

</Colombia Programa>

{EL CÓDIGO A TU FUTURØ}

Anexo **Instrumento de evaluación** **formativa:** protocolo para identificar las subhabilidades de pensamiento computacional en aulas de Bachillerato

Instrumento Bachillerato

Reconocimiento de Patrones

1. Nivel de dificultad: Fácil - El jardín de flores

Reglas:

- Los jugadores pueden pulsar el botón A en una casilla donde crean que no hay ninguna flor escondida. Esto revelará en ese mismo cuadrado:
 - un número que indica cuántos cuadrados vecinos tienen flores
 - una flor escondida que ahora han «pisado» y han perdido el juego
- Los jugadores pueden pulsar el botón B en un cuadrado cuando saben que hay una flor allí. Esto hace que la flor «crezca».

Si el jugador «cultiva» todas las flores escondidas antes de pisar una, gana el juego.

Ariana guardó una partida en curso en la que había «cultivado» tres flores, pero aún quedaban más flores en las casillas en blanco restantes.

		1	1	1	
	2	3		2	
	1			2	0
	1	2	2	1	0

Ariana decide comenzar una nueva partida a continuación. Cree que hay una flor en una de las casillas marcadas con A, B, C o D, pero aún no ha decidido en cuál pulsar con el botón B.

		A	1	B	
		1	2	1	
			1	C	
			D		

¿En qué casilla marcada con A, B, C o D hay alguna flor oculta?

- A. Casilla A
- B. Casilla B
- C. Casilla C
- D. Casilla D

Pregunta tomada de Australian Maths Trust (2023, p.16)

2. Nivel de dificultad: Medio - La caja del tesoro

María encontró una caja que contenía un tesoro escondido, pero la caja estaba cerrada con llave. Para abrirla, se necesita usar la combinación correcta de tres formas. Junto a la caja, María también encontró una nota con pistas a la derecha de algunas combinaciones, que se muestran a continuación.

			Una figura es correcta y está en el lugar correcto.
			Nada es correcto.
			Dos figuras son correctas, pero están en el lugar equivocado.
			Una figura es correcta, pero está en el lugar equivocado.
			Una figura es correcta, pero está en el lugar equivocado.

¿Cuál de las siguientes combinaciones abrirá el cofre del tesoro?

A.

B.

C.

D.



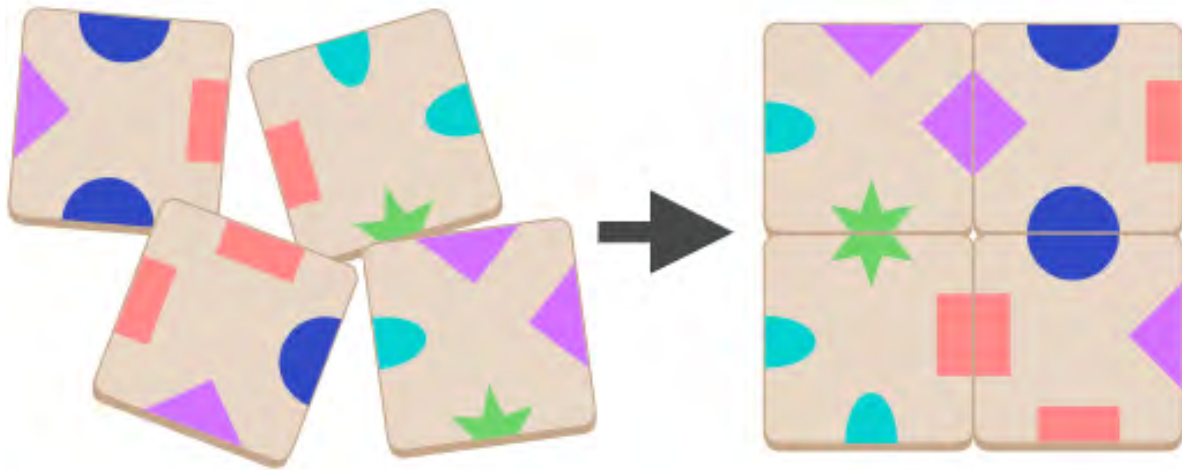
Pregunta tomada de Australian Maths Trust (2023, p.89)

3. Nivel de dificultad: Difícil - Fichas de Liliana

A Liliana le gusta crear juegos para sus amigos. Su juego favorito consiste en darles cuatro fichas que deben colocar en un cuadrado de 2 x 2, siguiendo la siguiente regla:

- Las fichas solo pueden tocarse entre sí por los lados que tienen símbolos iguales.

Ejemplo:



Liliana incluyó accidentalmente una ficha adicional en uno de sus juegos. Estas cinco fichas se muestran a continuación. A pesar de ello, los amigos de Liliana lograron colocar cuatro de las fichas en un cuadrado de 2 x 2, siguiendo la regla anterior. (En este caso, solo hay una opción posible de cuatro fichas que lo permite).

¿Qué ficha NO utilizaron los amigos de Liliana?

A.

B.

C.

D.

E.

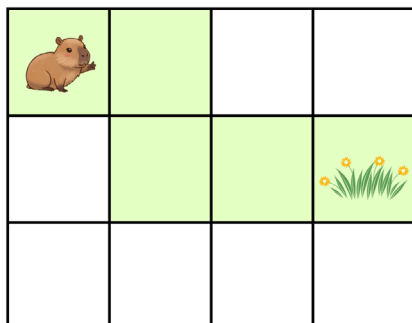


Pregunta tomada de Australian Maths Trust (2023, p.61)

Depuración

4. Nivel de dificultad: Fácil - Capibara y el césped con flores

Capibara quiere llegar al césped con flores siguiendo el camino señalado. Sin embargo, se confunde un poco y realiza el siguiente recorrido:



- » Paso A: avanzar
- » Paso B: girar a la derecha ↘
- » Paso C: avanzar
- » Paso D: girar a la derecha ↘
- » Paso E: avanzar
- » Paso F: avanzar

Sin embargo, Capibara no llega al césped con flores, porque una de las instrucciones es incorrecta y la desvía del camino iluminado.

¿En qué paso hay un error que impide que Capibara llegue a su destino?

Opciones:

- A. Paso B
- B. Paso D
- C. Paso E
- D. Paso F

Pregunta tomada y adaptada de (Román-González et al., 2015) "Test de Pensamiento Computacional: diseño y psicometría general [Computational Thinking Test: design & general psychometry]"

5. Nivel de dificultad: Medio - IA y colibríes

Un grupo de estudiantes construye un sistema de inteligencia artificial (IA) «sorprendentemente inteligente». El sistema mide el tamaño de un animal y, basándose únicamente en eso, decide si el animal es un colibrí o no. El sistema de IA aprende a tomar sus decisiones a partir de ejemplos.

Al principio, el sistema de IA aprende a partir de ejemplos de animales con estos tamaños:

- 65, 66, 67, 68, 69 => colibrí
- 11, 101, 110, 120, 130 => no es un colibrí

A continuación, los colibríes dejan que el sistema de IA decida.

El resultado es el siguiente:

- 70, 74 = colibrí
- 86, 38 = no es un colibrí
- 40, 80 = colibrí



La IA cometió un error, ya que los dos animales de tamaño 40 y 80 no son colibríes. Los y las estudiantes se dieron cuenta de que este error se produjo porque la IA observó inicialmente que un animal de tamaño 11 no es un colibrí, y que un animal de tamaño 65 sí lo es. Observando la diferencia de tamaños, la IA había decidido que solo los animales con tamaños superiores a 38 e inferiores a 85 eran colibríes. Por lo tanto, para mejorar la IA, los colibríes le dan un nuevo ejemplo: un animal con un tamaño de 42 no es un colibrí.

Después del nuevo entrenamiento, ¿cómo clasifica la IA dos animales de tamaño 48 y 84?:

- A. colibrí, colibrí
- B. colibrí, no colibrí
- C. no colibrí, colibrí
- D. no colibrí, no colibrí

Pregunta tomada y adaptada de Australian Maths Trust (2023, p. 57)

6. Nivel de dificultad: Medio - Sudoku de árboles

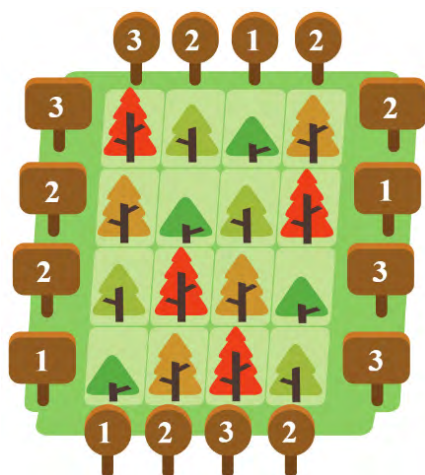
Carlos tiene un terreno que se divide en 16 parcelas dispuestas en una cuadrícula de 4 x 4, donde pueden colocar un árbol en cada parcela.

Planta 16 árboles de 1, 2, 3 y 4 metros de altura en cada campo siguiendo las siguientes reglas:

- Cada fila (una línea horizontal) contiene exactamente un árbol de cada altura.
- Cada columna (una línea vertical) contiene exactamente un árbol de cada altura.

Si Carlos observa los árboles en una línea, no puede ver los árboles que están ocultos detrás de un árbol más alto. Al final de cada fila y columna del campo de 4 x 4, Carlos colocó carteles y escribió en ellos el número de árboles visibles desde esa posición.

Carlos ha anotado correctamente los números en los carteles, pero ha colocado algunos árboles en parcelas equivocadas.



¿Cuál de las siguientes estrategias permite resolver correctamente los errores del campo de Carlos?

Recuerda que cada fila y cada columna debe contener cuatro árboles de distintas alturas, y los letreros indican cuántos árboles son visibles desde ese punto de vista. Selecciona la opción correcta:

- Identifica las filas y columnas donde los letreros coinciden con los árboles visibles. Modifica únicamente las intersecciones entre las filas y columnas incorrectas, cambiando la altura de los árboles en esas posiciones. Esto permite corregir las señales sin alterar las partes que ya están bien.
- Cambia todos los árboles del campo hasta que los letreros coincidan con los árboles visibles. Luego verifica si cada fila y columna tiene cuatro árboles de distintas alturas.
- Intercambia los árboles en las filas 2 y 3, y en las columnas 2 y 4, ya que esas son las que tienen señales incorrectas.
- Elimina los árboles que no coincidan con los letreros y reemplázalos por árboles de la misma altura en todas las filas y columnas.

Pregunta tomada de Australian Maths Trust (2021, p.49)

Abstracción

7. Nivel de dificultad: Fácil - Filas y columnas

A continuación, se muestra una colección de elementos con dos dimensiones: filas y columnas. Un cuadrado negro indica un 1, y un cuadrado blanco indica un 0.

		Columna			
		1	2	3	4
Fila	1				
	2				
	3				
	4				

Imaginemos que realizamos dos operaciones en la colección de elementos. Primero, reemplazamos la columna 4 por la columna 2; y luego reemplazamos la fila 2 por la fila

4. ¿Cuál será el resultado?

A.		Columna			
		1	2	3	4
Fila	1				
	2				
	3				
	4				

B.		Columna			
		1	2	3	4
Fila	1				
	2				
	3				
	4				

C.		Columna			
		1	2	3	4
Fila	1				
	2				
	3				
	4				

D.		Columna			
		1	2	3	4
Fila	1				
	2				
	3				
	4				

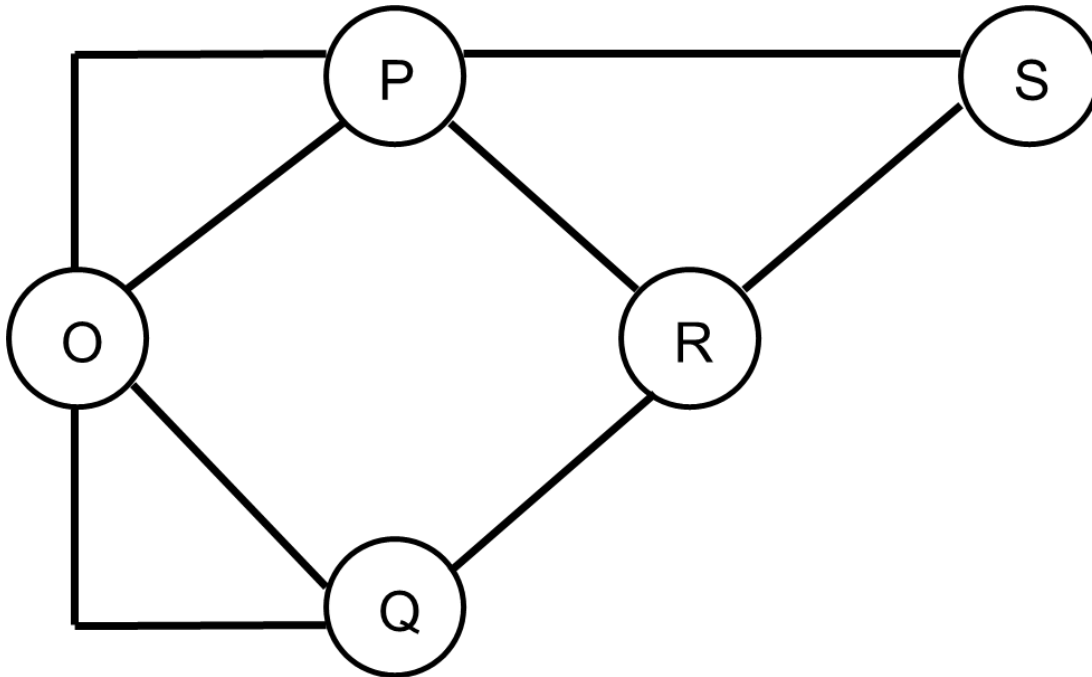
Opción B

Pregunta tomada de Lafuente Martínez et al. (2022), "Assessing Computational Thinking: Development and Validation of the Algorithmic Thinking Test for Adults".

8. Nivel de dificultad: Medio - Camino con vértices

Se trata de un camino compuesto por 5 vértices: O, P, Q, R, S. Cada vértice está conectado a otros vértices mediante una o más líneas.

Quieres conectar todos los vértices de esta ruta con tu lápiz de tal manera que solo pases **una** vez por TODAS LAS LÍNEAS de este boceto y sin levantar el lápiz. Sin embargo, puedes pasar más de una vez por cada vértice.



¿Por dónde empezarías la ruta?

- A. Siempre en un vértice con el menor número de líneas.
- B. Siempre en un vértice con un número par de líneas.
- C. Siempre en un vértice con un número impar de líneas.
- D. No se pueden conectar todos los vértices en figuras como esta.

Pregunta tomada de Lafuente Martínez et al. (2022), "Assessing Computational Thinking: Development and Validation of the Algorithmic Thinking Test for Adults".

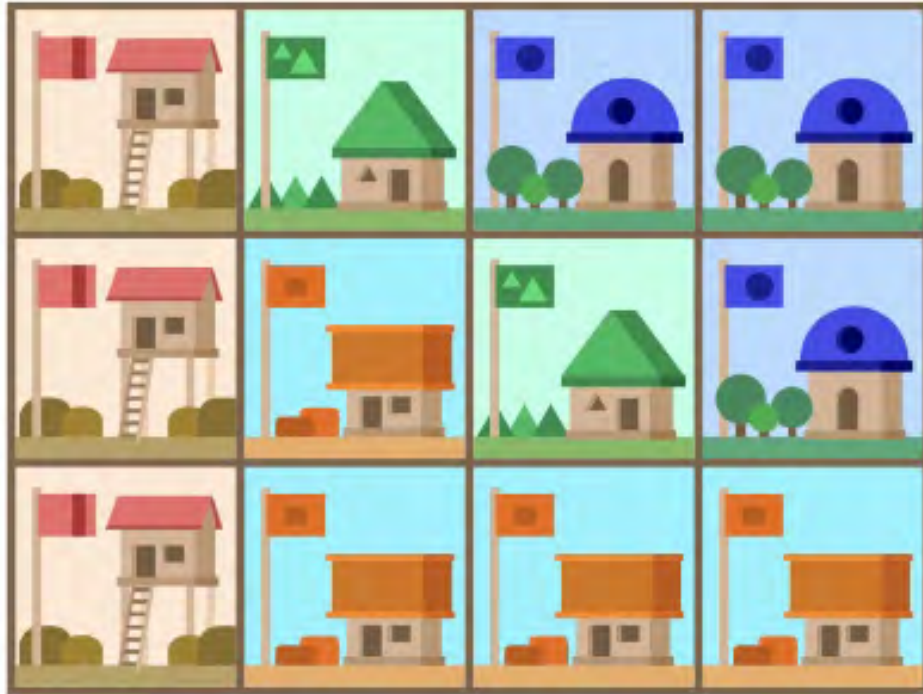
9. Nivel de dificultad: Difícil - Tribus y aldeas

En una antigua región vivían cuatro tribus formadas por varias aldeas. Cada tribu tenía su propia bandera, como se muestra en la imagen siguiente.

Un día, las tribus decidieron unificarse. Sin embargo, para no causar caos, se decidió que sólo dos tribus podían unificarse al mismo tiempo.

El tiempo necesario para unificar dos tribus, en meses, es igual al número total de aldeas de estas dos tribus.

Después de esto, las dos tribus se convierten en una sola tribu, y el proceso de unificación se repite hasta que solo queda una tribu unificada.



¿Cuál es el número mínimo de meses necesarios para que las tribus se unifiquen?

- A. 23
- B. 24
- C. 25
- D. 26
- E. 27

Pregunta tomada de Australian Maths Trust (2022, p.106)

Pensamiento Algorítmico

10. Nivel de dificultad: Fácil - Definición de funciones

Se presenta una definición de función y una secuencia de instrucciones en código.

DEFINIR saludar (nombre, momento)

```
saludo = "Buenas " + momento + " " + nombre
SI (nombre == "Alice") ENTONCES
    RETORNAR saludo;
FIN SI
saludo = saludo + "!"
IMPRIMIR saludo
RETORNAR saludo
FIN DEFINICIÓN
```

Y las siguientes instrucciones de código:

```
banner = "Buenas noches"
saludar("Alice", "noches")
IMPRIMIR banner
```

¿Cuál es la salida de este código?

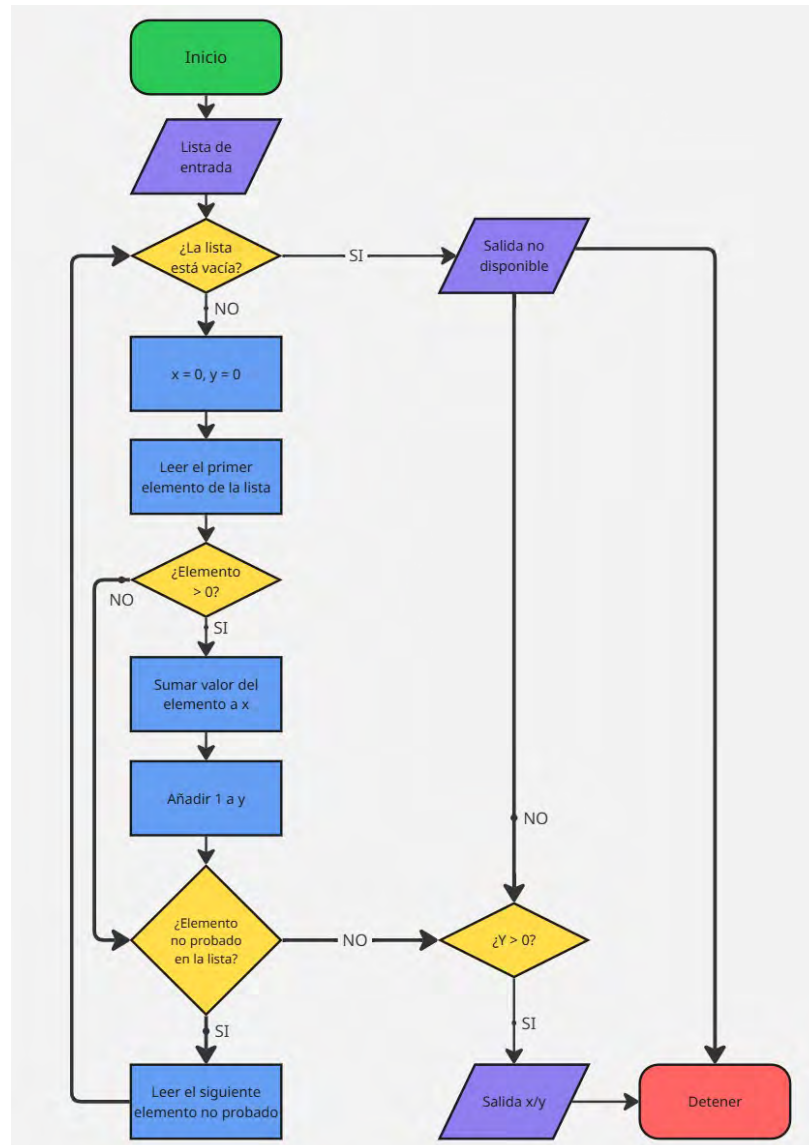
Opciones:

- A. Buenas noches
- B. ¡Buenas noches Alice!
Buenas noches
- C. Buenas noches Alice
Buenas noches
- D. Buenas noches Alice
- E. ¡Buenas noches Alice!

Pregunta tomada de Parker, Guzdial y Engelman (2016).

11. Nivel de dificultad: Medio - Fernanda y el clima

Fernanda está estudiando el clima de su pueblo y, durante el último año, ha medido la temperatura a la misma hora todos los días. Ha creado una lista con todas las temperaturas que ha recopilado hasta ahora. Ella ha preparado el siguiente algoritmo para analizar su lista.



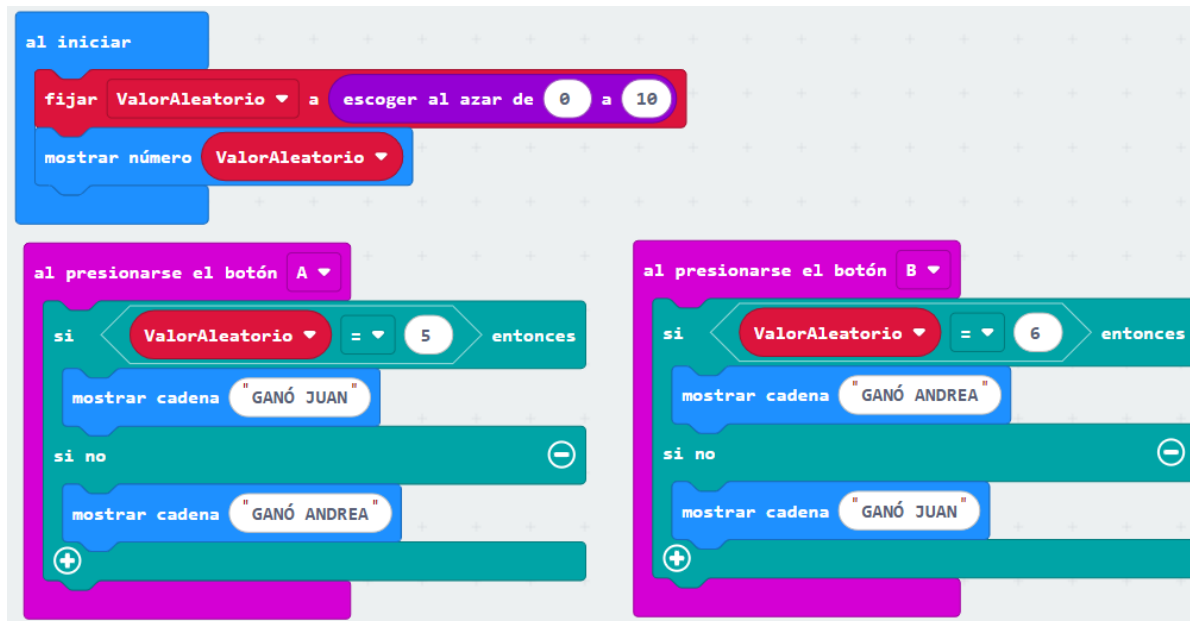
¿Cuál será el resultado que obtendrá?

- A. El porcentaje de temperaturas positivas en la lista.
- B. El promedio de las temperaturas positivas en la lista.
- C. El número de temperaturas positivas en la lista.
- D. La suma de las temperaturas positivas en la lista.

Pregunta tomada de Lafuente Martínez et al. (2022), "Assessing Computational Thinking: Development and Validation of the Algorithmic Thinking Test for Adults".

12. Nivel de dificultad: Difícil - Juego con la Micro:bit

Juan y Andrea crearon un juego con el micro:bit y lo compartieron con sus compañeros de clase. Sin embargo, nadie parece entender de qué se trata.



Si al iniciar el juego se muestra el número 6 y se presiona el botón B, ¿qué sucede?

- A. Gana Andrea, porque el número coincide con la condición del botón B.
- B. Gana Juan, porque el número no coincide con la condición del botón A.
- C. Gana Andrea, porque el número es mayor que 5.
- D. Gana Juan, porque el número fue generado al azar.

Pregunta tomada de Espinal, A et al. (2023), "Student ability and difficulties with transfer from a block-based programming language into other programming languages: a case study in Colombia". Computer Science Education, ahead-of-print(ahead-of-print), 1–33.

Pensamiento Lógico

13. Nivel de dificultad: Fácil - Moneda falsa

Tienes **9 monedas** que parecen idénticas, pero sabes que **una de ellas es falsa** y que **pesa menos** que las demás. Dispones de una **balanza de dos platos**, como la que se muestra en la imagen, que puede darte tres resultados en cada pesada:

- Se inclina hacia la derecha
- Se inclina hacia la izquierda
- Se mantiene equilibrada



¿Cuál es el número mínimo de pesadas necesarias para identificar con certeza cuál es la moneda falsa, si usas una estrategia óptima?

Opciones:

- A. 1 pesada
- B. 2 pesadas
- C. 3 pesadas
- D. 4 pesadas

Pregunta tomada y adaptada de Lafuente Martínez et al. (2022), "Assessing Computational Thinking: Development and Validation of the Algorithmic Thinking Test for Adults".

14. Nivel de dificultad: Medio - Cuerdas y tiempo

Tienes dos cuerdas y un mechero, y cada cuerda tarda exactamente una hora en quemarse. No se queman de forma aleatoria, sino a una velocidad constante. ¿Cómo las usarías para medir exactamente 15 minutos? Las cuerdas no se pueden cortar, doblar, enderezar ni medir con instrumentos externos. (No es necesario que midas los 15 minutos desde el momento en que comienzas tus acciones).



¿Cuál de las siguientes opciones te permitiría medir exactamente 15 minutos?

Opciones:

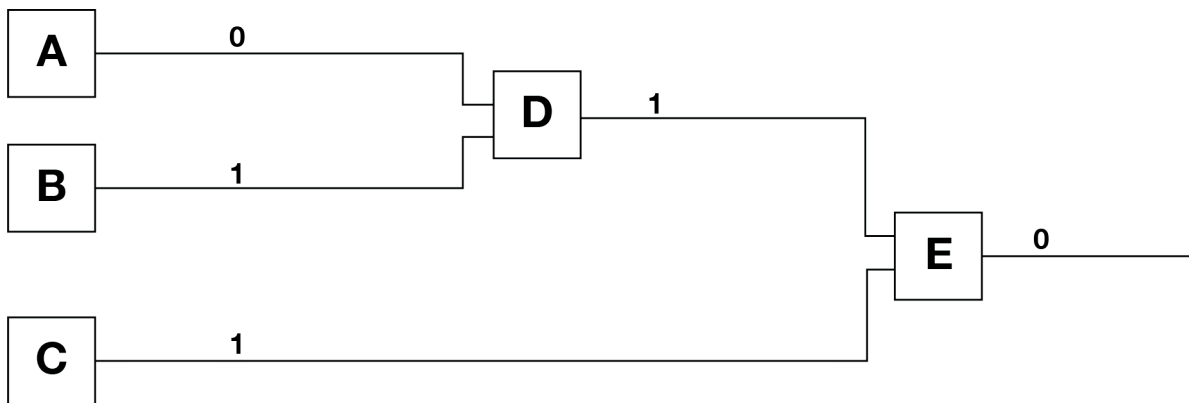
- A. Enciende la cuerda 1 por ambos extremos y la cuerda 2 por un extremo. Cuando la cuerda 1 se haya quemado por completo (30 minutos), enciende el otro extremo de la cuerda 2. Esta se quemará en 15 minutos.
- B. Enciende ambas cuerdas por un extremo. Cuando la primera se haya quemado por completo (60 minutos), enciende el otro extremo de la segunda. Esta se quemará en 15 minutos.
- C. Enciende la cuerda 1 por un extremo y la cuerda 2 por ambos extremos. Cuando la cuerda 2 se haya quemado por completo (30 minutos), enciende el otro extremo de la cuerda 1. Esta se quemará en 15 minutos.
- D. Enciende ambas cuerdas por ambos extremos al mismo tiempo. Cuando ambas se hayan quemado por completo, habrán pasado 15 minutos.

Pregunta tomada de Lafuente Martínez et al. (2022), "Assessing Computational Thinking: Development and Validation of the Algorithmic Thinking Test for Adults".

15. Nivel de dificultad: Difícil - Circuito de nodos

El siguiente esquema representa un circuito de nodos. A, B, C, D y E son nodos de este circuito. Los nodos se activan y transmiten su señal al siguiente nodo a su derecha (por ejemplo, el nodo A envía su salida al nodo D, que a su vez envía su salida al nodo E). La salida de los nodos puede ser 1 o 0.

Vemos que el circuito produce los siguientes estados:



Sabemos que los nodos D y E SIEMPRE siguen el mismo algoritmo. Vea los posibles algoritmos:

Algoritmo 1	Si las entradas son (1,1)	Salidas 1	Else: Salidas 0
Algoritmo 2	Si las entradas son (1,0) o (0,1)	Salidas 1	Else: Salidas 0
Algoritmo 3	Si las entradas son (1,1)	Salidas 0	Else: Salidas 1

¿Cuál es el algoritmo que están siguiendo los nodos D y E?

- A. Algoritmo 1
- B. Algoritmo 2
- C. Algoritmo 3
- D. No hay solución

Pregunta tomada de Lafuente Martínez et al. (2022), "Assessing Computational Thinking: Development and Validation of the Algorithmic Thinking Test for Adults".

Descomposición

16. Nivel de dificultad: Fácil - Velas de cumpleaños

Sara tiene velas con forma de los números del 0 al 9. Hay dos velas de cada número. Las velas son de tres colores: naranja, rojo y azul. Todas las velas con forma de 0 son naranjas, todas las velas con forma de 1 son rojas, y así sucesivamente (ver imagen). Cada año, para su cumpleaños, Sara coloca velas en su pastel para indicar su nueva edad. Hoy es el 11.º cumpleaños de Sara y, como ambas velas son del mismo color, su familia le da un regalo de cumpleaños extra. Tendrá que esperar tres años, hasta que cumpla 14, para que sus dos velas vuelvan a ser del mismo color. Luego tendrá que esperar otros tres años, hasta que cumpla 17, y otros cinco años más, hasta que cumpla 22.



Si Sara utiliza este sistema desde hoy hasta que cumpla 99 años, **¿cuál es el número máximo de años que tiene que esperar entre dos cumpleaños en los que se utilicen dos velas del mismo color para indicar su edad?**

- A. 5
- B. 6
- C. 7
- D. 8

Pregunta tomada de Australian Maths Trust (2023, p.78)

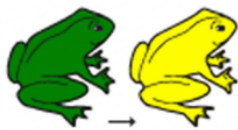
17. Nivel de dificultad: Medio - Ranas de colores

Lulu está aprendiendo a escribir programas que cambian el color de las imágenes. Quiere que su rana sea verde. Ha escrito cuatro programas diferentes para cambiar el color de la rana. Cada programa consta de una secuencia de sentencias «if-then-else» (si-entonces-sino) o «if-then» (si-entonces). Cada uno de los pasos se lleva a cabo en orden, uno tras otro. Cada paso cambiará el color de la rana una vez.

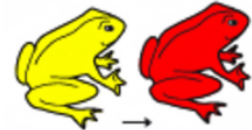
Por ejemplo, para la siguiente instrucción

SI la rana es **verde** **ENTONCES** coloreala **amarillo** **SI NO** coloreala **rojo**

Si la rana era **verde**,
este paso la volvería
amarilla



Si la rana era **amarilla**
(o cualquier otro color
que **NO** sea **verde**) este
paso la volvería **roja**



Lulu quiere asegurarse de que la rana sea verde cuando termine el programa, independientemente del color que tenga la rana antes. Tres de los cuatro programas de Lulu garantizan que la rana acabará siendo de color verde. ¿Qué programa, una vez ejecutado, no garantiza que la rana sea verde?

A.

SI la rana es **rojo** **ENTONCES** coloreala **amarillo** **SI NO** coloreala **verde**
SI la rana es **amarillo** **ENTONCES** coloreala **rojo**
SI la rana **NO** es **amarillo** **ENTONCES** coloreala **verde**

B.

SI la rana es **rojo** **ENTONCES** coloreala **amarillo**
SI la rana **NO** es **rojo** **ENTONCES** coloreala **verde**
SI la rana es **amarillo** **ENTONCES** coloreala **rojo** **SI NO** coloreala **verde**

C.

SI la rana es **amarillo** **ENTONCES** coloreala **verde**
SI la rana **NO** es **amarillo** **ENTONCES** coloreala **rojo**
SI la rana es **rojo** **ENTONCES** coloreala **verde** **SI NO** coloreala **amarillo**

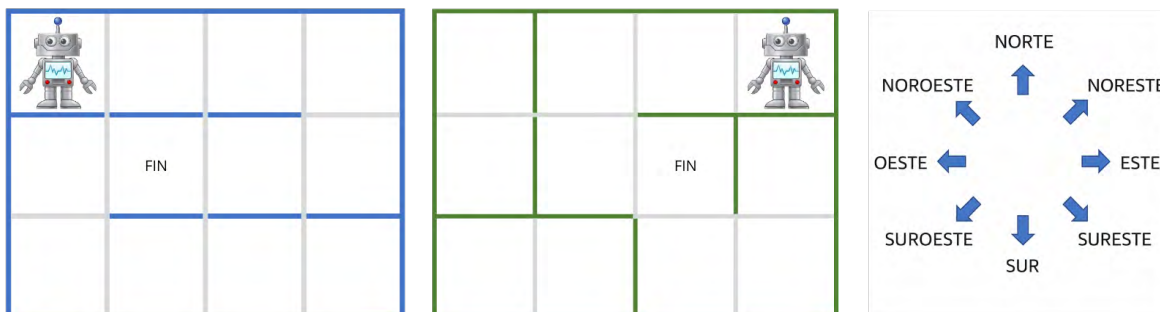
D.

SI la rana es **amarillo** **ENTONCES** coloreala **verde** **SI NO** coloreala **rojo**
SI la rana es **rojo** **ENTONCES** coloreala **verde** **SI NO** coloreala **amarillo**

Pregunta tomada de Australian Maths Trust (2023, p. 24)

18. Nivel de dificultad: Difícil - Laberinto y coordenadas

Describe un único algoritmo que saque a ambos robots de sus laberintos en únicamente 3 instrucciones. Ambos robots ejecutan primero la instrucción 1, luego la instrucción 2 y finalmente la instrucción 3. Llena los espacios en blanco con alguna de las siguientes ocho palabras, donde las coordenadas están definidas según cómo ves el laberinto:



1. Si la casilla de 'FIN' está al SURESTE del robot, sigue avanzando casillas hacia el ESTE hasta que el robot choque con una pared (ya no pueda avanzar en esa dirección).

Si no, ve hacia el **(Respuesta 1)** hasta que el robot choque con una pared

2. Cuando el robot se choque:

Si la casilla de 'FIN' está al SUROESTE del robot, sigue avanzando hacia el **(Respuesta 2)** hasta chocar con un muro.

Si no, ve al SUR hasta que el robot se choque con un muro.

3. Cuando el robot se choque:

Si la casilla 'FIN' está al **(Respuesta 3)** del robot, sigue avanzando hacia el OESTE hasta que el robot encuentre la casilla de 'FIN'

Si no, ve hacia el **(Respuesta 4)** hasta que el robot encuentre la casilla de 'FIN'

¿Cuál de las siguientes combinaciones completa correctamente las instrucciones?

	Respuesta 1	Respuesta 2	Respuesta 3	Respuesta 4
A.	NORTE	ESTE	NOROESTE	SUR
B.	OESTE	SUR	OESTE	ESTE
C.	NOROESTE	NORTE	SURESTE	SUR
D.	ESTE	NORTE	SUROESTE	NORTE

Pregunta tomada de Lafuente Martínez et al. (2022), "Assessing Computational Thinking: Development and Validation of the Algorithmic Thinking Test for Adults".

</Colombia Programa>

{EL CÓDIGO A TU FUTURØ}