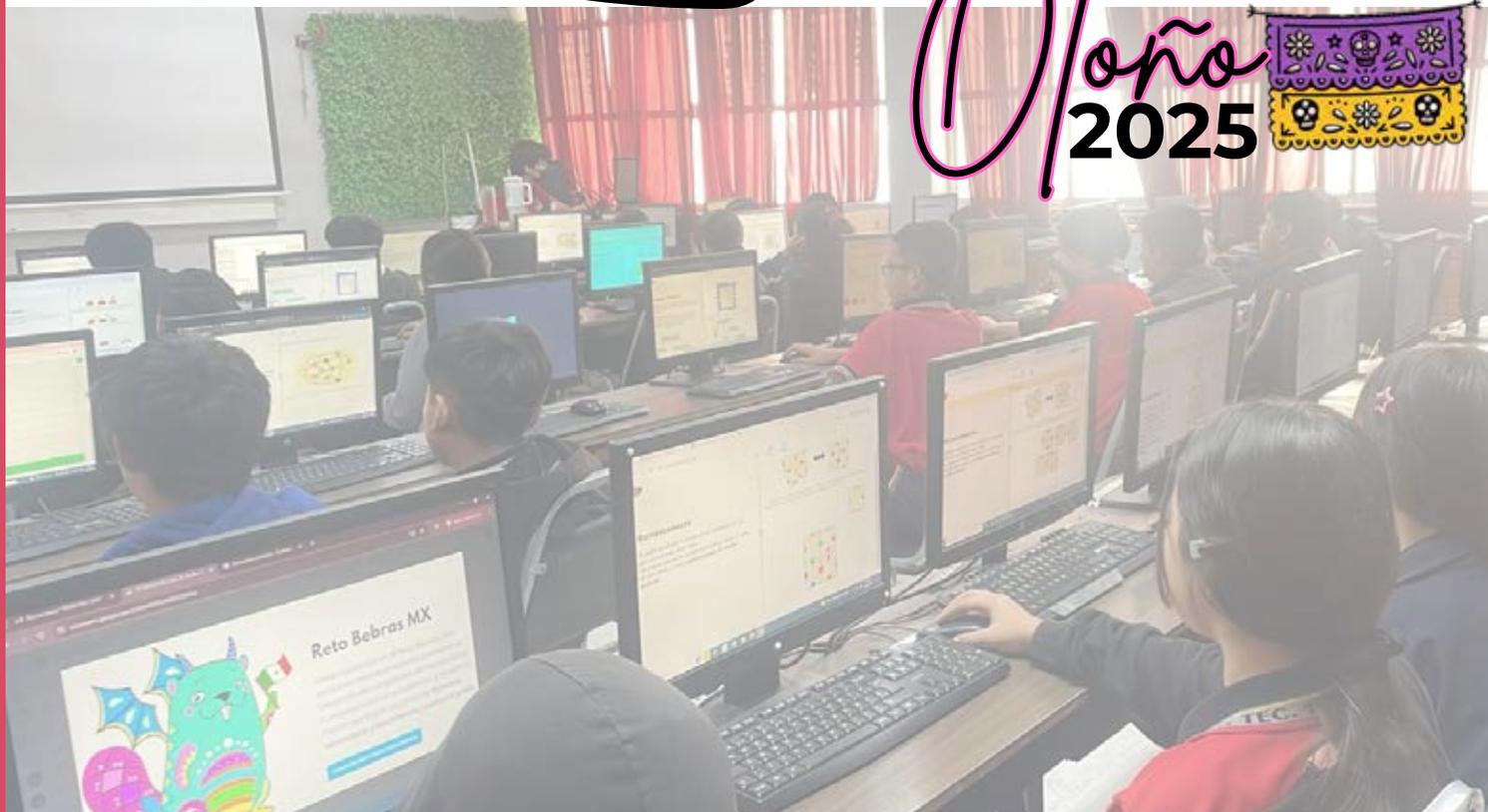


# Reto Bebras.mx

Otoño  
2025



## Guía de Soluciones

DEL 18 DE NOVIEMBRE AL 10 DE DICIEMBRE DEL 2025

Un total histórico de **50,652 participantes** de todo el país, acompañados por sus **2,140 maestros** de **1,876** escuelas distintas, presentaron el Reto Bebras MX - Otoño 2025, desarrollando así su pensamiento computacional mediante la resolución de retos lógicos.

# Introducción

**Bebras.mx** es una iniciativa totalmente gratuita organizada por el Comité Mexicano de Informática A.C. (COMI). Su propósito es motivar a niñas, niños y jóvenes de entre 6 y 19 años a interesarse en la informática y el pensamiento computacional, a través de actividades y retos diseñados para resolver problemas de forma creativa y estructurada.

El reto tiene una duración aproximada de 45 a 50 minutos y presenta entre 9 y 18 tareas, dependiendo del nivel. Pueden participar todos los estudiantes que tengan acceso a un dispositivo con internet, ya sea computadora, tableta o celular. Los desafíos son interactivos, visuales y se ajustan a la edad o grado escolar de cada participante, clasificándose en 6 niveles: desde “Exploradores” (1º y 2º de primaria) hasta “Visionarios” (3º de bachillerato).

Las preguntas están pensadas para que cualquier estudiante pueda participar sin importar su desempeño previo en matemáticas o computación; **no se necesita conocimiento previo** en programación. Cualquier alumno puede intentarlo y disfrutar la experiencia. Los acertijos están basados en problemas reales del mundo de la ingeniería de software y la algoritmia, pero presentados de una forma amigable y divertida.

Además, estos retos son aprovechados por los maestros como una herramienta pedagógica para enseñar conceptos de lógica, abstracción y resolución de problemas en sus clases de tecnología o ciencias.

## Crecimiento y Resultados de la Edición Otoño 2025

En esta edición de Otoño 2025, la participación alcanzó cifras récord con **50,652 estudiantes** de todos los niveles escolares. Esto representa un **incremento del 63%** respecto a la edición anterior (Primavera 2025), donde se registraron 30,947 participantes, consolidando a Bebras como una de las competencias educativas de mayor crecimiento en el país.

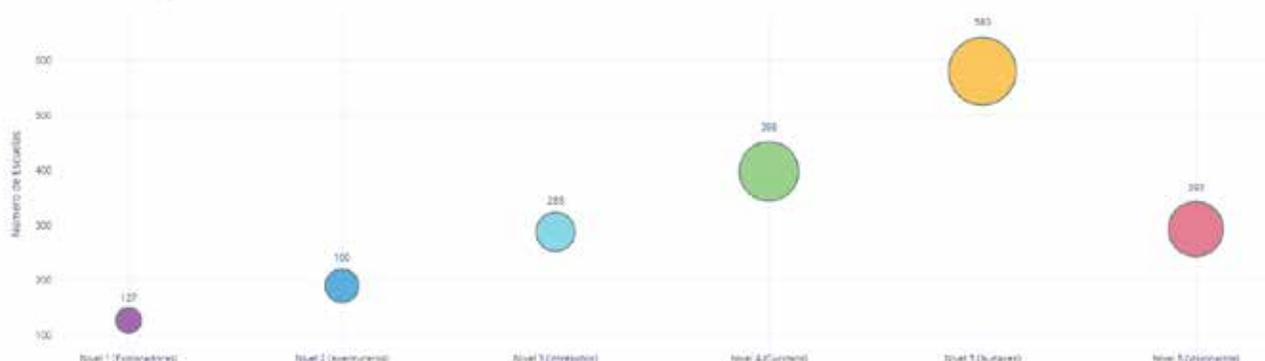
### Datos destacados de esta edición:

- **Mayoría en Bachillerato:** El grueso de la participación se concentró en los niveles de educación media superior, siendo el **Nivel 5 (1º y 2º de Bachillerato)** el más concurrido con más de 16,000 alumnos.
- **Hito en Paridad de Género:** Se logró una participación sumamente equitativa. De hecho, en el conteo general, la participación femenina superó ligeramente a la masculina, rompiendo la brecha de género tradicional en áreas STEM, especialmente en los niveles de preparatoria.
- **Alcance:** Se triplicó la cantidad de escuelas participantes respecto a ediciones pasadas, llegando a casi **1,900 instituciones educativas**.

**PARTICIPACIÓN POR NIVEL - BEBRAS 2025**  
Total: 50,652 estudiantes



**ALCANCE INSTITUCIONAL**  
Tamaño de burbuja = Cantidad de Alumnos



# 1. La hora del lunch

P6  
Baja



## DESCRIPCIÓN:

Lala siempre lleva lunch a la escuela.  
Su mamá le permite llevar 4 tipos de alimento:

Manzanas ,

peras ,

mangos ,

o dulces .

Lala puede escoger qué llevar, siempre y cuando siga dos reglas:

- No puede comer mango dos días seguidos.
- Si hoy lleva dulces, mañana debe llevar manzana o pera.

P2  
Baja

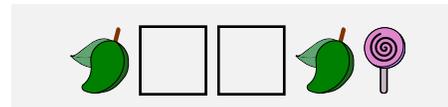


## PREGUNTA:

Lala está planeando qué llevar de lunch los siguientes 5 días.

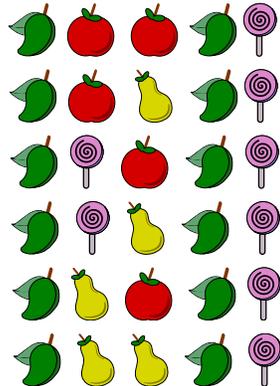
Llena los cuadros para completar la semana siguiendo las reglas de su mamá.

Puede haber más de una opción correcta.



## SOLUCIÓN:

Hay varias posibles soluciones:



Lala ya tiene definidos el lunes, jueves y viernes (días 1,4 y 5). Quiere comer mango el lunes y jueves, así que para cumplir la primera regla, no puede volver a comer mango ninguno de los días que faltan.

El martes, puede comer manzana, dulce o pera.  
El miércoles, puede comer manzana o pera, pero no puede comer dulce, ya que rompería la segunda regla.

## ¿CÓMO ES INFORMÁTICA?

Las computadoras son muy obedientes y siguen reglas llamadas "Condiciones". Es como cuando tus papás te dicen: "Si está lloviendo, ENTONCES ponte el impermeable". Los programas de computadora están llenos de estas reglas de "Si pasa esto, haz aquello" para saber qué hacer y no equivocarse.

Muchas veces, estas condiciones se combinan para obtener un resultado, como en el caso de esta tarea y la planeación del lunch.

## CONTINÚA APRENDIENDO

Actividad: "El Juego de Si... Entonces..."  
Todos los niños se ponen de pie. El maestro va a dar órdenes, pero son órdenes especiales que dependen de una regla. Por ejemplo: "Si traes tenis blancos, ENTONCES... ¡da un salto!" "Si tienes pelo largo, ENTONCES... ¡tócate la nariz!" "Si desayunaste cereal, ENTONCES... ¡da una vuelta!"  
Ahora pide a alguno de ellos que diga la instrucción.

Los que lo lograron acaban de funcionar como una computadora: primero revisaron si cumplían la condición ("¿Tengo tenis blancos?") y luego decidieron si actuar o quedarse quietos.



## 2. Dibujos "arreglados"

P3  
Baja



### DESCRIPCIÓN:

Lars hizo unos dibujos de plantas y Carlota, su hermana bebé, arregló los dibujos usando pintura de dedos encima (derecha).

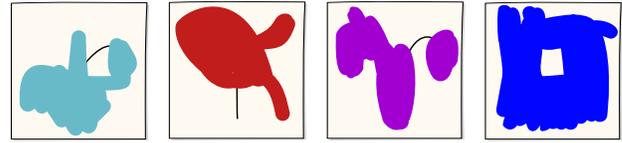
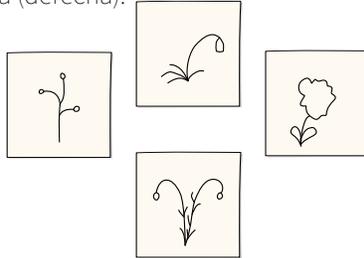
P7  
Baja



P5  
Baja



P1  
Baja



### PREGUNTA:

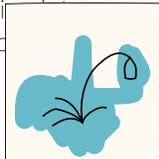
¿Puedes reconocer cuál dibujo era cuál?

Arrastra (relaciona) el dibujo original, debajo del dibujo arreglado que corresponde.

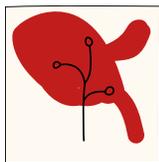
### SOLUCIÓN:

Para encontrar la respuesta, ¡tienes que observar muy bien en las líneas negras que se salen de la pintura de color:

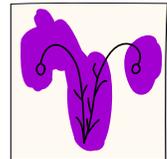
En la mancha azul claro, se ve un tallo curvado hacia la derecha. Un área grande tapada abajo y la parte de arriba a la derecha está sin pintar, así que no se ve nada debajo. Busca el dibujo que coincide con esto.



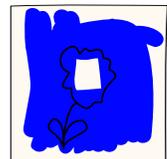
En la mancha roja, se ve una línea sola abajo y solo hay un dibujo que está así en la parte inferior:



En la mancha morada, se ve también un tallo curvado hacia la derecha, muy parecida a la azul, pero aquí la pintura nos deja ver que está tapando también el tallo que va a la izquierda, mientras que en la azul no hay nada.



Y finalmente la azul oscura, no se ve nada...pero vemos que el centro está sin imagen. El único dibujo que podría ser así es el de la flor.



### ¿CÓMO ES INFORMÁTICA?

Esto se llama Reconocimiento de Patrones. A veces, las computadoras tienen que entender fotos que están borrosas, manchadas o incompletas. Para lograrlo, buscan pistas pequeñas, como líneas o bordes que sí se ven bien, y las usan para adivinar qué es la imagen completa. ¡Es lo mismo que hacen los coches robots para ver las líneas de la calle cuando llueve!

### CONTINÚA APRENDIENDO

Actividad: "El Detective de Dibujos"

El maestro imprime o dibuja en el pizarrón figuras simples (un sol, una casa, un gato). Luego, tapa casi todo el dibujo con una hoja de papel o con la mano, dejando ver solo un pedacito (como un rayo del sol o la cola del gato).

Los niños tienen que adivinar qué es el dibujo viendo solo esa pista pequeña.

Su cerebro acaba de "reconstruir" la imagen, ¡igual que una computadora!



### 3. Regresando a casa / Los árboles pintados

P4  
Baja



#### DESCRIPCIÓN:

El castor Bastian está perdido en el bosque y no puede encontrar el camino de regreso a su casa. Ha notado que muchos árboles del bosque tienen símbolos pintados en 4 colores diferentes:



Ahora, Bastian está parado en el punto negro, donde el camino se divide en 4 senderos. Este punto está marcado en el mapa abajo.

Bastian recuerda que, desde su casa hasta ese punto:

- Vio 3 árboles pintados con ,
- 3 árboles pintados con  y
- 3 árboles pintados con .
- Pero no recuerda cuántos árboles pintados con  vio.

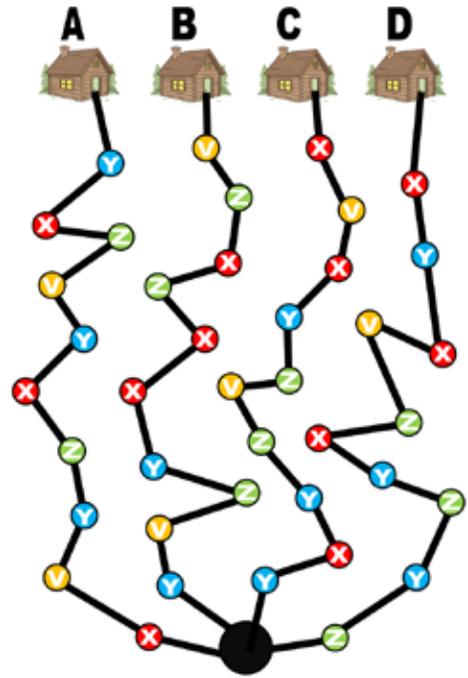
P10  
Baja



P8  
Baja



P3  
Baja



#### PREGUNTA:

Según el siguiente mapa: ¿Cuál es la letra de la casa de Bastian?

#### SOLUCIÓN:

La respuesta correcta es la casa D.

Si sigues el camino de cada casa al punto negro y cuentas la cantidad de símbolos que encuentras de cada uno, podrías armar la siguiente tabla:

Los caminos de la casa A, B o C, tienen sólo 2 de alguno de los símbolos X, Y, pero se necesitan 3 de cada uno.

Solo el camino de la casa D pasa exactamente por 3 X rojas, 3 Y azules y 3 Z verdes. ¡Ese es el camino correcto!

|   |  |  |  |  |
|---|---|---|---|---|
| A  | 2   | 3   | 3   | 2   |
| B  | 2   | 3   | 2   | 3   |
| C  | 2   | 3   | 3   | 2   |
| D  | 1   | 3   | 3   | 3   |

#### ¿CÓMO ES INFORMÁTICA?

En las computadoras, muchas veces, los programas van anotando historiales o "logs", que es el equivalente a dejar huellas en el piso de un bosque. Esto se hace para saber de dónde vinieron o qué camino tomaron. Igual que si siguieras las huellas de alguien, con esta información, se pueden encontrar posibles errores o situaciones que se dieron al ir verificando el camino que se siguió. En este caso, Bastian registró lo que vio y gracias a eso se pudo "reconstruir" su camino.

#### CONTINÚA APRENDIENDO

Actividad: 'El Camino del Tesoro'.

Dibuja 3 caminos en el patio con gises. En cada camino dibuja figuras geométricas en cantidades diferentes (círculos, triángulos).

Alguien elige un camino, lo recorre y les dice a los demás: 'El tesoro está al final del camino que tiene 2 círculos y 1 triángulo'. Ellos deben recorrerlos contando las figuras para encontrar cuál es el correcto.

¿Qué pasaría si más de un camino cumple con lo que viste al pasar?



# 4. Armando robots

P1  
Baja



P3  
Baja

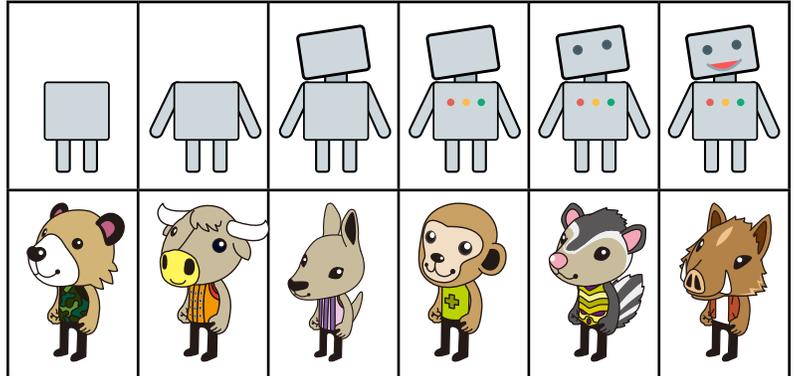


P2  
Baja



## DESCRIPCIÓN:

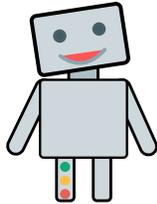
Seis animales trabajan armando robots. Cada animal es responsable de una parte del proceso en el siguiente orden:



## PREGUNTA:

Uno de los robots quedó como se muestra en la siguiente figura:

¿Quién de los animales hizo mal su trabajo?



Oso



Canguro



Mono



Zorrillo

## SOLUCIÓN:

La respuesta correcta es el Mono. Fíjate en la fila de dibujos de arriba, la que nos enseña qué hace cada animal: Si miras el robot que salió mal, tiene todo casi bien, pero el modelo original debía tener las luces en el pecho. Esa tarea le toca al Mono

¡El Mono le puso los focos en la pierna!

## ¿CÓMO ES INFORMÁTICA?

Cuando los informáticos crean programas, dividen una tarea grande en pasos pequeños y ordenados, igual que esta fábrica. Si el resultado final tiene un error, revisamos paso por paso para encontrar dónde falló.

Si sabemos exactamente cómo se debería de ver el resultado después de cada paso. A esto le llamamos “depurar” (o ser detectives de errores).

## CONTINÚA APRENDIENDO

¡Hagan una fábrica de dibujos sorpresa! Formen equipos de 3 niños. El primero dibuja una cabeza en una hoja, dobla el papel para esconderla y lo pasa. El segundo dibuja el cuerpo (sin ver la cabeza), dobla el papel y lo pasa. El tercero dibuja las piernas. Al final, desdoblen la hoja. ¿El robot quedó bien o se ve raro? ¡Busquen qué parte no encaja!

Ahora, piensen reglas de cómo debe dibujar cada quien su parte, para ver si la están cumpliendo.

Después pueden hacer líneas o equipos más largos, cada vez con reglas más complicadas. Esto seguramente provocará más errores.



## 5. Luces y palos

P7

Med



P6

Med



P4

Baja

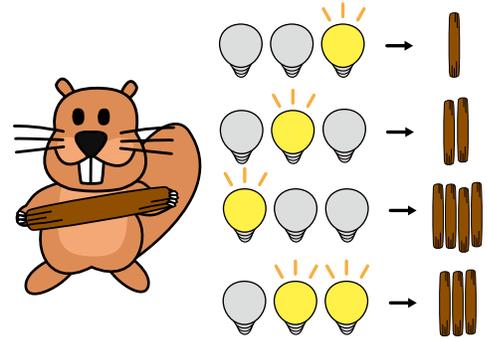


### DESCRIPCIÓN:

Bi-taro carga palos de madera. Una secuencia de tres focos le indica cuántos palos va a cargar.

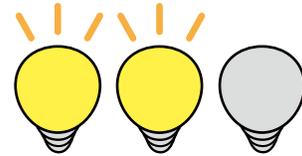
- Si el foco de la derecha está encendido, Bi-taro cargará 1 palo.
- Si el foco del centro está encendido, Bi-taro cargará 2 palos.
- Si el foco de la izquierda está encendido, cargará 4 palos.

Si hay más de un foco encendido, los números se suman.



### PREGUNTA:

Si los focos están encendidos como se muestra en la imagen  
¿Cuántos palos cargará Bi-taro?



### SOLUCIÓN:

La respuesta correcta es 6.

Fíjate qué focos están prendidos y suma sus valores:

- El foco de la izquierda está prendido. Ese vale 4.
- El foco de en medio está prendido. Ese vale 2.
- El foco de la derecha está apagado. Ese no cuenta. Suma:  $4 + 2 = 6$ .  
¡Bi-taro cargará 6 palos!

### ¿CÓMO ES INFORMÁTICA?

¡Así es como cuentan las computadoras! Las computadoras no usan los números 1, 2, 3, 4, 5... Ellas solo entienden dos cosas: "Encendido" (1) y "Apagado" (0). A esto se le llama Sistema Binario. Usando solo focos prendidos y apagados, las computadoras pueden sumar números gigantes y guardar todas tus fotos y juegos.

### CONTINÚA APRENDIENDO

Actividad: "La Calculadora Humana"

Tres tarjetas de papel. Escribe un "4" en una, un "2" en otra y un "1" en la última.

Pide a 3 niños que pasen al frente. Dale la tarjeta del "4" al de la izquierda, la del "2" al de en medio y la del "1" al de la derecha. Diles que son los focos.

Si están de pie, están Encendidos. Si se agachan, están Apagados.

El Reto: Pide al resto de la clase que sume. Si se quedan parados el niño del "4" y el del "1", la clase debe gritar: "¡Cinco!". Si se paran los tres, la clase grita: "¡Siete!". Si todos se agachan, es "¡Cero!".

Aumenta la cantidad de tarjetas para ver hasta cuánto pueden llegar



# 6. Aviones en fila

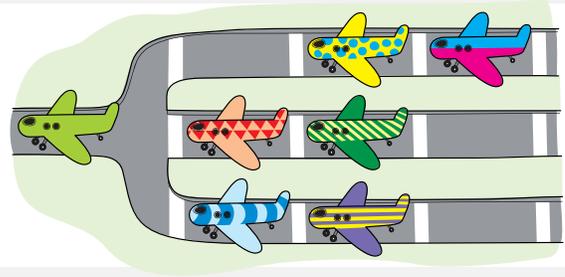
P8  
Med



## DESCRIPCIÓN:

Siete aviones están esperando para despegar. Hay una sola pista, por lo que tienen que salir uno por uno, ¡No pueden saltarse la fila!

Tienen una lista de horarios de salida, pero se borró y es necesario llenarla de nuevo.



P8  
Med



## PREGUNTA:

Llena los espacios vacíos del horario poniendo los aviones en el orden correcto.

Arrastra cada avión a su lugar según la hora en que debe despegar.



| Horario | Avión |
|---------|-------|
| 10:45   |       |
| 10:52   |       |
| 10:55   |       |
| 10:59   |       |
| 11:00   |       |
| 11:10   |       |
| 11:11   |       |

P6  
Med



## SOLUCIÓN:

Esta es la solución:

| Horario | Avión |
|---------|-------|
| 10:45   |       |
| 10:52   |       |
| 10:55   |       |
| 10:59   |       |
| 11:00   |       |
| 11:10   |       |
| 11:11   |       |

Observa con cuidado cuáles aviones están delante de otros.

El avión verde que está al frente debe salir primero ya que de otra manera ninguno podría salir. Así que sería el primero de la tabla.

El segundo (a las 10:52) es el avión Azul y ya estaba en el horario. Para que el avión Amarillo y Verde rayado despegue después (a las 10:59 como dice el horario), el avión Rojo con triángulos debe haber despegado ya delante de él (a las 10:55).

Pasa lo mismo con el avión Rosa con Azul (que debe despegar a las 11:10), antes debe despegar el que se encuentra delante, el avión Amarillo con bolitas azules (a las 11:00).

El séptimo y último avión en despegar (a las 11:11) es el Amarillo con Morado que es el único que queda en la pista.

## ¿CÓMO ES INFORMÁTICA?

Esto es informática: ¡Las computadoras son muy educadas! Ellas saben que deben respetar el turno. Imagina que los aviones son tareas que la computadora debe hacer (como poner música o abrir un juego). La computadora no puede hacer la tarea que está atrás hasta que termine la que está adelante porque le estorba. En informática, a esto se le llama "Hacer Fila" (o Cola). ¡El primero que llega es el primero que sale!

## CONTINÚA APRENDIENDO

Actividad: "El Túnel Estrecho"

Coloca varias sillas en dos filas o usa cinta en el piso para crear un "caminito" o "túnel" muy angosto donde solo quepa una persona a la vez. Pide a 3 niños que entren al caminito uno tras otro. Pide a los niños que salgan en un orden diferente a cómo están. ¿Quién tiene que salir forzosamente primero para que los demás puedan avanzar? Ahora, hagan varios caminos y vean de cuántas formas distintas pueden salir. Con un solo camino o fila, es muy fácil, pero cuando hay varios, hay más posibilidades.



# 7. La Puerta Mágica

P9  
Med



P1  
Med



## DESCRIPCIÓN:

La castora Josie quedó atrapada en una casa mágica y necesita salir.

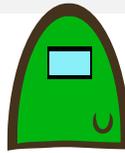
Para hacerlo, tiene que pasar por una puerta que sea muy diferente a la última por la que pasó.

Dos puertas son muy diferentes si tienen distinta:

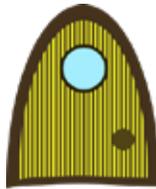
1. forma,
2. color o diseño,
3. forma de la ventana,
4. y forma de la manija (donde se agarra para abrir)

## PREGUNTA:

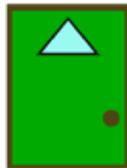
Si ésta es la última puerta por la que pasó,



¿Cuál es la puerta que le ayudará a salir?



A



B



C



D

## SOLUCIÓN:

La respuesta correcta es la Puerta Roja (Opción C). Observa qué tiene en común la última puerta por la que pasó Josie y cada una de las opciones. Si tienen algo igual, NO funcionan.

Mira la Puerta Amarilla (A): Tiene la misma forma de arco que la última puerta. No sirve.

La Puerta Verde (B): ¡Es de color verde! Es igual a la de última de Josie. No sirve.

La Puerta Azul (D): Tiene forma de arco, misma forma de ventana y la manija de media luna. ¡Tiene 3 cosas iguales! Solo es diferente el color. No sirve.

Pero la Puerta Roja (C): Es cuadrada (diferente forma), roja (diferente color), ventana redonda (diferente forma) y manija de rectángulo. ¡Esta no tiene nada igual! Es la correcta.

## ¿CÓMO ES INFORMÁTICA?

En las computadoras, cada objeto tiene características llamadas "Atributos" (como color, forma o tamaño). Las computadoras son muy rápidas comparando estos atributos para tomar decisiones. Por ejemplo, cuando buscas una película y pides: "Quiero una que NO sea de miedo y que NO sea de caricaturas". La computadora revisa los atributos de todas las películas y te enseña solo las que son diferentes a eso. El tener claro cuáles son los atributos de algo, nos permite compararlos para tomar decisiones.

## CONTINÚA APRENDIENDO

Actividad: "El Gemelo Opuesto"

El maestro dibuja una figura en el pizarrón con 3 atributos claros. Ejemplo: Un Triángulo, Azul, Grande.

Pide a los niños que dibujen en su cuaderno una figura que sea el "Gemelo Opuesto". Debe ser diferente en TODO. Si dibujan un Triángulo Rojo... ¡Mal! (Misma forma). Si dibujan un Círculo Azul... ¡Mal! (Mismo color). Tienen que dibujar algo como un Cuadrado, Rojo, Pequeño. Observen cómo si no se definen los atributos que están buscando comparar, es difícil saber qué dibujar.

Hazlo varias veces cambiando atributos para que practiquen verificar todas las características.



# 8. Castores Educados

P11  
Med



P5  
Alta



## DESCRIPCIÓN:

Hay carros entrando a una calle principal. Van entrando uno y uno, de manera intercalada (alternando) de la siguiente forma:

 El carro  viene de la Calle Corazón  ,  
 luego entra un carro de la Calle Sol  ,  
 luego un carro de la Calle Corazón  ,  
 luego uno de la Calle Sol  , y así siguen...



## PREGUNTA:

¿Qué carro entra después del carro naranja con estrella  que ves en la imagen?



A



B



C



D



E

## SOLUCIÓN:

La respuesta correcta es el A .  
 La explicación nos dice que pasa un auto de la calle corazón, y luego uno de la de sol y así van por turnos, uno y uno.

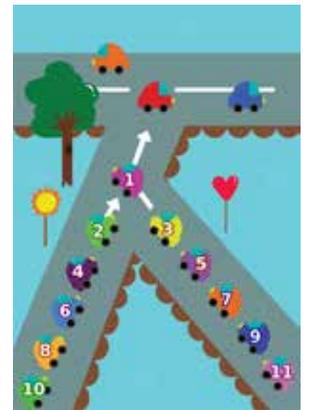
Busca el carro naranja con estrella. ¡Viene de la Calle Corazón (derecha)! La regla dice “uno y uno”. Entonces ahora le toca a uno de la izquierda (Calle Sol). Pero para saber cuál, tenemos que contar.

En la calle Corazón, antes del auto naranja con estrella, hay 3 carros.

Por lo que tuvieron que pasar ya 3 carros también de la calle Sol.

Mira quién es el siguiente (el cuarto) en la fila de la izquierda:

 . ¡Ese es el que sigue. Otra forma, es numerar todos los carros, según como van pasando, se vería como la imagen:



## ¿CÓMO ES INFORMÁTICA?

¡Las computadoras son expertas en hacer filas! Imagina que la carretera es un cable de internet y los carros son mensajes. Si todos intentan pasar al mismo tiempo, se atascan. Por eso, la computadora usa un “Algoritmo de Turnos”: deja pasar un dato de un lado, luego uno del otro, y así todos llegan rápido y sin chocar. Este tipo de orden se utiliza muchas veces en las computadoras.

## CONTINÚA APRENDIENDO

¿Qué pasaría si ahora cambias la regla? por ejemplo que pasen 2 de la calle Corazón y 1 de la calle Sol.

Recuerda que para las computadoras las reglas son muy importantes y una vez bien definida, la siguen siempre. Prueba definir varios tipos de reglas y haz el orden de cómo saldrían. También puedes hacer esta actividad físicamente, formando a los niños en 2 o 3 filas y definiendo reglas de cómo deben pasar para unirse en una fila principal.



## 9. La fruta favorita de la Reina

P5  
Alta



### DESCRIPCIÓN:

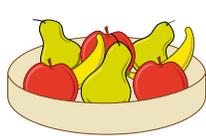
Cinco personas del pueblo vienen a darle a la Reina canastas con fruta. Las frutas son:

manzanas , plátanos  y peras .

Cada canasta tiene 8 frutas en total. Las manzanas son la fruta favorita de la reina. Ella verá primero al que traiga más manzanas y al final al que traiga menos manzanas. Si dos personas traen el mismo número de manzanas, la Reina verá primero al que tenga más plátanos.

### PREGUNTA:

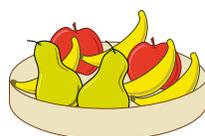
Aquí están las cinco canastas. ¿En qué orden verá la Reina a cada uno?  
Acomoda las canastas en el orden correcto. Pon la primera canasta a la izquierda y la última a la derecha.



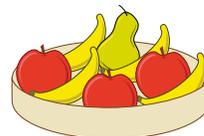
**A**



**B**



**C**



**D**



**E**

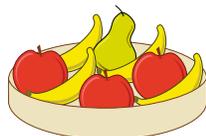
### SOLUCIÓN:

El orden correcto es: B, D, A, C, E.  
Primero contamos las manzanas en cada una.  
La cesta B tiene 5 manzanas (es la que más tiene), así que va primero a la izquierda.

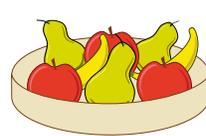
Las cestas A y D tienen 3 manzanas cada una. Como empatan, contamos los plátanos. La D tiene 3 plátanos y la A solo 2. Así que va primero la D y luego la A.  
La cesta C tiene 2 manzanas.  
La cesta E solo tiene 1 manzana, así que va al último.



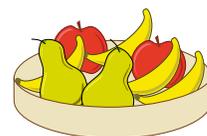
**B**



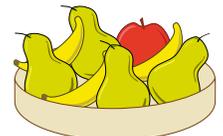
**D**



**A**



**C**



**E**

### ¿CÓMO ES INFORMÁTICA?

En las computadoras, ordenar cosas es muy importante, como ordenar tus canciones favoritas o los nombres de tus amigos en una lista. Para hacerlo, las computadoras siguen reglas paso a paso. Aquí usamos dos reglas: primero fijarnos en las manzanas y, si había empate, fijarnos en los plátanos. ¡Así es como las computadoras saben qué va primero y qué va después!

También, ocupan formas muy especiales de acomodar la información. Las filas o colas, es una de ellas, como aquí las personas con sus canastas.

### CONTINÚA APRENDIENDO

Jueguen a formarse en una fila usando reglas divertidas. Pide a los niños que se formen por colores de su ropa (primero los de rojo, luego azul, etc.). Si hay varios niños con el mismo color (un empate), pídeles que usen una segunda regla para ordenarse entre ellos, como por ejemplo: quién es más alto. Deja que ellos planteen posibles reglas.

Esto les enseña que a veces necesitamos más de una regla para poner todo en orden.



# 10. Zancos

P10  
Alta



P4  
Med



P3  
Med



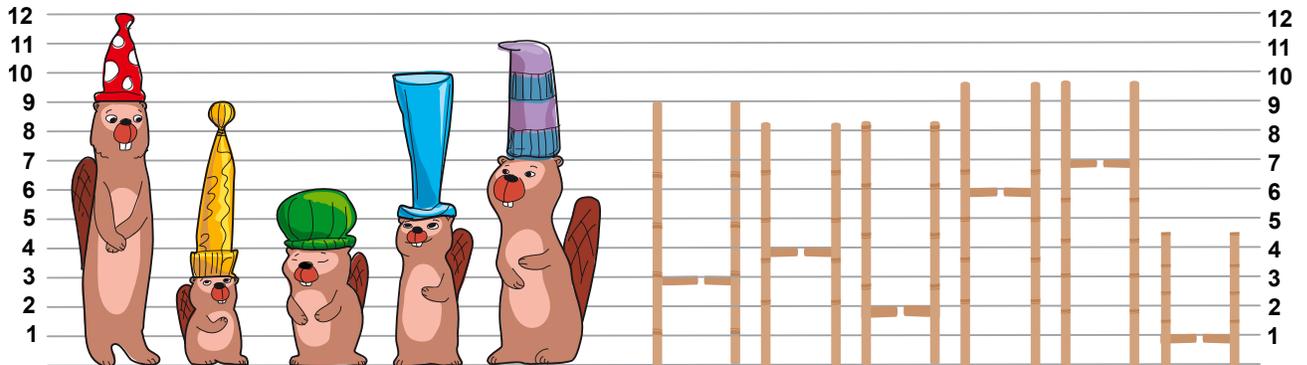
## DESCRIPCIÓN:

¡Caminar con zancos es muy divertido!

Un grupo de amigos castores llevan sombrero y caminan con zancos en un desfile. Quieren acomodarse para estar todos a la misma altura, contando sombrero y zancos.

## PREGUNTA:

Arrastra los castores a los zancos para que todos queden de la misma altura al final.



## SOLUCIÓN:

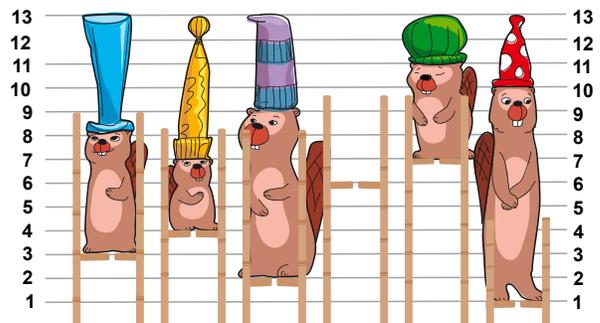
Para que todos queden igual de altos, hay algo importante a notar: Al castor más chaparrito le tocan zancos más altos. Al castor más alto le tocan zancos más bajos.

Mira los números en la regla de la izquierda: Busca al castor más alto (el del sombrero rojo, llega al 12). Si lo ponemos en los zancos más bajos (los que tienen el palito en el 1). Total:  $12 + 1 = 13$ .

Ahora busca al más bajo (el de gorra verde, llega al 4). Ponlo en los zancos más altos (los que tienen el palito en el 9). Total:  $4 + 9 = 13$ .

Ahora hay que ver si es posible colocar a los demás para que tengan la misma altura.

¡Haz parejas que sumen 13!



## ¿CÓMO ES INFORMÁTICA?

En informática, esto se llama algoritmo voraz/ hambriento (o greedy). Suena chistoso, pero significa que para resolver un problema grande, tomas la mejor decisión que puedes en ese momento (como darle lo más grande al más pequeño) para intentar arreglar todo rápido. También se parece a cómo las computadoras ordenan cosas de menor a mayor ("Selection Sort"), buscando siempre quién es el más pequeño o el más grande del grupo

## CONTINÚA APRENDIENDO

Actividad: "La Torre Equilibrada"

Utiliza bloques o libros de diferentes grosores. Pon una marca en la pared o en el pizarrón a una altura específica. Elige a 3 juguetes o muñecos de diferentes estaturas. El Reto: Diles: "Todos tienen que alcanzar la marca con la cabeza, pero sin pasarse". Los niños deben darse cuenta de que el más bajo necesita una torre de bloques más alta, y el más alto necesita una torre pequeña o ningún bloque.



# 11. Evitando las nubes

P2  
Alta



## DESCRIPCIÓN:

Un piloto está por entrar a una zona de nubes. Debe volar a través de un espacio que es una cuadrícula de 3x3 cuadros y que tiene 3 capas distintas en las que irá avanzando.

Las nubes blancas están más cerca, las grises están un poco más lejos y las nubes oscuras están al fondo en la última capa.

P9  
Alta



El piloto desea evitar las nubes y volar solo por cielo despejado. Cada vez que avanza, el avión puede moverse hacia arriba, abajo, izquierda, derecha o en diagonal, avanzando un paso y una capa a la vez.

El avión está por entrar al espacio. Si no gira, va a chocar con la nube blanca que está en medio de la fila de arriba, frente a él.

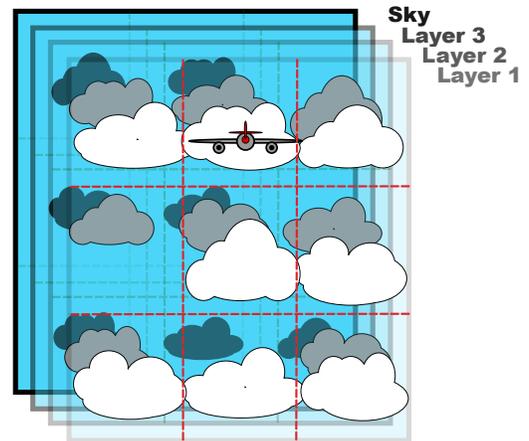
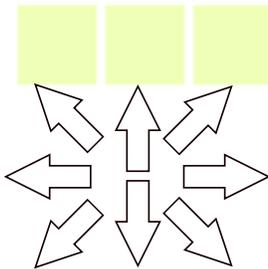
Dale al piloto las indicaciones correctas para que pueda evitar las nubes en las 3 capas.

P7  
Alta



## PREGUNTA:

Coloca las instrucciones en orden.



P2  
Med

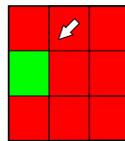


## SOLUCIÓN:

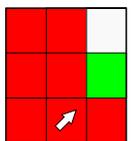
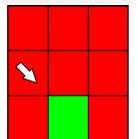
Para resolverlo, tienes que imaginar que vas en el avión y pensar paso a paso, además de separar las capas y tratar de simplificar lo que vemos.

La cuadrícula tiene 9 espacios y se pueden ver 8 nubes grises, el único hueco es la fila de abajo en el centro.

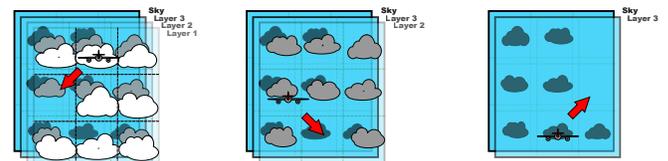
Paso 1: La primera capa de nubes blancas, justo frente al avión tiene un sólo lugar sin nube (marcamos con rojo los que tienen nube y con verde el que no), por lo que hay que moverse a ese cuadro (diagonal).



Paso 3: Finalmente, busca el espacio libre en las nubes oscuras para salir al cielo limpio. En este caso hay dos espacios vacíos, pero sólo a uno puede llegar el avión, el de la segunda fila, a la derecha.



Paso 2: Ahora, fíjate dónde está el hueco en las nubes grises (Capa 2) y muévete hacia allá. Es un poco más complicado de ver porque está oculto, pero la clave es contar los espacios.



## ¿CÓMO ES INFORMÁTICA?

¿Te gustan los videojuegos de aviones, carreras o de construcción? Para que tu personaje se pueda mover sin chocar con las paredes o los árboles, la computadora crea un mapa en 3D (tres dimensiones). Esto lo podemos entender como muchas capas planas, como en este caso, las capas de nubes.

## CONTINÚA APRENDIENDO

Actividad: "El Túnel de Nubes"

Al tener la información así, el programa puede calcular el camino libre para que puedas volar o correr sin quedarte atorado. O definir si estás queriendo avanzar a un lugar al que no puedes.

3 aros (hula-hulas) o simplemente usar a los niños como obstáculos. Forma 3 filas de niños (parados con los brazos abiertos como nubes). En la Fila 1, deja un hueco a la derecha. En la Fila 2, deja un hueco a la izquierda. En la Fila 3, deja un hueco abajo (agachándose).

El Reto: Un niño es el "Avión". Debe pararse al inicio y gritar las instrucciones antes de moverse: "¡Derecha! ¡Izquierda! ¡Abajo!". El avión debe cruzar las 3 filas pasando por los huecos sin tocar a las "nubes". Si toca a alguien, ¡regresa al inicio!



# 12. Hojas Frutos y Madera

## DESCRIPCIÓN:

A Emil y sus amigos les gusta caminar por el bosque. Durante su caminata, los amigos de Emil recolectan información sobre los árboles que ven y la escriben en tablas.

|     |   |     |
|-----|---|-----|
|     |   |     |
|     | X |     |
| ... | X | ... |

Quirina anota información sobre los frutos de cada árbol y si tienen piñas o no.

|     |     |
|-----|-----|
|     |     |
|     |     |
| ... | ... |

Severin anota información sobre la forma de las hojas y a qué especie de árbol pertenece cada una.

|     |   |     |
|-----|---|-----|
|     |   |     |
|     | ● | X   |
| ... | ● | ... |

Ladina anota información sobre la especie de árbol, el color de su madera y si es buena madera para construcción o no.

## PREGUNTA:

Emil encontró una hoja en el bosque y sabe qué forma tiene. Él quiere saber si la madera de ese árbol es buena para construir. ¿A cuál de sus amigos tiene que preguntar y en qué orden para saber la respuesta correcta?

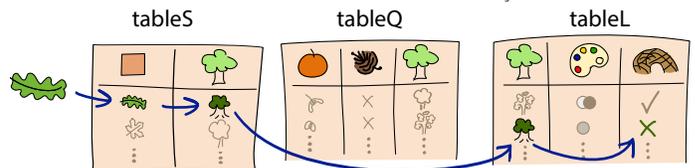
- A) Primero a Quirina, luego a Severin, al final a Ladina.
- B) Sólo a Ladina.
- C) Primero a Severin, luego a Ladina.
- D) Primero a Severin, luego a Quirina.

## SOLUCIÓN:

La respuesta correcta es C) Primero a Severin, luego a Ladina.

Para resolverlo, hay que seguir el flujo de la información disponible: Emil tiene una hoja, así que conoce la forma. Ahora, debe buscar una tabla que relacione con si tiene buena madera . Pero esa tabla no existe. La tabla que tiene la información de la madera, requiere conocer la especie del árbol.

Así que tenemos que hacerlo en dos pasos, primero, con la hoja, preguntar a Severin. Una vez que Severin le diga la "Especie de Árbol" (el dato conector), Emil debe buscar quién tiene información sobre la calidad de la madera basada en la especie. Esa es Ladina. Quirina no es útil aquí porque su tabla requiere tener el fruto, y Emil solo tiene la hoja. Ladina por sí sola tampoco sirve al inicio, porque Emil aún no sabe el nombre del árbol, solo tiene la forma de la hoja.



## ¿CÓMO ES INFORMÁTICA?

Este reto ilustra el concepto de Bases de Datos Relacionales. En sistemas reales, la información no se guarda toda junta en una sola lista gigante. Se separa en varias tablas para ser más eficiente como aquí (por ejemplo, una tabla de "Clientes" y otra de "Pedidos"). Para conectar la información, usamos un dato común llamado Llave (en este caso, la "Especie de Árbol"). La acción de conectar dos tablas usando esta llave para obtener una respuesta completa se llama JOIN (unión). Es la base del lenguaje SQL, que usan casi todas las empresas del mundo para manejar sus datos.

## CONTINÚA APRENDIENDO

Pide a los alumnos que diseñen dos tablas en papel para una "Base de Datos Escolar". Tabla 1 (Alumnos): ID, Nombre, Grupo. Tabla 2 (Calificaciones): ID, Materia, Calificación. Reto: ¿Cómo encontrarías el Nombre del alumno con la calificación más alta en Matemáticas? Deben darse cuenta de que primero buscan en la Tabla 2 la calificación alta, obtienen el ID, y luego usan ese ID para buscar el Nombre en la Tabla 1. ¡Acaban de hacer un JOIN mentalmente!

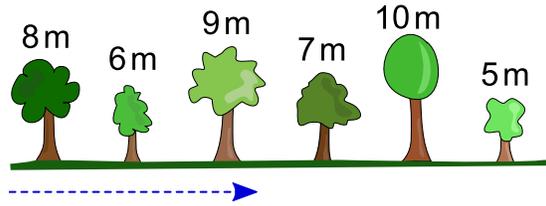


# 13. Construyendo una presa

## DESCRIPCIÓN:

Los castores necesitan cortar algunos árboles para construir su presa. Para cortar árboles, los castores siguen siempre tres reglas:

1. Eligen un árbol para cortar primero.
2. Luego de cortar un árbol, el siguiente árbol que corten debe estar más a la derecha del que acaban de cortar.
3. El siguiente árbol que corten debe ser más bajito que el anterior.



Por ejemplo, en la imagen anterior, si eligen cortar primero el segundo árbol (que mide 6 metros), el único otro árbol que pueden cortar después es último árbol (que mide 5 metros).

En este caso, la cantidad total de madera que tendrían sería de 11m.

## PREGUNTA:

Si observas los árboles de la imagen anterior, ¿cuál es la mayor cantidad de madera que los castores pueden cortar siguiendo las reglas?

## SOLUCIÓN:

La respuesta correcta es cortar los árboles de 9 metros, 7 metros y 5 metros.

Para encontrar la solución, tienes que probar diferentes caminos y sumar la madera:

- Si empiezas con el árbol de 10m: El único a su derecha y menor es el de 5m. (Suma:  $10 + 5 = 15$ ).

- Si empiezas con el árbol de 8m: Puedes seguir con el de 7m y luego el de 5m. (Suma:  $8 + 7 + 5 = 20$ ).
- Si empiezas con el árbol de 9m: Puedes seguir con el de 7m y luego el de 5m. (Suma:  $9 + 7 + 5 = 21$ ). ¡Esta es la cantidad máxima!

## ¿CÓMO ES INFORMÁTICA?

Este es un problema de Optimización.

Optimizar significa buscar la mejor solución posible (la que da más puntos, más madera o gasta menos tiempo) entre muchas opciones.

Las computadoras resuelven problemas de optimización todo el tiempo. Por ejemplo, cuando una aplicación de mapas (como Google Maps) calcula tu ruta, no solo busca cualquier camino, busca el que tome menos tiempo o tenga menos tráfico. También las empresas de paquetería lo usan para acomodar la mayor cantidad de cajas dentro de un camión.

## CONTINÚA APRENDIENDO

Actividad: “El Río de Números”.

Dibuja o pega hojas de papel en el piso en una fila, cada una con un número grande (por ejemplo: 12, 5, 8, 9, 4, 2). Los alumnos deben cruzar el río saltando de hoja en hoja. La Regla: Solo pueden saltar hacia adelante a un número menor que el que están pisando.

Gana el alumno que logre sumar más puntos con los números que pisó. Esto les enseña a no irse siempre por el número más grande al principio (el 12), sino a planear una ruta completa que dé mejor resultado final.

También pueden jugar a plantear otras reglas, como escribir letras y tratar de armar la palabra más larga. ¿qué otras pueden pensar?

P13  
Alta



P11  
Alta



P6  
Alta



P2  
Med



P2  
Med





# 14. Robot agrícola

## DESCRIPCIÓN:

Un robot agrícola está plantando flores en una línea. El robot debe seguir estas instrucciones:

1. Ve al punto marcado con X
2. Si donde estás hay un letrero con una flor, haz clic para plantar esa flor en su lugar.
3. Recuerda la flor que acabas de plantar.
4. Muévete a la derecha hasta encontrar un lugar vacío.
5. Coloca una flor igual a la que acabas de plantar a ese lugar.
6. Si la línea está llena, terminaste. Si no, muévete hacia la izquierda hasta llegar a otro letrero.
7. Repite las instrucciones a partir del paso 2.

## PREGUNTA:

¿Cómo quedará la línea cuando el robot haya terminado?



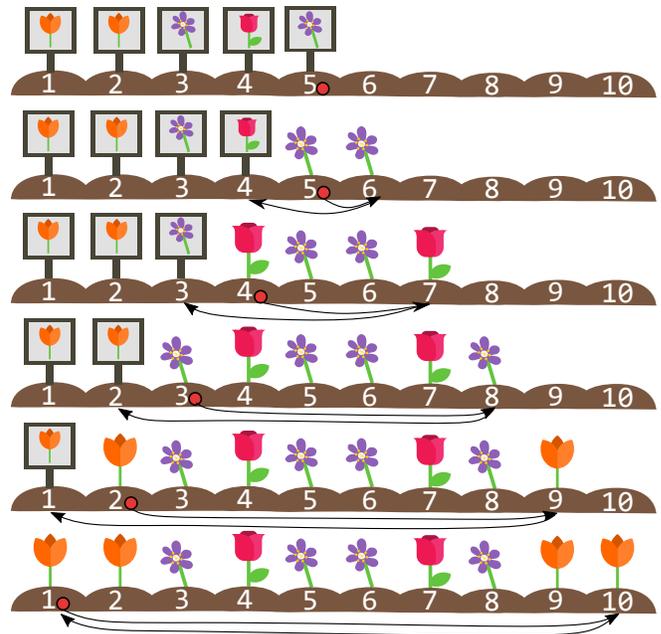
## SOLUCIÓN:

La línea final será un espejo a partir de la X, de las flores que había en los letreros

Si numeramos los espacios, el robot inicia en el 5 (paso 1). Hay un letrero de violeta, lo cambia por una flor (paso 2) lo recuerda (paso 3) y se va a la derecha, al primer espacio vacío que es el 6 (paso 4) y coloca una violeta (paso 5). Luego regresa a la izquierda (paso 6) al letrero del espacio 4 (tulipán) y repite las instrucciones (paso 7).

En la imagen puedes ver cada una de las repeticiones de este grupo de instrucciones, que sigue hasta llegar al final de la línea (condición del paso 6).

Básicamente, el robot va tomando los letreros desde el centro, los cambia por flores, coloca la misma flor en el siguiente espacio a la derecha y regresa a ver cuál flor sigue.



## ¿CÓMO ES INFORMÁTICA?

Este robot funciona como una Máquina de Turing, que es el "abuelo" de todas las computadoras modernas. Una Máquina de Turing tiene una cinta larga (como la línea de tierra), una cabeza lectora (el robot) que se mueve de un lado a otro, y una memoria pequeña. El robot hace tres cosas fundamentales que hacen todos los procesadores: Leer información (ver el letrero). Escribir información (plantar la flor). Moverse en la memoria (ir a la izquierda o derecha). Además, también nos muestra un ciclo básico de repetición mientras se cumple una condición.

## CONTINÚA APRENDIENDO

Con este mismo ejemplo se pueden analizar varios casos...¿qué pasaría si el robot inicia en otro punto? por ejemplo, ¿la posición 4? ¿o la 1? ¿Qué pasaría si el robot inicia en un cuadro vacío? Si observas, no nos dijeron que ocurriría en este caso...así que el programa del robot fallaría.

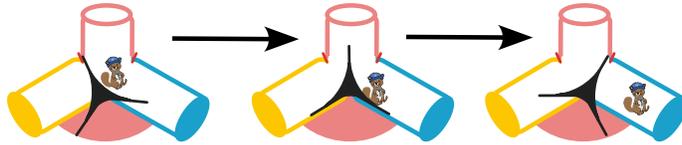
¿Qué pasaría si ya hay algunas flores o letreros a la derecha? Plantea diferentes casos y analicen en clase. Esto es una forma de probar si un programa se entiende y está completo.



# 15. Tobogán cambiante

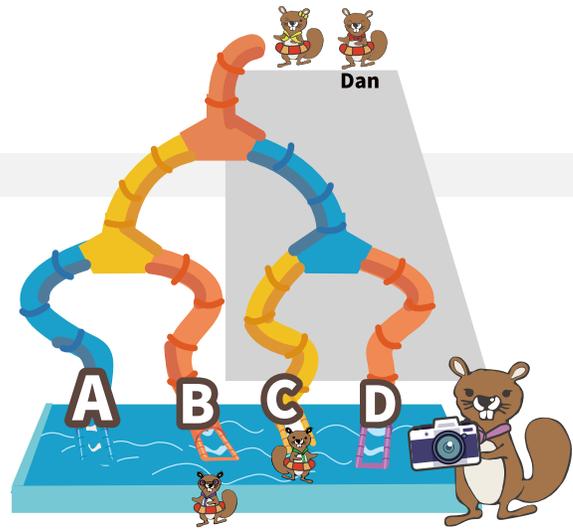
## DESCRIPCIÓN:

El parque acuático tiene un nuevo tobogán. Este tobogán tiene cruces donde se puede ir por distintos caminos. La regla es que cada vez que pasa un castor por el cruce, el camino cambia para el siguiente. Mira los dibujos para ver cómo cambia el camino.



El pequeño Dan quiere lanzarse por el nuevo tobogán. Su mamá quiere saber por cuál salida va a salir para tomarle una buena foto. Ya pasaron dos castores antes que Dan:

1. El primer castor salió por la salida B.
2. El segundo castor salió por la salida C.



P13  
Med  
●●○○

P8  
Baja  
●○○○

P4  
Baja  
●○○○

P4  
Baja  
●○○○

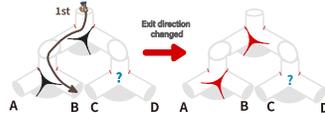
## PREGUNTA:

Ahora va a lanzarse otro castor y después le toca a Dan.  
¿Por qué salida va a salir el pequeño Dan?

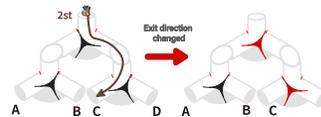
## SOLUCIÓN:

La respuesta correcta es la D.

Sigamos la secuencia de cómo entraron, cambiando los interruptores paso a paso. Si el primer castor salió por B. Esto nos dice cómo estaban los cruces, pero él hace cambiar los cruces por los que pasó:

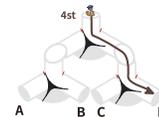
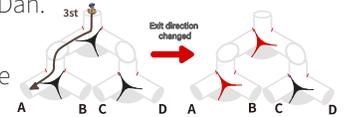


Entonces el segundo salió por C. Esto vuelve a cambiar el cruce de arriba y el de la derecha:



El tercer castor, bajará por la izquierda y saldrá por la A. Esto deja los cruces listos para Dan.

Finalmente, Dan bajará, el cruce de arriba lo mandará a la derecha, y el siguiente cruce también a la derecha.  
¡Saldrá por la D!



## ¿CÓMO ES INFORMÁTICA?

Los cruces del tobogán funcionan como interruptores de luz o “conmutadores”. Guardan información: recuerdan si la última vez fueron a la izquierda o a la derecha. En las computadoras, esto se llama “Estado”. Los chips de memoria usan millones de estos pequeños interruptores (llamados Flip-Flops) que cambian entre 0 y 1 para guardar tus fotos, juegos y mensajes.

## CONTINÚA APRENDIENDO

Con este mismo tobogán, revisen otros casos; ¿qué pasa con el siguiente castor después de Dan? ¿por dónde sale? y si siguen avanzando en la fila? hay algún momento en el que se repita el ciclo? ¿por qué? es siempre así?

Imagina que el tobogán que más te gusta es el A porque es más emocionante. ¿Podrías entonces saber en qué lugar de la fila formarte para salir por ejemplo por la salida A siempre? ¿Cómo?



# 16. Razonamiento espacial

## DESCRIPCIÓN:

El castor Xavier quiere programar su primer videojuego y está aprendiendo a transformar una imagen. Por ahora, solo puede usar dos operaciones para cambiar la imagen:

| Entrada | Operación                                       | Resultado |
|---------|---|-----------|
|         | (E) Espejo - Refleja una imagen horizontalmente |           |
|         | (R) Rotación - Rota una imagen 90° a la derecha |           |

## PREGUNTA:

Xavier empieza con la siguiente imagen: y quiere que al final se vea así:



¿Cuál de las siguientes opciones NO da el resultado que Xavier desea?

- A) R R R E
- B) E R
- C) E R E R E R
- D) R E

## SOLUCIÓN:

La respuesta es la D) R E  
Imagina los movimientos en tu cabeza (o dibuja flechitas en un papel):  
En la opción A (R R R E), así se iría transformando:



Para la opción B (E R):



Para la opción C (E R E R E R):



Pero para la opción D (R E) Primero giras y luego volteas. Si haces esto mentalmente, verás que el castor queda mirando hacia el lado contrario o en una posición diferente a la de la opción A. Como la pregunta pide la que NO funciona, y A, B y C llegan al mismo lugar, la D es la que no.



## ¿CÓMO ES INFORMÁTICA?

Esto se llama Simulación Mental y Razonamiento Espacial. Los creadores de videojuegos y animaciones (como las películas de Pixar) usan estas instrucciones matemáticas para mover personajes en la pantalla. Un buen programador debe ser capaz de “correr el programa en su mente” y visualizar qué pasará con una imagen antes de escribir el código en la computadora.

## CONTINÚA APRENDIENDO

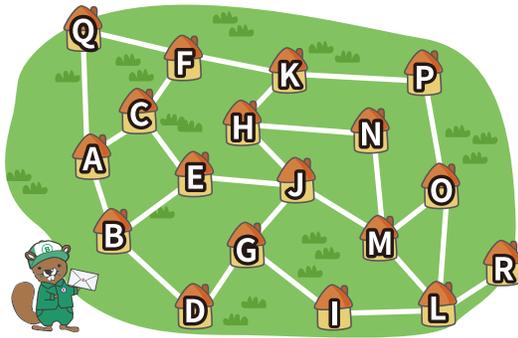
Actividad: “El Robot de Papel” Dibuja una letra “F” grande en una hoja de papel (es perfecta porque no es simétrica). Escribe una secuencia en el pizarrón: “Rotar, Espejo, Rotar”. Nota: Para hacer “Espejo” en papel, deben voltear la hoja boca abajo y mirarla a contraluz, o simplemente imaginar que se invierte izquierda-derecha. Pídeles que ejecuten los movimientos físicamente con la hoja. Pregunta: “¿Quién quedó con la ‘F’ acostada? ¿Quién la tiene de cabeza?”. Esto les ayuda a entender que el orden de los factores sí altera el producto en las rotaciones.



# 17. El Mensaje del Castor

## DESCRIPCIÓN:

En la Isla del Castor hay 18 pueblos, como se ve en el mapa. Cada pueblo tiene carteros. Cuando un pueblo manda o recibe un mensaje, sus carteros lo entregan al día siguiente a todos los pueblos vecinos (los que están unidos con líneas).



Por ejemplo, si el pueblo A manda un mensaje:

- Al día siguiente, el mensaje le llegará a los pueblos B, C y Q.
- Dos días después, llega a D, E y F.
- Y así sigue, cada día avanzando a más pueblos, hasta que todos lo reciban.

## PREGUNTA:

Si un mensaje empieza desde el pueblo J, ¿cuántos días tarda en llegar a todos los pueblos?

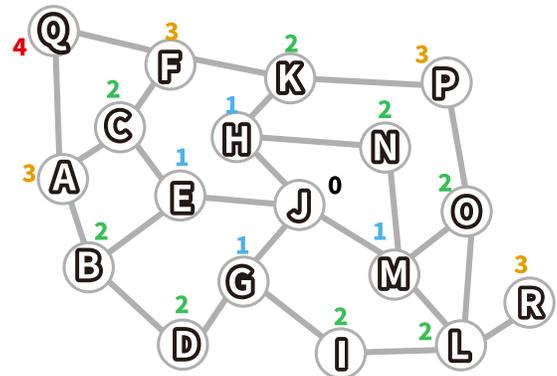
## SOLUCIÓN:

La respuesta correcta es 4 días.

Para resolverlo, debes simular cómo se fue comunicando el mensaje capa por capa (como ondas en el agua):

- Inicio (Día 0): El mensaje está en J.
- Día 1: Llega a los vecinos directos de J: E, G, H, M.
- Día 2: Desde esos pueblos, avanza a los siguientes: B, C (desde E), D, I (desde G), K, N (desde H), O, L (desde M).
- Día 3: Avanza a la siguiente capa: A (desde B), F (desde C/E), P (desde K), R (desde L). ¡Cuidado! Aún falta un pueblo.

- Día 4: Finalmente, el mensaje llega al pueblo Q (viniendo desde A o F). Como Q fue el último en recibirlo en el cuarto día, la respuesta es 4.



## ¿CÓMO ES INFORMÁTICA?

Este método de propagación se conoce como Búsqueda en Amplitud (BFS - Breadth-First Search). Es un algoritmo fundamental que explora un mapa o red “por capas”, visitando primero lo que está cerca antes de ir a lo lejos. Redes Sociales: Así calcula Facebook o Instagram las “Sugerencias de Amistad” (analiza a los amigos de tus amigos, que están a 2 pasos de distancia). Videojuegos y Edición: Cuando usas el “Bote de Pintura” para rellenar un color, el programa usa un algoritmo similar (Flood Fill) para expandir el color píxel por píxel hasta llenar el área.

## CONTINÚA APRENDIENDO

Actividad: “Grados de Separación”  
Dibuja una “Red Social” en el pizarrón con nombres de los alumnos (nodos) y líneas si se sientan cerca (conexiones). Asegúrate de que todos estén conectados directa o indirectamente. Elige a un alumno al azar (Alumno X). Si el Alumno X cuenta un chisme, ¿cuántos ‘saltos’ tarda en enterarse el Alumno Y (que está al otro lado del pizarrón)? Usen gises de diferentes colores para marcar las “oleadas” de información. Discutan cómo algunas personas sirven de “puentes” (hubs) y si se quitan, la red se desconecta o el mensaje tarda más en llegar. O cómo se puede reducir la propagación con configuraciones como que sólo tus amigos directos puedan ver las publicaciones.



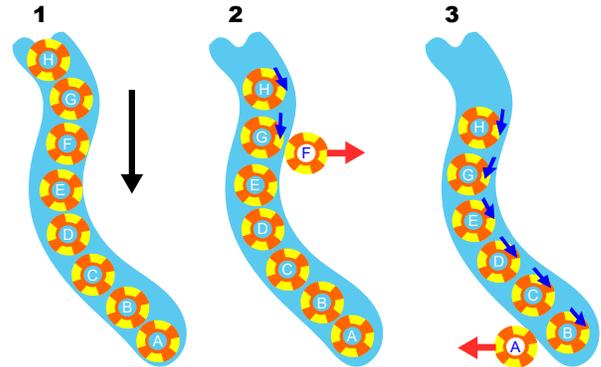
# 18. Llantas de tobogán

## DESCRIPCIÓN:

Después de usarse en un tobogán de agua, las llantas bajan flotando por un río lento y se forman en fila, una detrás de otra (Imagen 1).

Cuando se saca una llanta de la fila, todas las que están detrás se mueven una posición hacia adelante (→) para llenar ese espacio.

Por ejemplo, en las imágenes 2 y 3, primero se saca la llanta F y luego la llanta A. Si contamos cuántas veces se mueve cualquier llanta una posición hacia adelante, en total hay 8 movimientos. Y se van a sacar, en este orden: B, G, E, D y H.



P14  
Exp  
●●●●

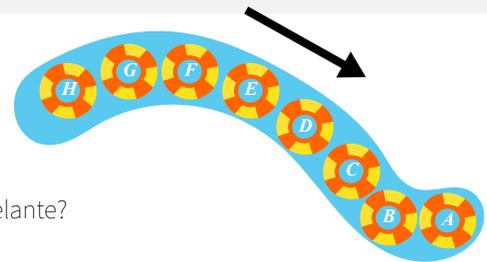
P10  
Exp  
●●●●

P6  
Alta  
●●●○

P6  
Alta  
●●●○

## PREGUNTA:

Ahora mira este nuevo caso.  
 Las llantas están en esta fila:



¿Cuántas veces en total cualquier llanta avanza una posición hacia adelante?

## SOLUCIÓN:

La respuesta correcta es 11.  
 Hay que contar cuántas llantas hay detrás de la que sacamos cada vez:

- Fila Inicial: A, B, C, D, E, F, G, H.  
 Sacamos la B. Detrás de ella hay 6 llantas (C,D,E,F,G,H). Se mueven 6.
- Nueva fila: A, C, D, E, F, G, H.  
 Sacamos la G: Detrás de la G solo está la H. Se mueve 1.

- Nueva fila: A, C, D, E, F, H.  
 Sacamos la E: Detrás de la E están F y H. Se mueven 2.
- Nueva fila: A, C, D, F, H.  
 Sacamos la D: Detrás de la D están F y H. Se mueven 2.
- Nueva fila: A, C, F, H. Sacamos la H: La H es la última. No hay nadie atrás. Se mueven 0.
- Fila final: A, C, F. Total: 6+1+2+2+0=11 movimientos.

## ¿CÓMO ES INFORMÁTICA?

Las computadoras guardan datos en listas ordenadas en su memoria (como una lista de canciones o de contactos). Esta tarea muestra una desventaja de guardar cosas en listas muy apretadas, si borras algo que está en medio, la computadora tiene que trabajar extra para recorrer todo lo demás y tapar el hueco. Si la lista tiene millones de datos, ¡esto hace que la computadora se vuelva lenta!

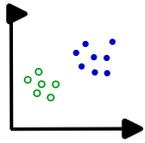
## CONTINÚA APRENDIENDO

Actividad: “La Fila Compacta” Pon una fila de 6 sillas y sienta a 6 niños o más (A, B, C, D, E, F...). Diles que son datos en la memoria de la computadora y que nunca puede haber sillas vacías entre ellos. El maestro dice “¡Borrar C!”. El niño C se levanta. Los niños D, E y F deben levantarse y moverse una silla a la izquierda para tapar el hueco.  
 Reflexión: “¿Qué es más rápido (cansa menos)? ¿Borrar al niño del final (F) o borrar al del principio (A)?”  
 Borrar al final es instantáneo, borrar al principio obliga a mover a todos.

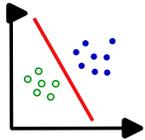


# 19. Líneas de decisión

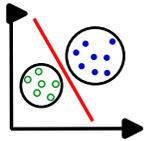
## DESCRIPCIÓN:



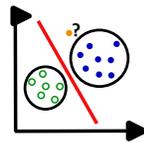
Una técnica muy utilizada para el aprendizaje automático (machine learning) es encontrar una línea de decisión.



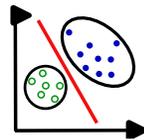
El objetivo de esta línea es separar dos grupos de puntos de la forma más clara posible.



La línea debe colocarse de manera que todos los puntos de un grupo queden de un lado y todos los del otro grupo queden del otro lado. Aquí se muestra un ejemplo.



La línea divide los datos en el grupo de círculos verdes y el grupo de puntos azules. Cuando hay un valor nuevo, como el marcado con un (?) y no sabemos a qué grupo pertenece, se puede usar esta línea para adivinar a qué grupo podría pertenecer.



El dato se asigna al grupo que está del mismo lado de la línea. En este caso, se considera un punto de tipo azul.

Ahora tenemos un conjunto nuevo de puntos y queremos decidir a qué grupo podría pertenecer el que está marcado con (?).



Los otros cuatro puntos aún no tienen color, así que no sabemos de qué grupo son.

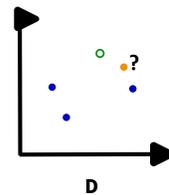
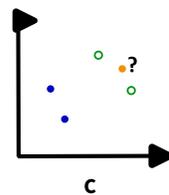
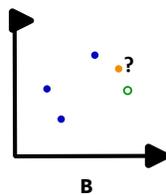
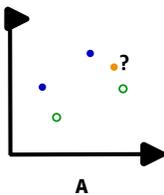
P12  
Baja



## PREGUNTA:

Pensando en utilizar una línea de decisión, el punto con (?) solo se puede asignar con seguridad a un grupo en una de las opciones de abajo.

¿En cuál opción puedes asegurar que el punto (?) queda asignado correctamente con su grupo al usar una línea de decisión?



P8  
Baja



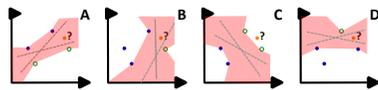
P8  
Baja



## SOLUCIÓN:

La respuesta correcta es la Opción C. Para entenderlo, imagina que el espacio entre los dos grupos es un “pasillo” ancho por donde puede pasar la línea. En las opciones A, B y D, el punto (?) está justo en medio de ese pasillo.

Hay una línea válida que pasa a la izquierda del (?), y una a la derecha. Por eso, no es seguro a qué grupo pertenece. En la Opción C, el punto (?) está claramente fuera del pasillo central, muy pegado al grupo de abajo (el que tendría el anillo verde). No importa cómo dibujes la línea recta para separar los grupos, el punto (?) siempre quedará del mismo lado que ese grupo.



## ¿CÓMO ES INFORMÁTICA?

Este concepto es fundamental en Inteligencia Artificial, específicamente en un área que se llama Clasificación. Las computadoras trazan estas “líneas invisibles” (o fronteras) para tomar decisiones. Por ejemplo, para decidir si un correo electrónico es “Basura” o “Importante”, o si una foto es de un “Gato” o un “Perro”. El modelo matemático aprende dónde poner la línea para equivocarse lo menos posible. Si los datos son muy complicados, la línea puede dejar de ser recta y convertirse en una curva.

## CONTINÚA APRENDIENDO

Actividad: “Fronteras de Cuerda”

Coloca un grupo de lápices a la izquierda y un grupo de plumas a la derecha, pero déjalos un poco dispersos (no amontonados). Pide a dos alumnos que sostengan la cuerda estirada y traten de ponerla en el suelo de forma que separe perfectamente los lápices de las plumas (una línea recta). Ahora, coloca un objeto nuevo (por ejemplo, un lapicero que parece pluma pero es lápiz) justo en el medio, donde pasaría la cuerda. Pregunta a la clase: “Si movemos la cuerda un poquito para acá, el lapicero queda en el grupo de plumas. Si la movemos para allá, queda con los lápices. ¿Podemos confiar en la clasificación?”



## 20. Escritura Hibovu

### DESCRIPCIÓN:

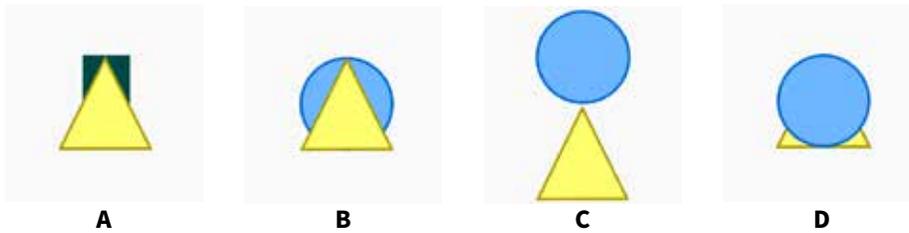
En la escritura Hibovu, cada forma tiene un sonido y se leen de acuerdo al orden en el que están colocados, pero además, al poner dos formas juntas, una encima (sobrepuestas) o una arriba de la otra, tiene un significado especial, que agrega otro sonido.

Por ejemplo estas formas se leerían así:

| OH RAH CO | RAH OH CO | OH RAH DU | RAH OH DU |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
|           |           |           |           |

### PREGUNTA:

¿Cómo se escribiría TEH OH CO en escritura Hibovu?



P15  
Med



P11  
Baja



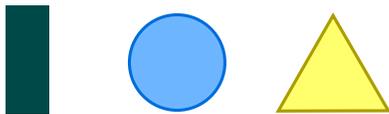
P11  
Baja



### SOLUCIÓN:

La respuesta B es la correcta. Todas las imágenes de ejemplo tenían círculo y rectángulo. Así como los sonidos OH y RAH. Pero cambia el orden de acuerdo a como están colocadas. Además, en las dos primeras, que están las figuras una tapando a la otra, terminan con CO, mientras que las que están una arriba de la otra en vertical terminan con DU.

Todas las opciones de respuesta tienen el triángulo y nos piden el nuevo sonido TEH.



Podemos deducir con esta información que Rectángulo = RAH, Círculo = OH, Triángulo = TEH.

### ¿CÓMO ES INFORMÁTICA?

Los computadores pueden hacer maravillas, para ello, hay que decirles qué y cómo, pero solo entienden 'lenguajes formales' con estructuras claras. El idioma Hibovu es igual: tiene una estructura simple y estricta. Primero nombras los objetos, y al final das el comando de qué hacer con ellos. Si cambias el orden (poniendo el comando en medio), nadie en Hibovu te entendería. En informática, este orden específico (primero los datos, al final el comando) se llama Notación Postfija. Si la computadora espera este orden y se lo cambias, se confunde y marca error.

Al encontrar esto, podemos deducir la regla para combinarlas: primero dices la primera forma, luego la segunda, y al final agregas el código de posición (cómo se combinan).

En las opciones B, C y D tenemos un triángulo (TEH) y un círculo (OH). Pero sólo en las opciones B y D, están uno encima del otro, así que terminarían con CO.

B se leería TEH OH CO y D se leería: OH TEH CO

¿Pero qué significan las otras opciones?

La respuesta A es OH TEH CO:

Un círculo (OH) y un triángulo (TEH) que está detrás (CO).

La respuesta C es OH TEH DU:

Un círculo (OH) y un triángulo (TEH) debajo (DU)

### CONTINÚA APRENDIENDO

Actividad: 'La Calculadora Humana (Notación Polaca Inversa)'. Explica que las computadoras a menudo leen instrucciones en este orden: 'Número, Número, Operación'. Escribe en el pizarrón: '5 3 + 2 \*'. Pide a los alumnos que lo resuelvan siguiendo la lógica de Hibovu (izquierda a derecha). Pasos: 1. Tomas 5 y 3. 2. Ves el '+', así que los sumas (8). 3. Ahora tienes un 8 y el siguiente número es 2. 4. Ves el '\*', así que los multiplicas (16). ¡El resultado es 16! Retales con cadenas más largas como '10 2 / 4 +'. Esto les enseña cómo los procesadores usan una 'Pila' (Stack) para calcular sin usar paréntesis.



# 21. Velas de adviento

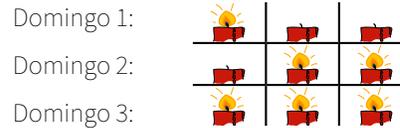
## DESCRIPCIÓN:

A Chris le encanta la tradición de encender velas los domingos antes de Navidad. Cada domingo se prende una o más velas:

1. El primer domingo, se prende 1 vela.
2. El segundo domingo, se prenden 2 velas.
3. El tercer domingo, se prenden 3 velas.
4. Y así continua...

Pero Chris quiere que todas las velas duren lo mismo (que se gasten igual). Eso significa que cada vela debe prenderse el mismo número de veces.

Mira este ejemplo con 3 domingos y 3 velas:

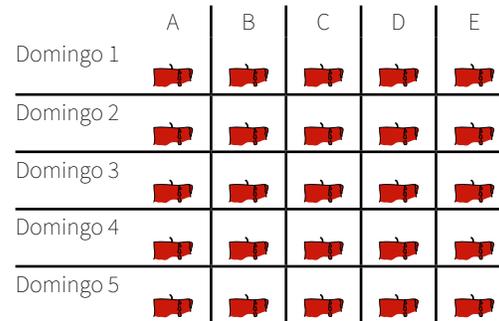


Cada vela fue prendida dos veces, y quedan del mismo tamaño.

## PREGUNTA:

Si la tradición durará 5 domingos, ¿crees que Chris puede prender 1, 2, 3, 4 y 5 velas cada domingo para lograr que todas las velas se prendan el mismo número de veces? Ilumina las velas que se encenderían cada día para encontrar una solución para Chris.

Recuerda que debe prender 1 vela el primer domingo, 2 el segundo, 3 el tercero, etc.



## SOLUCIÓN:

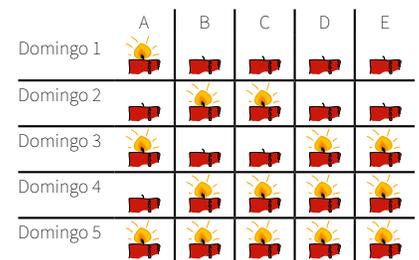
Para resolverlo, usamos primero matemáticas: Suma todas las veces que se van a encender velas en total:  $1+2+3+4+5=15$  encendidas. Como tienes 5 velas, divide el total entre ellas:  $15/5=3$  Conclusión: ¡Cada vela debe prenderse exactamente 3 veces!

Una estrategia para lograrlo es hacer parejas: El Domingo 1 prendes la vela A y el Domingo 4 prendes todas las DEMÁS (B, C, D, E). Así, en esos dos días, todas se usaron 1 vez.

El Domingo 2 prendes B y C. y el Domingo 3 prendes las DEMÁS (A, D, E). Así, todas se usaron otra vez.

Finalmente el Domingo 5 prendes todas. OJO: NO es la única solución, puedes usar esta estrategia de muchas maneras.

Al final, ¡todas se usaron 3 veces!



## ¿CÓMO ES INFORMÁTICA?

Esto se llama Balanceo de Carga (Load Balancing). Imagina que las velas son los “cerebros” (procesadores) de una supercomputadora y el fuego es el trabajo que deben hacer. Si la computadora siempre le da el trabajo al mismo cerebro, este se calienta demasiado y se descompone, mientras los otros están sin hacer nada. Los ingenieros diseñan programas inteligentes que reparten el trabajo equitativamente para que se equilibren estas cargas.

## CONTINÚA APRENDIENDO

Selecciona a 6 alumnos para que pasen al frente. Ellos serán los “Servidores” o “Mensajeros”. Explica que hay que entregar paquetes en 4 rondas (o viajes). Escribe en el pizarrón la cantidad de mensajeros necesarios por ronda: Ronda 1: Se necesita 1 mensajero. Ronda 2: Se necesitan 5 mensajeros. Ronda 3: Se necesitan 2 mensajeros. Ronda 4: Se necesitan 4 mensajeros. El Reto para el Grupo: Tenemos 6 mensajeros en total. Queremos que, al terminar las 4 rondas, todos hayan hecho exactamente la misma cantidad de viajes. Nadie puede trabajar más ni menos que los otros. ¿A quiénes enviamos en cada ronda?

P13  
Alta



P9  
Med



P9  
Med





# 22. Árbol genealógico

## DESCRIPCIÓN:

Los castores Annika y Daniel están en una reunión familiar. Alguien les pregunta: “Exactamente, ¿qué parentesco tienen ustedes dos?”

Annika toma una hoja y dibuja el árbol genealógico de la familia.

En su dibujo, las mujeres usan un listón y los hombres una gorra.

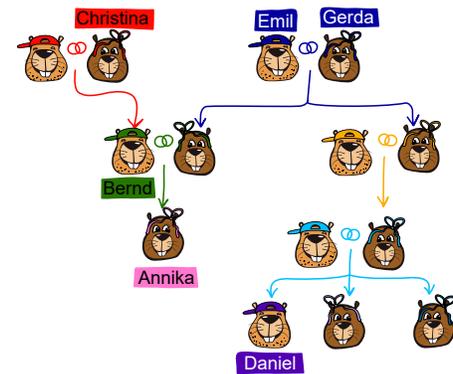
A Annika le gusta explicar los parentescos de la siguiente manera:

1. padre(x): Representa al padre de la persona x
2. madre(x): Representa a la madre de la persona x

Por ejemplo: padre(Annika)=Bernd o madre(Bernd)=Christina.

Estos parentescos se pueden anidar (poner uno dentro de otro) Por ejemplo: madre(padre(Annika))=Christina

que también se puede leer: “Christina es la madre, del padre de Annika”



## PREGUNTA:

Con el árbol genealógico que dibujó Annika, Escribe las palabras “padre” y “madre” a las casillas correctas para completar el parentesco que tienen entre Annika y Daniel

padre( madre(Annika) ) = \_\_\_\_ ( \_\_\_\_ ( \_\_\_\_ ( Daniel ) ) )



father ( mother ( Annika ) ) = \_\_\_\_ ( \_\_\_\_ ( \_\_\_\_ ( Daniel ) ) )

## SOLUCIÓN:

La respuesta para completar el lado derecho de la ecuación es: padre( madre ( madre ( Daniel ) ) )

Explicación paso a paso: Analiza el lado izquierdo: padre( madre(Annika) ). Si miras el diagrama, la madre de Annika es la castora con moño rosa. El padre de ella es Emil.

Por lo tanto, la ecuación busca igualar todo a Emil.

Analiza el lado derecho: Debemos llegar desde Daniel hasta Emil. Primero, subimos a la madre de Daniel: madre(Daniel). Luego, subimos a la abuela de Daniel (la mamá de su mamá): madre(madre(Daniel)).

Finalmente, subimos al padre de esa abuela, que es Emil: padre(madre(madre(Daniel))). Al igualar ambos lados, demostramos que Emil es el bisabuelo de Daniel y el abuelo de Annika.

## ¿CÓMO ES INFORMÁTICA?

Este ejercicio introduce conceptos fundamentales de programación: Funciones y Parámetros: padre(X) es una función que toma un parámetro X y devuelve un valor (el nombre del padre). Composición de Funciones (Anidamiento): En programación, es común usar el resultado de una función como la entrada de otra, por ejemplo: imprimir( calcular\_promedio( lista\_notas ) ). El computador resuelve esto de adentro hacia afuera, tal como lo hiciste con el árbol. Estructuras de Árbol: Los sistemas de archivos en tu computadora (carpetas dentro de carpetas) funcionan exactamente igual. Una carpeta “padre” contiene archivos “hijos”.

## CONTINÚA APRENDIENDO

Materiales: Necesitas 3 cajas de diferentes tamaños (una grande, una mediana, una pequeña) y un premio (un dulce o sticker). Mete el premio en la Caja Pequeña. Mete la Caja Pequeña dentro de la Caja Mediana. Mete la Caja Mediana dentro de la Caja Grande. El Reto: Pon la Caja Grande frente a la clase. Pregúntales: “¿Qué tenemos que hacer para llegar al premio?”. La Lógica: Los niños dirán “¡Abrir la caja!”. Tú hazlo, pero “¡Oh no! Hay otra caja adentro”. Explica: “Para llegar al premio, tuvimos que Abrir( Abrir( Abrir( Caja Grande ) ) )”. Conexión con la tarea: Explícales que el árbol genealógico es igual: Para llegar al abuelo, tienes que ir al “papá del papá”. Es como abrir dos cajas para llegar al centro.



## 23. Du-re

### DESCRIPCIÓN:

En el pueblo de Hannah siguen una tradición llamada Du-re. El Du-re es una forma de trabajo en equipo en Corea, en el que los vecinos trabajan juntos en la misma granja.

En su pueblo, necesitan elegir 3 días de la semana para hacer el Du-re, siguiendo estas reglas:

1. Al menos 4 personas deben participar cada día de Du-re.
2. Cada persona debe participar en al menos un día de Du-re.
3. Nadie puede trabajar los 3 días de Du-re.

### PREGUNTA:

En la tabla puedes ver en qué días cada persona está disponible. La “O” significa que la persona si puede ese día:

Elige tres días de la semana en los que se puede hacer el Du-re.

| Nombre  | Lunes | Martes | Miércoles | Jueves | Viernes | Sábado | Domingo |
|---------|-------|--------|-----------|--------|---------|--------|---------|
| Ain     | o     |        | o         |        | o       | o      |         |
| Boa     | o     | o      | o         |        |         |        |         |
| Chaewon |       | o      |           |        | o       |        |         |
| Doyun   |       |        | o         | o      |         | o      |         |
| Eunwoo  | o     |        |           | o      |         |        | o       |
| Felix   |       | o      |           | o      |         | o      |         |
| Gaon    | o     |        | o         |        |         |        | o       |
| Hana    |       | o      |           |        | o       | o      |         |



P14  
Alta



P10  
Alta



P10  
Alta



### SOLUCIÓN:

La respuesta correcta es Lunes, Martes y Sábado.

Primero, revisamos la condición 1. Al contar cuántas personas pueden ir cada día, vemos que Jueves, Viernes y Domingo tienen menos de 4 personas. ¡Esos días quedan descartados!

Solo quedan: Lunes, Martes, Miércoles y Sábado (todos tienen 4 personas).

Ahora veamos las otras dos condiciones. Buscaremos por persona: Mira a Eunwoo: De los días válidos, solo puede el Lunes. Así que el Lunes es obligatorio.

Mira a Chaewon: De los días válidos, solo puede el Martes. Así que el Martes es obligatorio.

Para elegir el tercer día, que sería entre Miércoles o Sábado, revisamos las dos opciones: Si elegimos Miércoles (Lunes + Martes + Miércoles), observamos a Boa: ella puede los tres días y tendría que trabajarlos para que se junten los 4. Así que descartamos la regla #3. Por lo tanto, debemos elegir el Sábado.

### ¿CÓMO ES INFORMÁTICA?

Este es un Problema de Satisfacción de Restricciones (CSP). Es como resolver un Sudoku, donde tienes casillas vacías y reglas que no puedes romper.

Las computadoras utilizan este tipo de lógica para resolver problemas de logística muy complejos, como: Crear los horarios de clases de toda una escuela sin que dos maestros ocupen el mismo salón. Asignar puertas de embarque y pistas a miles de aviones en un aeropuerto.

### CONTINÚA APRENDIENDO

Actividad: “El Organizador de Torneos”  
Imagina que van a organizar un torneo de videojuegos en el salón con 3 juegos distintos (ej. Carrera, Baile, Fútbol). 6 alumnos se ofrecen a traer sus consolas. Cada juego necesita 3 consolas simultáneas. Nadie puede prestar su consola para los 3 juegos (se sobrecalienta). El alumno A no tiene el juego de Baile. El alumno B solo puede prestarla para el de Fútbol.

Dibujen una tabla en el pizarrón y encuentren qué combinación de alumnos permite realizar el torneo cumpliendo todas las reglas.



# 24. Figuras booleanas

## DESCRIPCIÓN:

Las computadoras utilizan operaciones booleanas para crear figuras nuevas combinando otras más simples. Hay tres operaciones básicas:

- **Y (AND):** deja solo la parte donde las dos figuras de sobreponen/traslapan.
- **O (OR):** une las dos figuras en una sola.
- **NO (NOT):** recorta una figura con otra (quita la parte que se cruza).

Así se ve cuando combinamos un círculo y un cuadrado con cada operación:

| Figura 1 | Figura 2 | Posición original | Y (AND) | O (OR) | NO (NOT) |
|----------|----------|-------------------|---------|--------|----------|
|          |          |                   |         |        |          |
|          |          |                   |         |        |          |

Se pueden hacer varias operaciones seguidas para crear figuras complejas, por ejemplo:

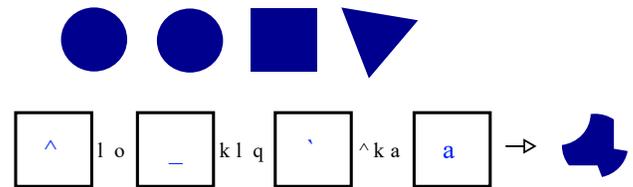


## PREGUNTA:

P16  
Exp



Usa las 4 figuras que se muestran y combínalas con las operaciones que se indican para obtener la figura que se muestra. Coloca las figuras a los espacios vacíos en el orden correcto.



P18  
Exp



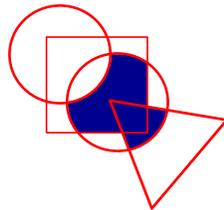
## SOLUCIÓN:

El orden correcto de las figuras es: Cuadrado (A) y Triángulo (B), luego Círculo (C), y al final Círculo (D).

Analizando la forma final, podemos ver algunas pistas.

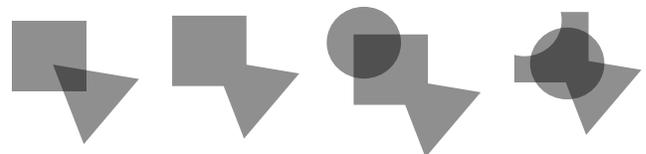
Por ejemplo, el triángulo tiene que ir colocado en la esquina inferior derecha por el ángulo que se ve de las líneas.

Las otras líneas rectas nos indican en donde tendría que ir el cuadrado. Y las curvas, nos dan pistas de dónde podrían ir los círculos, tenemos partes que se podrían formar con un círculo en positivo (re llenas de azul) y curvas que se forman con un círculo en negativo (re llenas de blanco o recortadas del azul)



Ahora es necesario ver cómo se pueden combinar con las operaciones para formar la figura final. Podemos ver cómo hay un círculo que encierra todo y un círculo que quita una parte, este círculo tiene que ir después del NOT. Y el último círculo que encierra todo, tiene que ir al final después del AND.

Finalmente solo nos quedan el cuadrado y el triángulo que formarían la primera figura y lo hacen con un NOT, para unirse ambas. Entonces tienen que ir al inicio y pueden ir en cualquier orden. Triángulo OR Cuadrado o viceversa.



## ¿CÓMO ES INFORMÁTICA?

Las operaciones booleanas (Unión, Intersección, Diferencia) son la base de los Gráficos por Computadora y el Diseño Asistido por Computadora (CAD). Cuando ves una película de Pixar o juegas un videojuego en 3D, los modeladores no dibujan cada línea a mano. Usan "Geometría Constructiva de Sólidos": toman cubos y esferas simples y los suman o restan para crear edificios, naves espaciales o personajes.

## CONTINÚA APRENDIENDO

Utiliza hojas de papel de dos colores distintos (ej. Rojo y Azul), tijeras y pegamento. Pide a los alumnos que recreen un logotipo famoso (como el de Batman, la nube de iCloud o el logo de Android), pero con una regla estricta: No pueden dibujar el contorno con lápiz, solo pueden recortar figuras geométricas básicas (círculos, cuadrados, rectángulos) y deben pegarlas encimadas para formar la imagen. Si pegan una figura al lado de otra, están haciendo un OR (Unión). Si pegan una figura de color diferente encima para "tapar" un pedazo, están haciendo un NOT (Resta/Recorte).



## 25. Intercambios de piedra papel o tijeras

### DESCRIPCIÓN:

Anna, Bert y Corry están jugando una versión diferente de piedra, papel y tijeras. Recuerda las reglas del juego:

- Piedra vence a tijeras
- Tijeras vence a papel
- Papel vence a piedra Anna,

Bert y Corry se sientan en sus sillas y sostiene cada quien una tarjeta con uno de los tres símbolos, de modo que todos puedan verla.

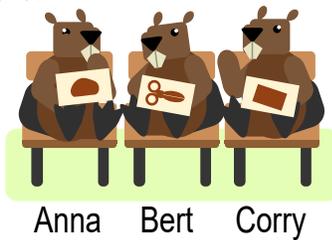
En su variante del juego, los jugadores realizan los siguientes pasos:

- Primero deciden cuántos intercambios realizarán.
- En un intercambio, dos jugadores cambian, entre ellos, sus tarjetas.
- Una vez decidida la cantidad, deciden qué par de jugadores participa en cada intercambio.

El único objetivo de Bert es derrotar a Corry.

### PREGUNTA:

¿Cuál de las estrategias de abajo le asegura a Bert lograr su objetivo?



P14  
Alta

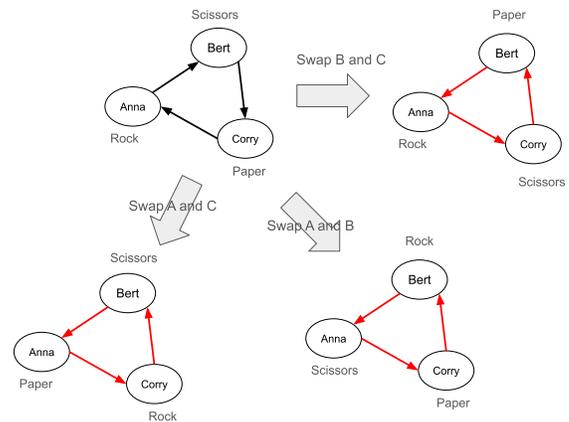


- Sin importar la cantidad de intercambios que decidan hacer, Bert siempre debe intercambiar con Corry
- Sin importar la cantidad de intercambios que decidan hacer, Bert nunca debe intercambiar con Corry
- Bert simplemente necesita asegurar una cantidad impar de intercambios entre él y Corry
- Bert sólo requiere asegurar que se hagan un número par de intercambios, no importa entre quienes sucedan

### SOLUCIÓN:

La respuesta correcta es D). Siempre se forma un ciclo, en el que alguien gana a otro y pierde con otro de los jugadores. Actualmente, Bert (Tijeras) gana a Corry (Papel). Si realizamos un solo intercambio entre cualquier par de jugadores la configuración del ciclo de victorias se invierte completamente y cambia de sentido.

Si se hace un número par de intercambios, se restaura la relación original de victoria/derrota. Como Bert ya está ganando, necesita una acción que garantice un número par de cambios totales para volver al estado de victoria.



### ¿CÓMO ES INFORMÁTICA?

Este reto trata sobre Invariantes y Paridad. Una invariante es algo que se mantiene constante aunque cambien otras cosas. Aquí, la regla es simple: si haces un número par de cambios, el resultado final es el mismo que al inicio. Las computadoras usan esto para detectar errores en tus archivos: si un archivo llega con un número impar de cambios extraños, el sistema sabe automáticamente que está dañado. El sistema funciona como un interruptor. Un solo intercambio (entre CUALQUIER pareja) invierte quién gana y quién pierde en todo el grupo.

### CONTINÚA APRENDIENDO

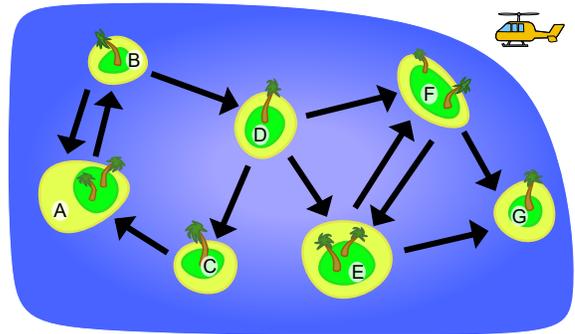
Actividad: Máquinas de Estados y Grafos Bipartitos. Pide a los alumnos que representen los posibles estados del juego. Hay 3 cartas y 3 personas. ¿Cuántas formas hay de repartirlas? Pídeles que dibujen los 6 estados como círculos en una hoja. Dibujen líneas (aristas) entre los estados que se pueden alcanzar con un solo intercambio. Analicen el dibujo resultante: Verán que es un Grafo Bipartito. Los estados se dividen en dos conjuntos desconectados si solo das saltos pares. Si das un salto (impar), cruzas al “lado perdedor”. Si das dos saltos (par), regresas al “lado ganador”. Esto introduce conceptos fuertes de Teoría de Grafos y Permutaciones.



## 26. Investigación en las Islas

### DESCRIPCIÓN:

Un equipo de investigación necesita visitar todas las islas de un archipiélago. Pueden usar un helicóptero para aterrizar en cualquier isla. También hay barcos que viajan entre las islas, pero solo en las direcciones que muestra el mapa. En cada día hacen un viaje de investigación completo, esto es: Aterrizan con el helicóptero en cualquier isla. Pueden tomar todos los barcos que quieran, siguiendo las flechas. Al final, deben regresar al helicóptero para irse.



### PREGUNTA:

¿Cuál es el número mínimo de viajes (días) necesarios para visitar todas las islas?

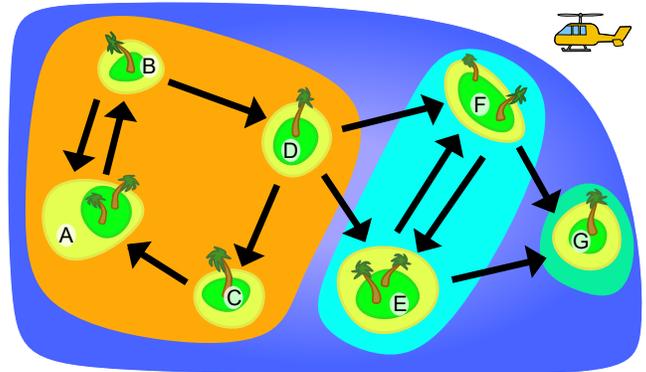
P16  
Exp



### SOLUCIÓN:

La respuesta correcta es 3 viajes.

Para minimizar el número de viajes, el equipo debe maximizar las islas visitadas en una sola excursión. Sin embargo, hay una restricción fundamental: deben comenzar y terminar en la misma isla (porque ahí se queda el helicóptero). Esto obliga a dividir el archipiélago en “grupos de accesibilidad mutua” (islas donde puedes ir y volver entre cualquiera de ellas). Si observas el mapa, se forman tres grupos separados: {A, B, C, D}, {E, F} y {G}. Una vez que sales de un grupo, no puedes volver, por lo que no se pueden combinar en un solo viaje. Por ejemplo {G} tiene sólo flechas que salen pero ninguna que regresa.



P13  
Alta



P14  
Alta



### ¿CÓMO ES INFORMÁTICA?

Las islas están parcialmente conectadas. Este conjunto de barcos e islas forma un modelo matemático llamado grafo. Un grafo es una estructura que describe las relaciones entre un conjunto de objetos (nodos) mediante conexiones (aristas). En este caso, son “aristas dirigidas” (flechas de un solo sentido). El concepto clave aquí es el de Componente Fuertemente Conexo: un conjunto de nodos en un grafo dirigido donde existe un camino de ida y vuelta entre cualquier par de nodos. Esto es fundamental para entender la estructura de la Web (qué páginas se enlazan entre sí) o redes sociales (comunidades).

### CONTINÚA APRENDIENDO

Y si se permitiera agregar nuevas aristas? Esto es, si puedes agregar nuevas rutas de barcos, ¿podrías visitar todas las islas en un sólo viaje? ¿Cuántos y cuáles tendrías que agregar? Para entender más el tema, puedes introducir las Matrices de Adyacencia. Pide a los alumnos que representen el mapa de las islas en una tabla de 7x7 (una matriz) usando 1 si hay conexión directa y 0 si no. Desafíelos a calcular matemáticamente (multiplicando la matriz por sí misma) a qué islas se puede llegar en exactamente 2 o 3 pasos. Esto les enseña cómo las computadoras procesan grafos numéricamente en lugar de visualmente.



# 27. El laberinto de Momo

## DESCRIPCIÓN:

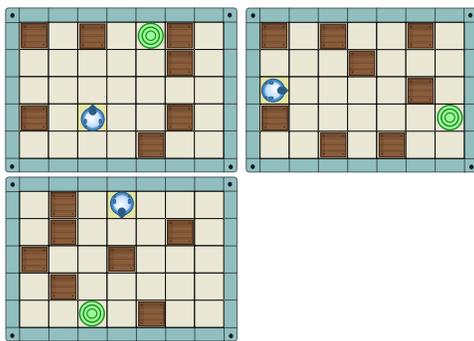
A Momo le gusta jugar videojuegos de laberintos. En este juego hay un tablero con obstáculos y Momo debe llevar al robot desde su posición inicial hasta la meta .

Para hacerlo, escribe instrucciones usando un lenguaje de programación muy simple. El robot sigue las instrucciones una por una, en el orden en que se le dan. Las instrucciones permitidas son:

- Avanza hasta llegar a la meta.
- Avanza hasta chocar con un obstáculo.
- Gira 90 grados a la izquierda.
- Gira 90 grados a la derecha.

Como resolver los laberintos es muy sencillo para Momo, se ha puesto un nuevo reto. Quiere hacer el programa más corto posible que resuelva los tres laberintos siguientes:

## PREGUNTA:



Arrastra y ordena las instrucciones para hacer un solo programa más corto que pueda resolver los 3 laberintos.

Avanza hasta la meta

Avanza hasta obstáculo

Gira 90° izquierda

Gira 90° derecha

P12  
Alta

P13  
Alta

## SOLUCIÓN:

La secuencia correcta de comandos es:

- Avanza hasta obstáculo.
- Gira 90 derecha.
- Avanza hasta obstáculo.
- Gira 90 izquierda.
- Avanza hasta meta.

Aunque los tres niveles se ven diferentes, comparten una estructura similar. Si revisas uno por uno, verás que:

En el Nivel 1, la meta está arriba a la derecha. Y hay varias formas de llegar a la meta. Podemos elegir primero avanzar o primero girar. Si elegimos primero avanzar, el robot sube hasta topar con un obstáculo, gira a la derecha, avanza hasta obstáculo, gira a la izquierda y avanza hasta la meta. Si primero giramos: Gira derecha, avanza hasta obstáculo, gira izquierda, avanza hasta meta.

En el Nivel 2 y nivel 3, si seguimos exactamente los mismos pasos, de la primera opción, también llega a la meta.

## ¿CÓMO ES INFORMÁTICA?

Los cuatro comandos que interpreta el robot forman un pequeño lenguaje de programación. El comando "Gira..." es una instrucción simple. Sin embargo, el comando "Avanza hasta..." es muy poderoso porque contiene implícitamente un bucle (o ciclo) con una condición: "Mientras no haya obstáculo enfrente, sigue avanzando". Este reto ilustra el concepto de Generalización. En informática, no queremos escribir un programa nuevo para cada problema pequeño. Los buenos programadores buscan patrones y escriben algoritmos genéricos que puedan resolver una clase completa de problemas (como aquí).

## CONTINÚA APRENDIENDO

Actividad: "El Algoritmo de la Mano Derecha"  
 El programa de Momo funcionó porque conocíamos los mapas de antemano. Pero, ¿qué pasa si el robot entra a un laberinto desconocido? Necesitamos un algoritmo universal. Dibuja un laberinto complejo en el pizarrón. Pide a los alumnos que escriban un algoritmo usando pseudocódigo que permita al robot salir de cualquier laberinto simple (sin islas) usando sensores. Sensores disponibles: ¿Hay pared enfrente?, ¿Hay pared a la derecha?. Acciones: Avanzar, Girar. Desarrollo: Guíalos para que deduzcan la Regla de la Mano Derecha (o izquierda).



## 28. Blanco negro... ¿o X?

### DESCRIPCIÓN:

Sarah está jugando un juego. Tiene una fila de cuadros que pueden ser Blancos (B) o Negros (N) y quiere representarlos de una forma especial siguiendo estas reglas:

1. Si todos los cuadros de la fila actual son Blancos, escribe 'B'.
2. Si todos los cuadros de la fila actual son Negros, escribe 'N'.
3. Si hay una mezcla de blancos y negros, escribe 'X'.
4. seguido del resultado de aplicar las mismas reglas a la mitad izquierda de la fila
5. y después, el resultado de aplicar las mismas reglas a la mitad derecha de la fila.

Aquí tienes algunos ejemplos de cómo funcionan estas reglas con una fila de 8 cuadros:

-> B

-> XBN

-> XXNBN

-> XNXBXNB

### PREGUNTA:

¿Cómo escribiría Sarah la siguiente fila de cuadros?



P15  
Exp



P17  
Exp



### SOLUCIÓN:

La respuesta correcta es: XXXBNBXNXNB.  
Así es como se construye paso a paso: Observa la tira completa. ¿Es de un solo color? No, está mezclada. Entonces sigues las reglas 3, 4 y 5. Escribes **X**, divides la tira en dos mitades. Mitad Izquierda: ¿Es de un solo color?

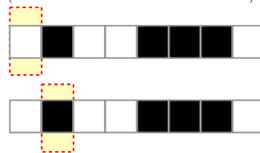
No. Escribes otra **X** y ahora divides esta mitad en dos.

Cuarto Izquierdo: ¿Es de un solo color?

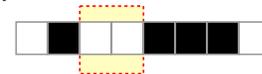
No. Escribes **X** y divides de nuevo.

Octavo Izq: Es un solo color (un solo cuadro Blanco) así que escribes **B**.

Octavo Der: Es Negro (**N**).



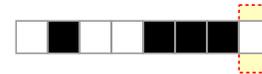
Ahora podemos ir a ver el cuarto pendiente a la derecha. Es todo Blanco (**B**). Y ya terminamos de revisar la mitad izquierda.



Mitad Derecha: ¿Es de un solo color? No. Escribes **X** y divides en cuartos. Cuarto Izquierdo: Es todo Negro (**N**).



Cuarto Derecho: ¿Es de un solo color? No. Escribes **X** y divides en octavos. Octavo Izq: Negro (**N**). Octavo Der: Blanco (**B**).



### ¿CÓMO ES INFORMÁTICA?

El método de Sarah usa una estrategia muy famosa llamada "Divide y Vencerás". Si un problema es muy grande o complicado (como una fila larga de colores mezclados), la computadora lo parte en dos pedazos más pequeños. Si esos pedazos siguen siendo complicados, los vuelve a partir, hasta que sean tan simples que se puedan resolver fácil (todo blanco o todo negro). Este método se utiliza para comprimir datos. En lugar de guardar miles de píxeles blancos uno por uno, la computadora usa una estrategia como esta.

### CONTINÚA APRENDIENDO

Utiliza hojas de papel blancas y negras (o tarjetas). Pide a 8 alumnos que pasen al frente y formen una fila. Dale tarjetas mezcladas (ej. B-N-B-B-N-N-N-N). El Reto: El resto de la clase debe escribir el "Código de Sarah" para esa fila humana. Ejecución: El maestro pregunta: "¿ Toda la fila es del mismo color?". La clase grita: "¡No!". El maestro escribe X en el pizarrón y separa a los alumnos en dos grupos de 4 con las manos. Se repite la pregunta para el grupo de la izquierda. "¿Son del mismo color?". Si no, escribe x y los separa en parejas. Si llegan a un grupo (o un alumno) que es todo del mismo color, escriben la letra (B o N) y ya no los separan.

# 29. Cargando Costales

## DESCRIPCIÓN:

- Dos castores, Albert y Mario, forman un equipo para transportar harina.
- Albert lleva 13 kg de harina por viaje y tarda 1 hora en ir y volver entre el molino y la panadería.
  - Mario solo puede llevar 5 kg, pero es más rápido; tarda 30 minutos en hacer el mismo recorrido.

Importante: Solo uno puede salir por harina cada vez, porque el otro debe quedarse en la panadería para atender a los clientes.

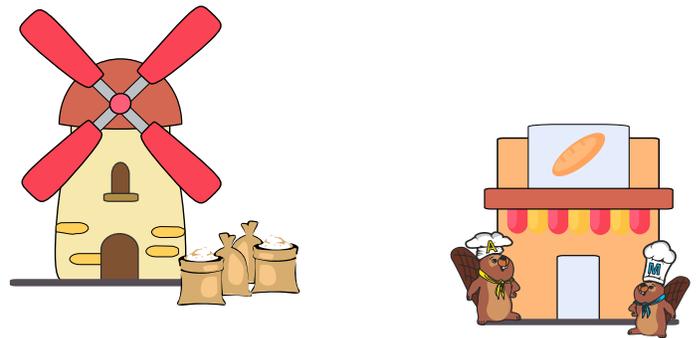
Como todos, Albert y Mario necesitan descansar. Después de hacer 3 viajes seguidos, cada castor debe descansar al menos 30 minutos antes de salir otra vez. Durante ese descanso, si pueden seguir atendiendo a clientes en la panadería.

## PREGUNTA:

Albert y Mario quieren transportar la mayor cantidad de harina posible en 8 horas. ?

Pregunta: ¿Cuál de estas afirmaciones es correcta?

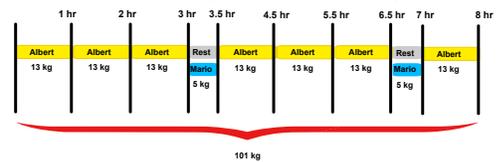
- A. Mario debe hacer un viaje
- B. Mario debe hacer el primer viaje
- C. Mario debe hacer el último viaje
- D. Albert debe hacer el primer viaje
- E. Albert no debe hacer el último viaje



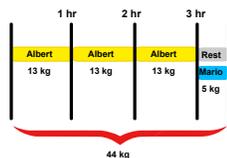
## SOLUCIÓN:

La respuesta correcta es A) Albert debe hacer el primer viaje.  
 Albert transporta 13 kg/h.  
 Mario transporta 5 kg/30 min = 10 kg/h.  
 Albert es el recurso más eficiente, por lo que debemos maximizar su tiempo activo.  
 El Ciclo Óptimo: Albert hace 3 viajes (3 horas = 39 kg). Luego debe descansar 30 min. En ese descanso, Mario hace 1 viaje (30 min = 5 kg).

Proyección a 8 horas: Ciclo 1 (0h - 3.5h): 44 kg. Ciclo 2 (3.5h - 7h): 44 kg. Última hora (7h - 8h): Albert ya descansó, así que puede hacer 1 viaje más de 1 hora = 13 kg.  
 Total Máximo: 44 + 44 + 13 = 101 kg



Este ciclo dura 3.5 horas y produce 44 kg.



¿Por qué fallan las otras? Si Marco empieza (Opción B), el ciclo se desplaza. Al llegar a la hora límite (8h), Albert podría quedar a la mitad de un ciclo o en descanso, perdiendo tiempo valioso de producción. Los cálculos muestran que cualquier otra combinación rinde menos (98 kg o 96 kg).

## ¿CÓMO ES INFORMÁTICA?

Este es un problema clásico de Planificación de Procesos (Scheduling) y Optimización de Recursos. En un sistema operativo, el procesador (CPU) debe decidir qué tarea ejecutar. Recurso Único: El “canal de memoria” o el “bus de datos” (la puerta de la panadería) solo permite pasar a uno a la vez. Los componentes se calientan y deben “enfriarse” (descansar) o esperar a que lleguen datos (latencia), momentos que el sistema aprovecha para ejecutar tareas más pequeñas (como Mario).

## CONTINÚA APRENDIENDO

Actividad: “Diseño de un Scheduler” Explica que los alumnos son el “Kernel” (núcleo) de un sistema operativo. Tienen un solo núcleo de CPU (solo pueden hacer una cosa a la vez). Tienen 3 procesos que deben completarse antes de 20 milisegundos (ms). Proceso A: Tarda 8 ms. Alta Prioridad. Proceso B: Tarda 4 ms. Media Prioridad. Proceso C: Tarda 6 ms. Baja Prioridad. Si el Proceso A corre por 4 ms seguidos, se bloquea 2 ms esperando datos (I/O Wait). Durante ese tiempo, el CPU está libre para otro. Pide a los alumnos que dibujen un Diagrama de Gantt (una línea de tiempo horizontal) para organizar los bloques de proceso de manera que terminen lo antes posible.



# Agradecimientos

Agradecemos al Comité Bebras Internacional por su asistencia, recursos y esfuerzos de colaboración, y en especial a Valentina Dagiené por su apoyo y motivación constante.

Extendemos nuestro reconocimiento a todos los delegados estatales de la Olimpiada Mexicana de Informática, quienes han colaborado de manera invaluable en la promoción del Reto BebrasMX, así como a los Subsistemas Educativos en los estados. Así como otras instituciones promotoras.



Los materiales en esta guía se basan en las tareas Bebras, generadas y revisadas durante el Bebras Workshop Anual. Bebras, es una iniciativa internacional para promover el pensamiento computacional entre los estudiantes. Fue fundada por la Prof. Valentina Dagiené de la Universidad de Vilnius, Lithuania. El Reto Bebras es una de las actividades relacionadas con la ciencia computacional más popular y balanceada en género. Participan más de 4.5 millones de más de 80 países. Las banderas en cada tarea indican el origen de cada una. Encuentra más información en ([www.bebas.org](http://www.bebas.org)).

El Comité Mexicano de Informática A.C. es el organizador nacional de Bebras y de la Olimpiada Mexicana de Informática. El Reto BebrasMX se realiza a partir del mes de marzo del 2024.

Para conocer más o si deseas participar colaborando con tareas Bebras u organización, contactanos en: [www.bebas.mx](http://www.bebas.mx) / [info@bebras.mx](mailto:info@bebras.mx)

Publicado por Comité Mexicano de Informática A.C. - Febrero 2025  
Diseño y Edición por: María del Mar Cepeda García

# Bebras.MX

Otoño  
2025

## **BEBRAS CHALLENGE - RETO BEBRAS**

Es una iniciativa internacional para promover el Desarrollo de Habilidades de Pensamiento Computacional y la Informática en estudiantes y maestros de nivel primaria, secundaria y bachillerato.

En México es organizada por el Comité Mexicano de Informática A.C. desde marzo del 2024.



COMI COMITÉ  
MEXICANO DE  
INFORMÁTICA AC