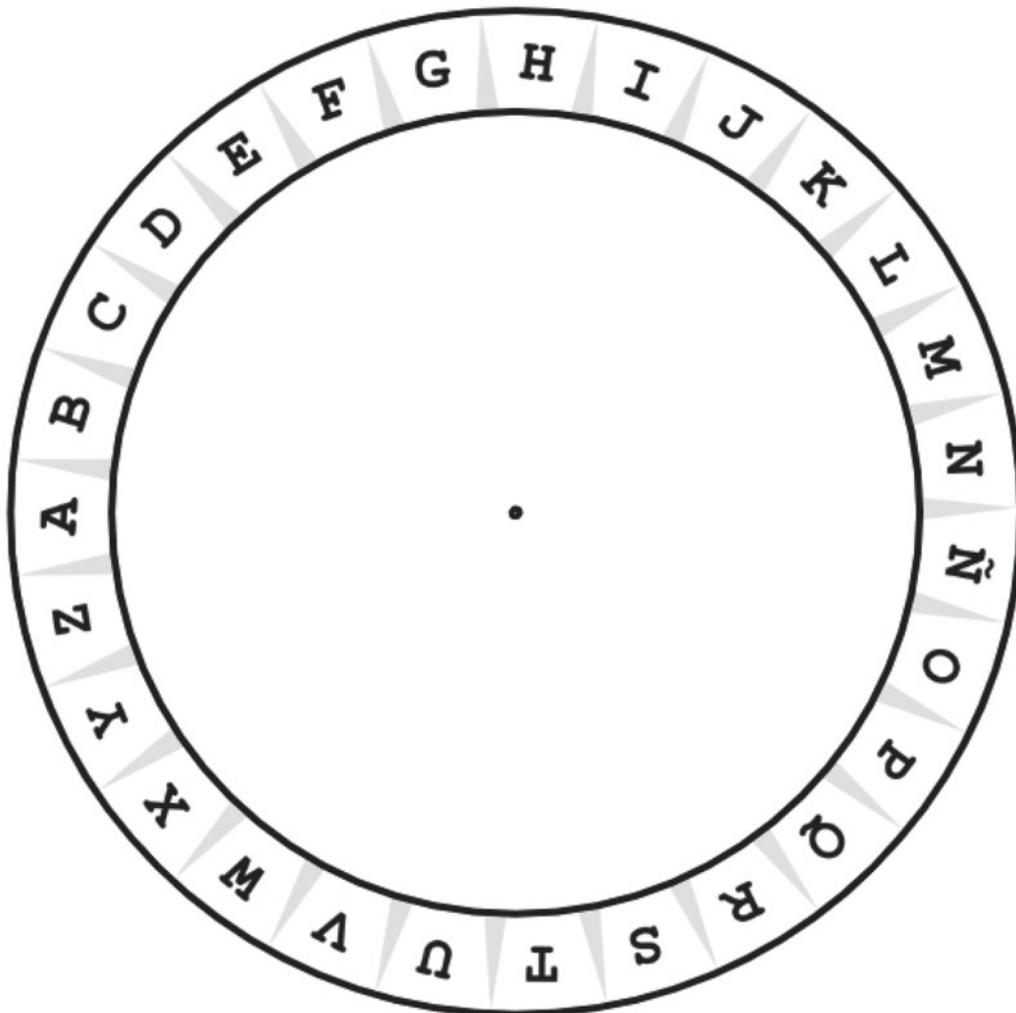
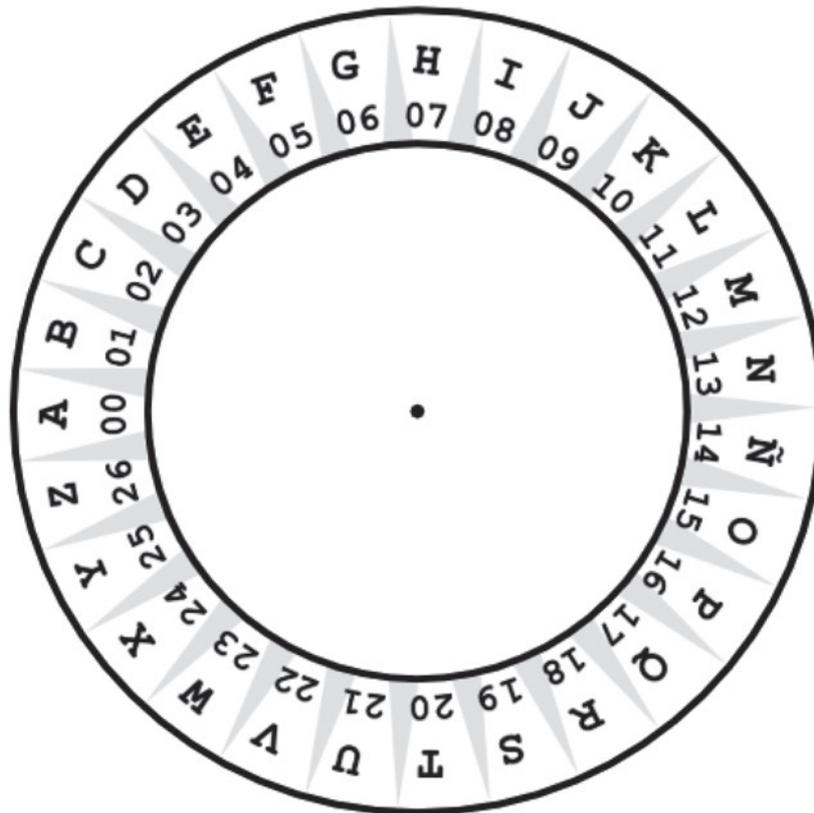
[http://www.nasa.gov/multimedia/imagegallery/image\\_feature\\_219.html](http://www.nasa.gov/multimedia/imagegallery/image_feature_219.html) Larger version uploaded from <https://chandra.harvard.edu/photo/2012/kepler/> a NASA-sponsored site. Per Bridgeman Art Library v. Corel Corp., no new copyright should apply anyway, Dominio público, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=14301>

Esquemat, “Geoboard, geoplano virtual” [Juego en línea] en «Esquemat» <https://www.esquemat.es>, S.L, 2014. Disponible en Internet: <http://esquemat.es/geometria/geoboard-geoplano-virtual/> [Fecha de última consulta: Agosto 2021]

Cowie, Paul, James; “Rhind Mathematical Papyrus”.

<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=6943889>







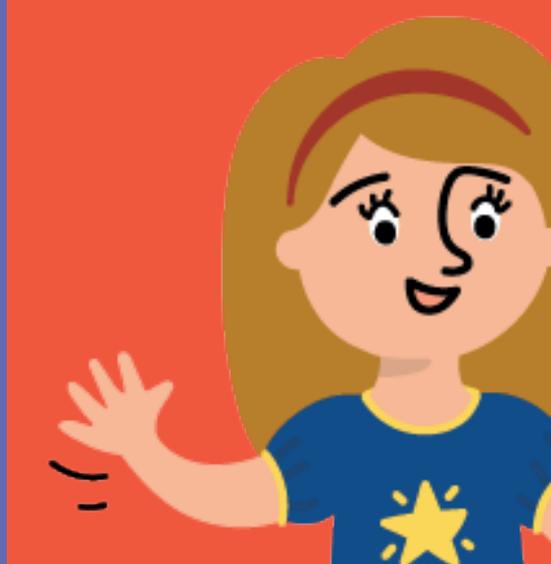
900	13	66	13	=+5
73	2	24	83	500
=	5+8	2	56	-5
25	82	93	2	58
25	66	2	8+3	10
58	+3	100	47	26











La enseñanza de la Matemática vinculada al Pensamiento Computacional involucra un enfoque didáctico que apunta no sólo a la integración de nuevos recursos digitales a las propuestas de aula, sino que amplía la mirada sobre la resolución de problemas incorporando en dicho proceso herramientas metodológicas que la programación en Scratch posibilita poner en práctica.

Esta primera edición pretende acompañar a docentes en la incursión al Pensamiento Computacional y la Matemática, brindando el diseño de propuestas didácticas que en su abordaje secuencial les permitirán a los estudiantes vivenciar la aproximación a los conceptos vinculados a la Numeración del primer año de Educación Media Básica.

Este libro invita a los docentes a seguir asumiendo un rol protagónico, siendo creativos e innovadores, apropiándose de las propuestas de aula compartidas en el marco del Proyecto PC + Mat, seleccionando, adecuando y/o diseñando nuevas secuencias didácticas; considerándose de gran valor la constante reflexión sobre la enseñanza de la Matemática.



**Pensamiento  
Computacional  
+ Matemática**  
Numeración



ANEP

