



Pensamiento
Computacional



Desafío Bebras informe pedagógico 2023



ANEP



SEA

Introducción

En 2020 el departamento de Pensamiento Computacional (PC) de Ceibal toma la iniciativa de sumarse al [desafío internacional Bebras](#). La participación en el desafío se ha extendido a más de 70 países, exigiendo a cada país involucrarse en diversas actividades entre las que se destacan: elaboración de desafíos, seminarios de resolución de problemas, talleres para maestros y eventos de desarrollo de problemas. El objetivo del desafío es difundir y promover el PC en la comunidad educativa a través de la resolución de tareas breves y motivadoras basadas en conceptos de computación.

A su vez, el objetivo de las actividades de Bebras es promover el desarrollo de habilidades de PC al incorporar abstracción, pensamiento algorítmico, descomposición, evaluación y generalización, en temáticas que incluyen algoritmos y estructuras de datos, programación, redes, bases de datos y cuestiones sociales y éticas del impacto de la computación¹. A partir de 2021 el desafío se implementa a través de la plataforma SEA, con el trabajo conjunto a la DICE de ANEP, lo que permite a los docentes ver los resultados de forma inmediata, hacer devoluciones a los estudiantes o incluso trabajar de forma grupal en la corrección.

Este documento tiene por objetivo brindar insumos a docentes y a través de estos a los estudiantes para la reflexión y el análisis de los desafíos de Bebras realizados. A modo de ejemplo se toman algunos desafíos y se analizan posibles procesos que realizan los estudiantes al seleccionar cada una de las opciones, y también se detallan los elementos de contacto entre el desafío y los conceptos computacionales.

Desafío Bebras 2023

A la fecha del informe participaron 71.764 estudiantes, junto con 1.728 docentes que impulsaron el desafío en 4.874 grupos de 1.337 centros educativos. El desafío en Uruguay se divide en diferentes categorías, que tienen como anclaje un rango de grados de referencia. En todas las categorías se trabajan las mismas habilidades del pensamiento computacional, pero con diferentes niveles de complejidad. Las categorías son:

Categoría	Grados	Estudiantes
Juniors	1ero y 2do	1.435
Benjamines	3ro y 4to	22.570
Castores	5to y 6to	39.632
Cadetes	7mo a 9no	8.127 ²

Como se puede apreciar, el 55% de los participantes fueron de la categoría Castores con 438.636 desafíos finalizados, seguidos de los Benjamines aunque más concentrados en cuarto que en tercero. Esta fue la primera edición del desafío que incorporó a la categoría de 1ero y 2do año, con indicios positivos y auspiciosos para futuras ediciones.

¹ [Marco conceptual de PC para Plan Ceibal](#)

² 4.641 estudiantes de la categoría Cadetes participaron en el marco del proyecto ALTEC

La participación en educación media fue relativamente más baja que en primaria, concentrándose en 7mo.

Características de los desafíos

A continuación se presenta una tabla con los desafíos, las categorías a las que pertenecen, la temática o dimensión y la habilidad asociada en relación a la competencia del pensamiento computacional. Se puede ver que algunos de los desafíos fueron propuestos en las pruebas de las cuatro categorías y otros fueron comunes a dos o tres de ellas.

#	Título del desafío	Juniors	Benjamines	Castores	Cadetes	Dimensión	Habilidad
1	Paraguas	Sí	Sí	Sí		Datos y abstracciones	Abstracción
2	Tienda de hamburguesas	Sí				Algoritmos, programas y dispositivos	Abstracción
3	Organizando las pelotas	Sí	Sí	Sí	Sí	Algoritmos, programas y dispositivos	Abstracción
4	Tesoro escondido	Sí	Sí	Sí	Sí	Algoritmos, programas y dispositivos	Pensamiento Algoritmico
5	Granja	Sí	Sí			Datos y abstracciones	Abstracción
6	Castores y sombreros	Sí	Sí	Sí	Sí	Algoritmos, programas y dispositivos	Pensamiento Algoritmico
7	Carnaval	Sí	Sí	Sí	Sí	Datos y abstracciones	Generalización
8	Fotografía		Sí			Datos y abstracciones	Abstracción
9	Castores sustentables		Sí	Sí		Algoritmos, programas y dispositivos	Abstracción
10	Castores y nutrias		Sí	Sí	Sí	Algoritmos, programas y dispositivos	Abstracción
11	Un robot en el camino			Sí		Algoritmos, programas y dispositivos	Evaluación
12	Troncos para caminar			Sí		Datos y abstracciones	Pensamiento Algoritmico
13	Auto autónomo		Sí	Sí		Algoritmos, programas y dispositivos	Pensamiento Algoritmico
14	Árbol mágico			Sí	Sí	Datos y abstracciones	Pensamiento Algoritmico
15	Almacenamiento de troncos			Sí		Problemas computacionales	Abstracción
16	Partitura musical antigua			Sí		Datos y abstracciones	Generalización
17	Panal de abejas				Sí	Datos y abstracciones	Generalización
18	Reloj digital roto				Sí	Computación, sociedad y equidad	Generalización
19	Máquina de sellos				Sí	Algoritmos, programas y dispositivos	Pensamiento algoritmico
20	Palancas				Sí	Datos y abstracciones	Abstracción
21	Detective				Sí	Datos y abstracciones	Abstracción
22	Aspersores				Sí	Algoritmos, programas y dispositivos	Generalización
23	Desayuno				Sí	Algoritmos, programas y dispositivos	Generalización
24	Selección de regalo				Sí	Datos y abstracciones	Abstracción
25	Plantar porotos				Sí	Algoritmos, programas y dispositivos	Abstracción

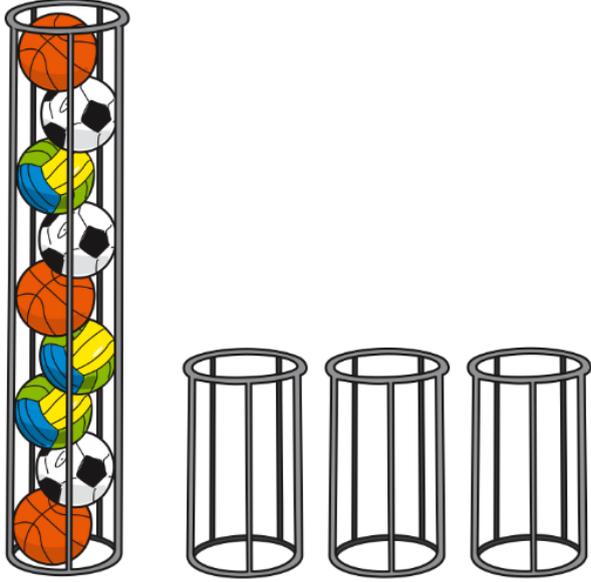
Análisis de los desafíos

A continuación se presenta el análisis de tres desafíos considerando las habilidades que se ponen juego al resolver cada propuesta, las hipótesis de error de las opciones incorrectas y las tendencias de resultados globales.

3. Organizando las pelotas	
Dimensión	Algoritmos, programas y dispositivos
Subdimensión	Algoritmos y programas
Habilidades	Abstracción
Objetivo	Reconocer los elementos claves del problema, en cuanto a la clasificación y seguimiento de instrucciones para lograr un objetivo.

Sara tiene 9 pelotas de 3 tipos diferentes en un recipiente grande y quiere organizar cada tipo por separado.

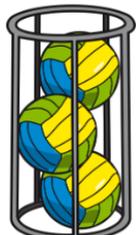
Para dividir las, Sara toma las pelotas una por una y las va colocando en los contenedores chicos.



¿Qué contenedor de pelotas llenará Sara primero?

A) 

B) 

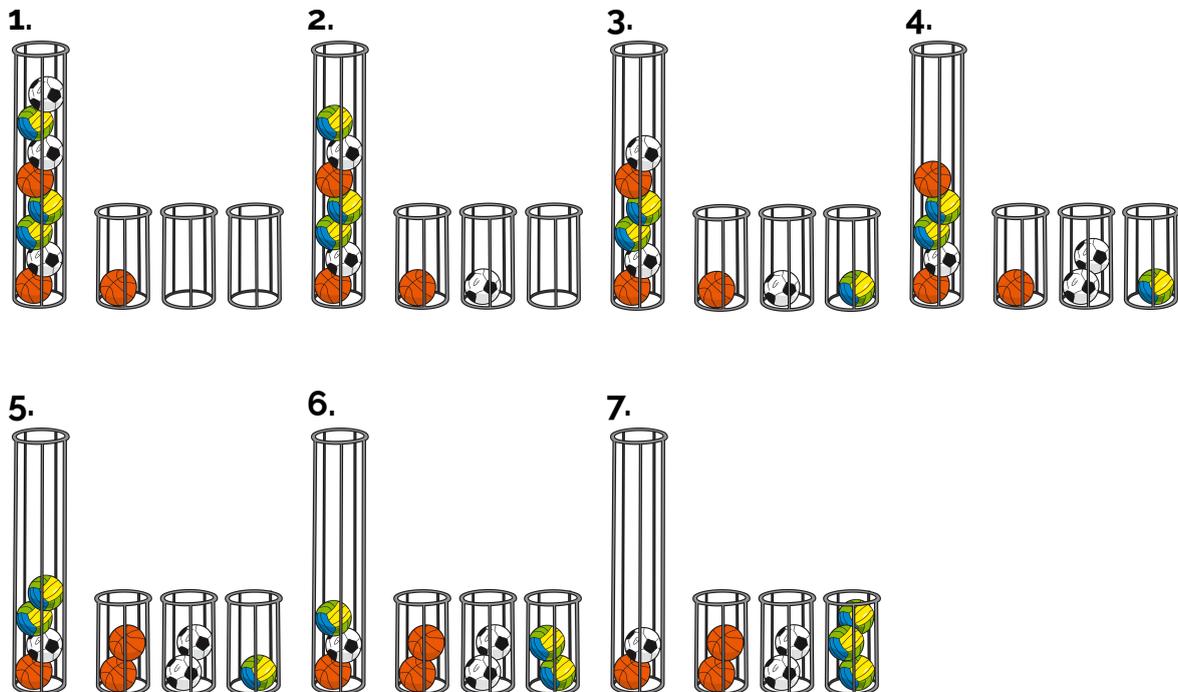
C) 

D) 

Opción	Justificación	Junior	Benjamines	Castores	Cadetes
A	Posiblemente identifica parte de la consigna del desafío en cuanto a la clasificación de las pelotas, pero no sigue los pasos de la secuencia de instrucciones dada.	16%	13%	8%	5%
B	Posiblemente identifica parte de la consigna del desafío en cuanto a la clasificación de las pelotas, pero no sigue los pasos de la secuencia de instrucciones dada.	12%	11%	7%	4%
C	Identifica la consigna del desafío y sigue la secuencia de instrucciones de forma correcta para poder resolverlo.	46%	45%	59%	71%
D	Posiblemente no identifica la consigna del desafío, ya que ejecuta la secuencia de instrucciones sin considerar la clasificación de las pelotas según el tipo de deporte.	20%	29%	24%	20%

Estrategias de resolución:

Para resolver el problema es central reconocer tres aspectos: la clasificación de las pelotas, la secuencia de movimientos uno a uno y la pregunta sobre qué contenedor se llenará primero. Dado que Sara toma las pelotas una por una, las toma en orden de arriba hacia abajo. Llenará el primer tubo de pelotas cuando tome la tercera pelota de ese estilo. El procedimiento se puede observar en las siguientes imágenes, que muestran que la pelota completa primero un contenedor es la de volleyball.

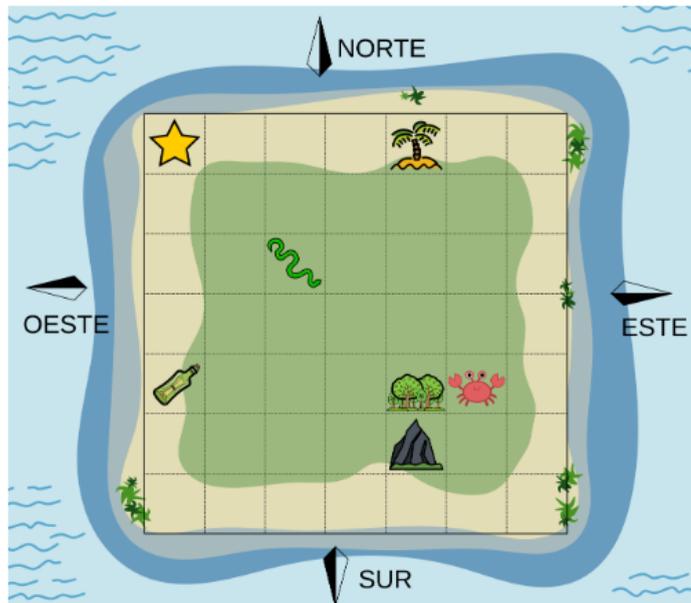


4. Tesoro escondido

Dimensión	Algoritmos, programas y dispositivos
Subdimensión	Algoritmos y programas
Habilidades	Pensamiento algoritmico
Objetivo	Seguir una secuencia de instrucciones para resolver el problema.

Un grupo de arqueólogos está buscando un tesoro muy especial. Hallaron un mapa y las siguientes instrucciones de cómo encontrarlo:

- | |
|---|
| Inicio  |
| Ir 4 cuadrados al SUR  |
| Ir 4 cuadrados al ESTE  |
| Ir 1 cuadrado al SUR  |



¿Dónde está el tesoro escondido?

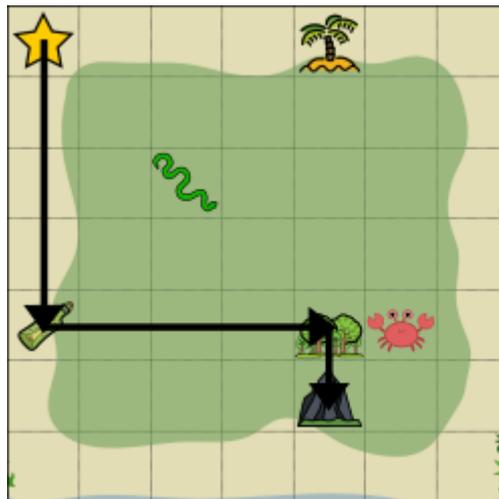
- A)** 
 B) 
 C) 
 D) 

Opción	Justificación	Junior	Benjamines	Castores	Cadetes
A	Posiblemente reconoce el punto de partida pero sólo sigue la primera instrucción de movimiento.	18%	23%	13%	8%
B	Reconoce el punto de partida y sigue la secuencia de instrucciones de movimiento correctamente.	60%	55%	72%	83%
C	Posiblemente reconoce el punto de partida pero no sigue la secuencia de instrucciones de movimiento correctamente o aplica erróneamente la instrucción final.	6%	7%	6%	5%
D	No reconoce la secuencia de instrucciones de movimiento o no las sigue correctamente.	12%	13%	7%	4%

Estrategias de resolución:

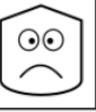
De forma genérica podemos decir que los algoritmos son una secuencia de instrucciones que escrito como un programa le dicen a la computadora qué hacer. En este desafío usamos un conjunto de instrucciones (por ejemplo, "ir 4 cuadrados al sur") que el grupo de arqueólogos tienen que seguir para encontrar el tesoro. Comienzan desde la estrella. Luego, bajan 4 cuadrados donde encuentran la botella con un mensaje. Después, se mueven 4 cuadrados hacia la derecha y llegan al bosque. Por último, bajan un cuadro llegando a la montaña gris.

En la siguiente imagen se puede observar el trayecto que siguen:

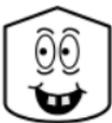


7. Carnaval	
Dimensión	Datos y abstracciones
Subdimensión	Símbolos y representaciones
Habilidades	Abstracción
Objetivo	Leer e interpretar los datos en forma de tabla para generalizar y resolver el problema

Una máquina de hacer máscaras usa diferentes ojos y bocas para crear nuevas combinaciones. En la siguiente tabla se muestran ejemplos de algunas de las máscaras creadas:

¿Qué máscara se creará en el cuadrado azul?

- A) 
 B) 
 C) 
 D) 

Opción	Justificación	Junior	Benjamines	Castores	Cadetes
A	Posiblemente sólo identifica la entrada de la tabla que corresponde a los ojos (columna), pero no la de boca (fila).	10%	5%	4%	3%
B	No logra interpretar la forma en la que están estructurados los datos.	9%	6%	4%	3%
C	Posiblemente sólo identifica la entrada de la tabla que corresponde a los ojos (columna), pero no la de boca (fila).	13%	10%	7%	5%
D	Logró interpretar correctamente la estructura en la que se presentan los datos. Identifica ambas entradas de la tabla (ojos y boca).	63%	76%	84%	89%

Estrategias de resolución:

Durante la resolución de este desafío se trabajan dos elementos claves del pensamiento computacional: la abstracción y la generalización. La abstracción es central en el proceso de lectura e interpretación de los datos en el formato de la tabla. Para la generalización se aplica reconocimiento de patrones, que se refiere a la capacidad de encontrar similitudes o regularidades en un conjunto de datos.

Las máscaras de una misma fila deben tener la misma boca. Las máscaras de una misma columna deben tener los mismos ojos.

Cada una de las máscaras de la fila 3 tiene la misma boca y comparten esa característica. Cada una de las máscaras de la columna 1 comparten los mismos ojos y, por lo tanto, esa es la característica que comparten.

De esta forma podemos organizar nuestros elementos con la misma propiedad en una fila (o en una columna) y trabajar con ellos.

A modo de síntesis

Se espera que lo analizado en el documento sirva de inspiración para que cada docente realice los análisis respecto a los resultados obtenidos en sus grupos.

Utilizando la herramienta *corrección grupal* de la plataforma SEA, es posible generar en el aula instancias de debate para analizar las respuestas con los estudiantes y confirmar, descartar o construir nuevas hipótesis respecto de los motivos de elección de las opciones que no son clave. Estas instancias permiten desarrollar capacidades comunicativas y avanzar en la construcción y aprendizaje de los conceptos y habilidades de pensamiento computacional involucrados.

Se incluye en el anexo una tabla con los porcentajes de elección por opción para la prueba de cada categoría, en aquellos desafíos donde la respuesta es cerrada. Es importante tener en cuenta que, dado que las condiciones de aplicación de pruebas no son homogéneas, sino que responden a las decisiones de cada institución y cada docente, los resultados solo deben interpretarse como una tendencia global.

Más que el acierto o el error, lo fundamental es trabajar sobre los procesos cognitivos que llevan a poder resolver la actividad. No todas las actividades deben tomarse para la retroalimentación, sino aquellas que a juicio docente son más apropiadas para reafirmar un concepto, o reevaluar una estrategia.

Anexo: Distribución de respuesta por desafío, categoría y opción

Junior					
	Desafío \ Opciones	A	B	C	D
1	Tesoro escondido	6%	12%	18%	60%
2	Organizando las pelotas	16%	12%	46%	20%
3	Carnaval	10%	9%	13%	63%
4	Granja	63%	11%	10%	8%
6	Paraguas	15%	25%	25%	27%
7	Tienda de hamburguesas	19%	22%	26%	23%

Distribución de respuesta por Desafío para la categoría de Junior

Benjamines					
	Desafío \ Opciones	A	B	C	D
2	Granja	76%	9%	7%	7%
3	Paraguas	13%	23%	31%	32%
4	Fotografía	8%	10%	12%	68%
6	Organizando las pelotas	13%	11%	45%	29%
7	Tesoro escondido	23%	55%	7%	13%
8	Carnaval	5%	6%	10%	76%
9	Auto autónomo	14%	24%	21%	38%
10	Los castores y las nutrias	40%	23%	14%	19%

Distribución de respuesta por Desafío para la categoría de Benjamines

Castores					
	Desafío \ Opciones	A	B	C	D
1	Carnaval	4%	4%	7%	84%
4	Tesoro escondido	13%	72%	6%	7%
5	Paraguas	10%	18%	35%	34%
6	Los castores y las nutrias	50%	17%	11%	19%
7	Organizando las pelotas	8%	7%	59%	24%
8	Auto autónomo	13%	21%	24%	39%
9	Árbol mágico	11%	59%	16%	11%
10	Almacenamiento de troncos	29%	15%	30%	21%
11	Partitura musical antigua	18%	34%	22%	22%
12	Un robot en el camino	42%	24%	15%	14%
13	Troncos para caminar	25%	24%	24%	21%

Distribución de respuesta por Desafío para la categoría de Castores

Cadetes					
	Desafío \ Opciones	A	B	C	D
1	Carnaval	3%	3%	5%	89%
3	Tesoro escondido	8%	83%	5%	4%
4	Organizando las pelotas	5%	4%	71%	20%
5	Panal de abejas	12%	64%	10%	12%
6	Reloj digital roto	40%	36%	9%	13%
7	Máquina de sellos	16%	18%	40%	23%
8	Árbol mágico	9%	72%	10%	7%
9	Los castores y las nutrias	57%	13%	10%	17%
10	Palancas	38%	10%	34%	15%
11	Detective	11%	21%	47%	17%
12	Aspersores	15%	29%	25%	26%
13	Desayuno	32%	24%	16%	23%
15	Plantar zanahorias	21%	17%	16%	40%

Distribución de respuesta por Desafío para la categoría de Cadetes