#SABERES DIGITALES
nuevas formas para comprender y hacer en educación

unipe Universidad Pedagógica Nacional

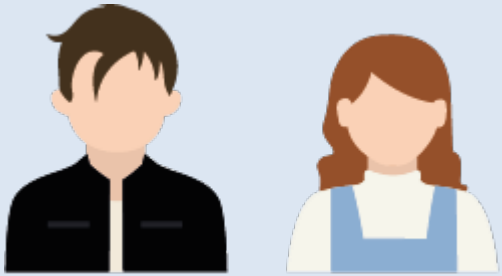
Taller

“Elementos del Pensamiento Computacional (PC)”

Objetivo general

Comprender el concepto “Pensamiento Computacional”

*Entender que **no es necesariamente programar,** sino que es un proceso de ayuda a la formulación de problemas abiertos y a su resolución, el cual puede incluir la programación.*



Propuesta didáctica

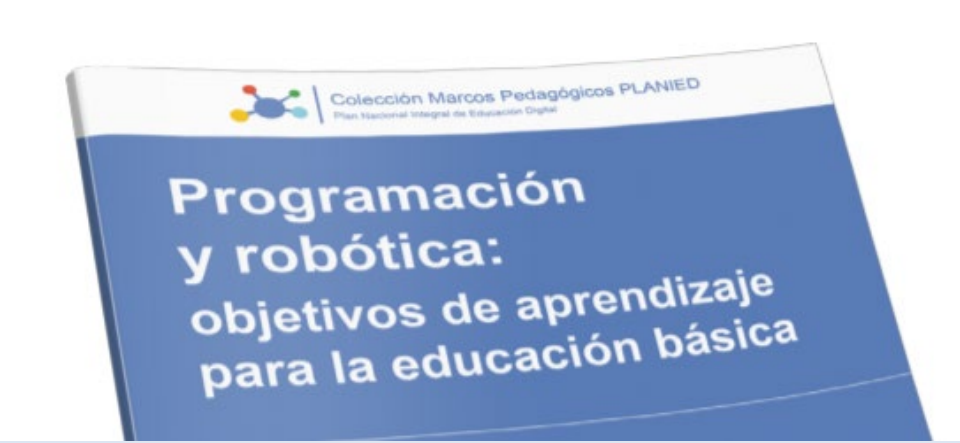
- Actividades de resolución grupal
- De tipo lúdico
- Con papel y lápiz
- Desde las manos hacía la mente

Agenda

- Presentación (15 minutos)
- Conceptualización del PC (105 minutos)
- Actividades desconectadas. Tarjetas Bebras (30 minutos)

Presentación

El Consejo Federal de Educación de Argentina (CFE) en setiembre de 2018, ha definido nuevos **Núcleos de Aprendizaje Prioritario** (NAPs) de **Educación Digital, Programación y Robótica**. Res. CFE N° 343/18)



Niveles comprendidos

- Educación inicial
- Educación primaria
- Educación secundaria

NAPs - Educación primaria - Segundo ciclo

2. La integración de recursos digitales variados en el desarrollo de actividades creativas, interactivas y multimedia, incluyendo el diseño de interfaces simples e incorporando **conceptos básicos de programación.**

3. La selección, el uso y la combinación de una variedad de recursos digitales -incluyendo interne!- en una diversidad de dispositivos, para diseñar y **crear, en base a producciones propias** o de otros, ...

5. La **recolección, análisis, evaluación y presentación de información** y el reconocimiento de cómo es representada, recolectada, analizada y visualizada por medio de los dispositivos digitales.

8. **El diseño, la construcción y la depuración de secuencias de programación** y robótica para desarrollar proyectos orientados a **resolver problemas** en el hogar, la escuela y la comunidad, a partir del uso de estructuras simples de código que ...

9. El trabajo colaborativo y solidario mediado por TIC para la **resolución de problemas**, favoreciendo el intercambio de ideas, y la comunicación de forma clara y ...

12. La investigación, el desarrollo de proyectos y la toma de decisiones para **resolver problemas** mediante la selección de las aplicaciones digitales adecuadas y posibles.

NAPs - Educación secundaria - Ciclo básico

2.El desarrollo de proyectos creativos que involucren la selección y la utilización de múltiples aplicaciones, en una variedad de dispositivos, para alcanzar desafíos propuestos, ...

3. La **creación, la reutilización, la reelaboración y la edición de contenidos digitales** en diferentes …

5. La **resolución de problemas** a partir de su descomposición en partes pequeñas, aplicando diferentes estrategias, utilizando entornos de programación tanto textuales como icónicos, con distintos propósitos, **incluyendo el control, la automatización y la simulación de sistemas físicos.**

7. El reconocimiento de cómo la **información** -en sus diversos formatos- es **recolectada, representada, visualizada y analizada**, ...

12. La **planificación y organización** de diversos **proyectos con recursos digitale**s para la **solución de problemas** en función de su contexto sociocultural.

Los **NAPs** pueden organizarse como **Saberes Digitales**:

- La dimensión **Tecnología Digital** se orienta hacía el desarrollo de capacidades relacionadas con el hacer y la expresión utilizando principalmente las tecnologías digitales.

- La dimensión **Pensamiento Computacional** tiene que ver con el desarrollo de la capacidad de comprender, diseñar y resolver problemas.

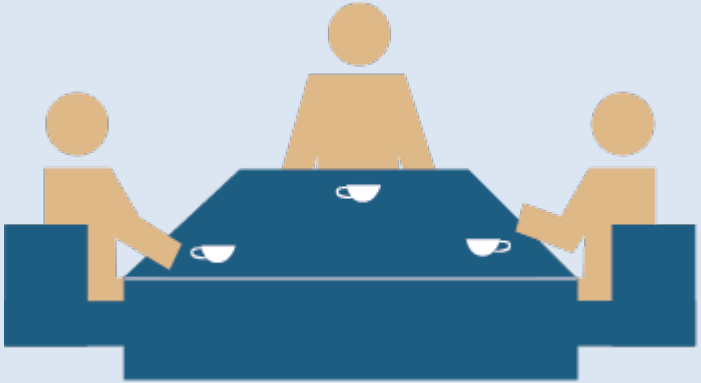
- La dimensión **Ciudadanía Digital** está en relación con el desarrollo de capacidades que permitan ayudar a comprender los efectos de las tecnologías digitales en nuestro mundo y a habitarlo de una manera más responsable y rica.

Hoy vamos a trabajar

La dimensión **Pensamiento Computacional** tiene que ver con el desarrollo de la capacidad de comprender, diseñar y resolver problemas

Nos organizamos

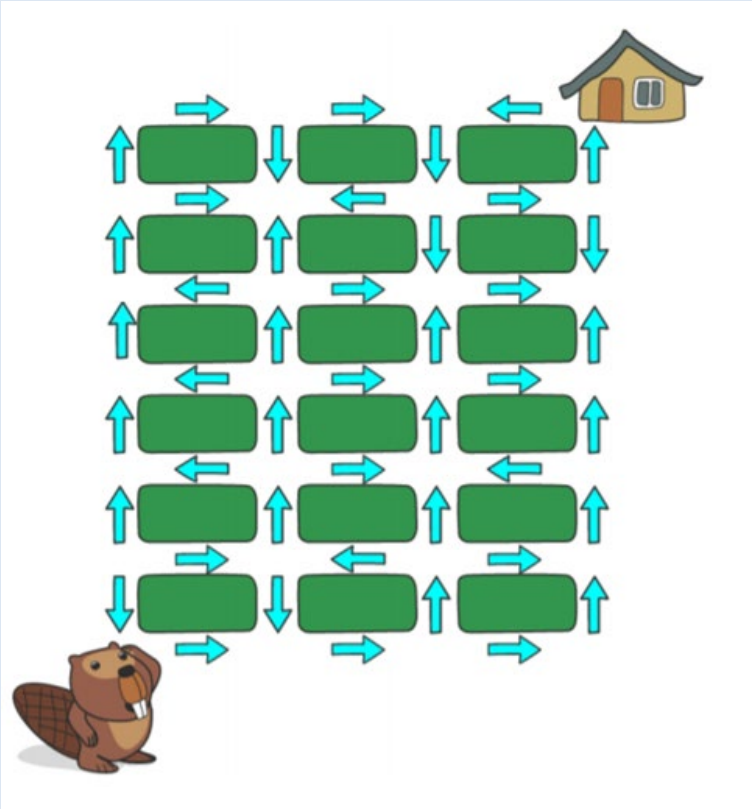
Armamos grupos de 3 o 4 participantes



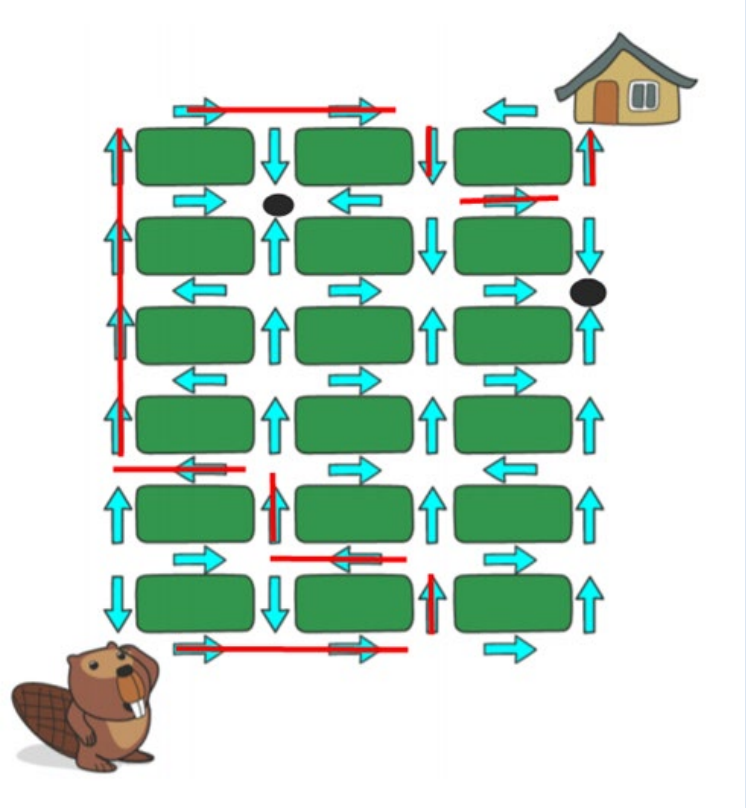
Pasamos a la primera parte de nuestro taller

Actividad: ayuda a Dante a encontrar el camino a su hogar

Dante necesita que alguien lo ayude y le proporcione las **instrucciones para llegar a su hogar.** Alcanza con una lista ordenada de flechas, por ejemplo (→,→, …).



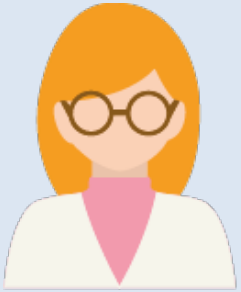
Actividad: ayuda a Dante a encontrar el camino a su hogar



Preguntas

- ¿Qué problemas hallaron?
- ¿Cómo los solucionaron?
- ¿Puede haber una estrategia alternativa para resolver el problema?

Algunos conceptos y reflexiones

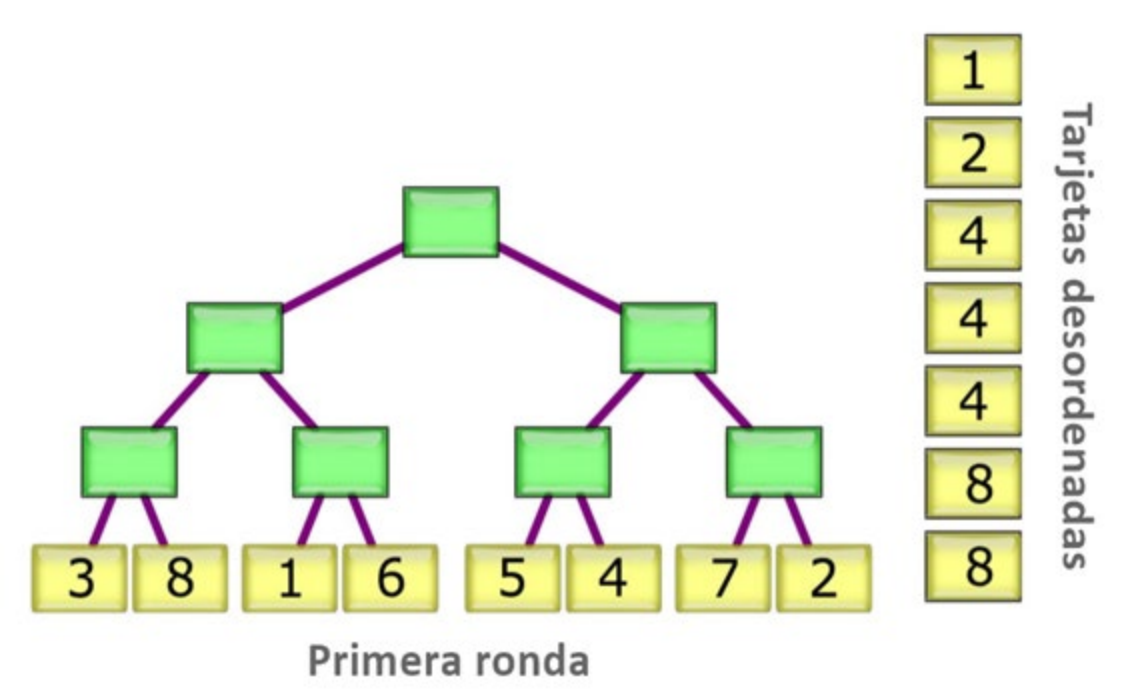


- **Algoritmo:** Serie de pasos ordenados y finitos que se siguen para resolver un problema o lograr un objetivo.
- Un **algoritmo** es un objeto de **comunicación.** Su **ejecución** será realizada por un **agente,** que puede ser humano y/o una máquina de procesamiento de información.
- Un **algoritmo escrito en un lenguaje** que una computadora pueda entender y ejecutar es un **programa**.
- El **pensamiento algorítmico** es una forma de llegar a una solución de un problema a través de una definición clara de los pasos necesarios a seguir.
- De **forma inconsciente pensamos a menudo en términos de algoritmos.** Cuando planificamos una tarea, cuando le decimos a alguien cómo llega a un determinado lugar, etc.
- Recordar que tanto somos “**productores como consumidores**” de algoritmos en nuestra vida.

Actividad: Dante va a las carreras

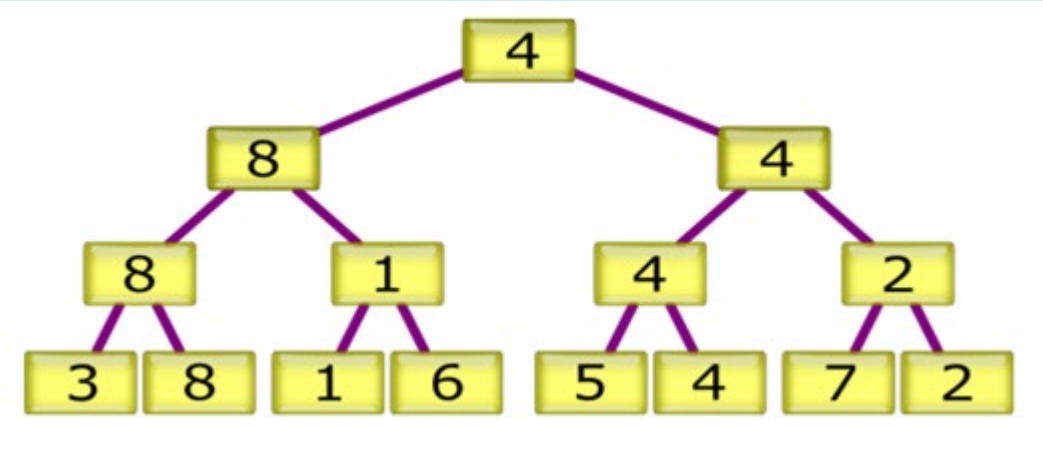
Dante asistió a una carrera y registró a los ganadores de cada etapa en el siguiente tablero:

- Los corredores llevaron los mismos números, del 1 al 8, durante todo el torneo.
- Dante usó tarjetas numeradas para representar a cada corredor.
- Cuando terminó el torneo, su hermano menor Abel mezcló todas las tarjetas, excepto las de la primera etapa del torneo.



¿Puedes ayudar a Dante a ordenar los resultados parciales de cada carrera e indicar el ganador de la final?

Actividad: Dante va a las carreras



Preguntas

- ¿Qué estrategia usaron para avanzar en la solución?
- ¿Existe un algoritmo alternativo que me diga quién es el ganador del torneo, sin necesidad de completar las casillas?

.

Actividad: Dante va a las carreras

Desafío!

Tratar de escribir un algoritmo que resuelva el problema para que compañeros de otro grupo lo puedan aplicar.

Recomendaciones

- *Usar lenguaje imperativo*
- *Ser claro, no tener ambigüedades que puedan promover errores en su ejecución*

.

Actividad: Dante va a las carreras

Desafío!

Algoritmo solución 1

1. *Tomar una casilla vacía V cuyos competidores estén definidos*
2. *Buscar en la lista de tarjetas desordenadas el competidor que participa de la casilla V*
3. *Tachar de la lista de tarjetas desordenadas el competidor encontrado y colocarlo en la casilla vacía.*
4. *Ir a paso 1 mientras existan casillas vacía*
5. *El ganador es la última casilla definida.*

Algoritmo solución 2

1. *Buscar en la lista de tarjetas desordenadas el competidor que más se repite*
2. *El ganador es el competidor hallado en el paso 1.*

Actividad: Dante va a las carreras

Reflexiones

- Para poder **escribir un algoritmo** es necesario comprender con profundidad el problema.
- El **grado de detalle de las instrucciones de un algoritmo** están en función de la **capacidad de comprensión** del **agente ejecutor**. Lo importante es que los pasos no sean ambiguos**.**
- Recordar que un algoritmo es un objeto de **comunicación**.

Para ir concluyendo la primera parte, pensemos que:

- Estamos siempre **resolviendo problemas, por** ende el **pensamiento algorítmico** está presente en nuestra vida diaria

- Los **problemas en la vida** real no están totalmente especificados, a veces tenemos **información incompleta** y, en general, tienen **varias soluciones**.

- Qué el p**ensamiento algorítmico** está presente en nuestra vida diaria

Segunda parte
Conceptualización del PC

¿A qué se denomina Pensamiento Computacional?

Concepto
Pensamiento Computacional

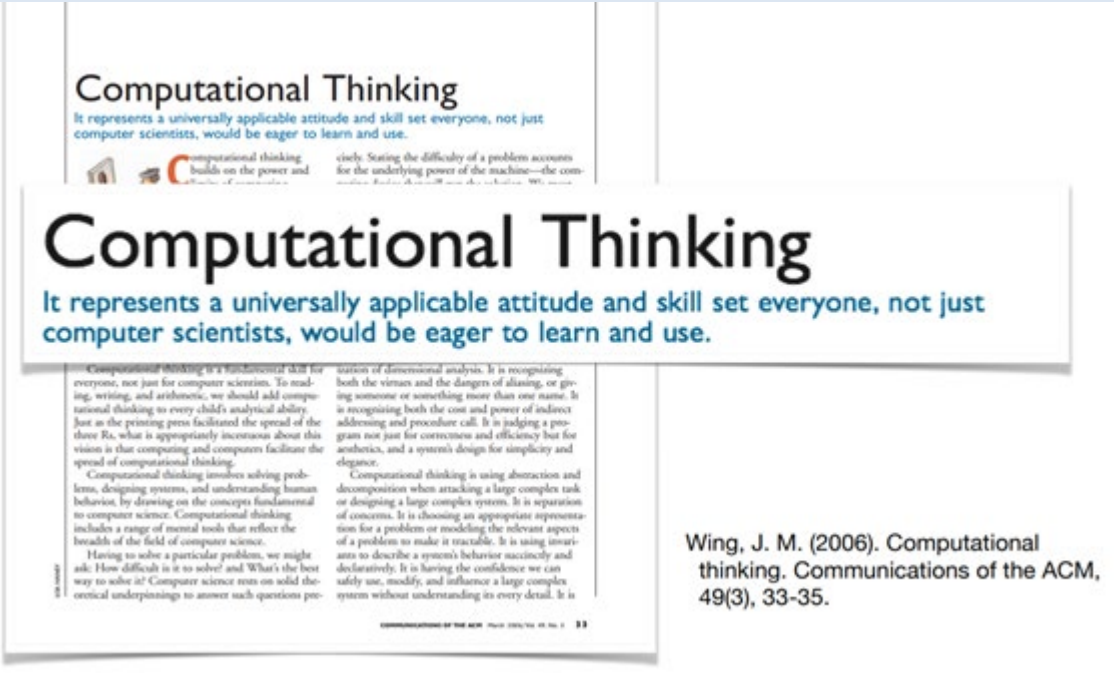
Procesos del pensamiento humano implicados en la formulación de problemas y su resolución aplicando un agente de procesamiento de información, bien humano o bien máquina

“

2010 Jeannete Wing

Conceptualización del PC

¿Quiénes deberían desarrollar el pensamiento computacional?



Computational Thinking

It represents a universally applicable attitude and skill set everyone, not just computer scientists, would be eager to learn and use.

Wing, J. M. (2006). Computational thinking. Communications of the ACM, 49(3), 33-35.

"Representa una actitud y un conjunto de habilidades universalmente aplicables que todos, no solo los científicos de la computación, estarían ansiosos por aprender y usar." (Wing, 2006)

Conceptualización del PC

¿Es un saber transversal el Pensamiento Computacional?

Conceptualización del PC

Reflexiones

Primera reflexión

El Pensamiento Computacional es un proceso de pensamiento y por lo tanto es **independiente de la tecnología**. *La tecnología pasa, cambia, el pensamiento siempre queda*

Segunda reflexión

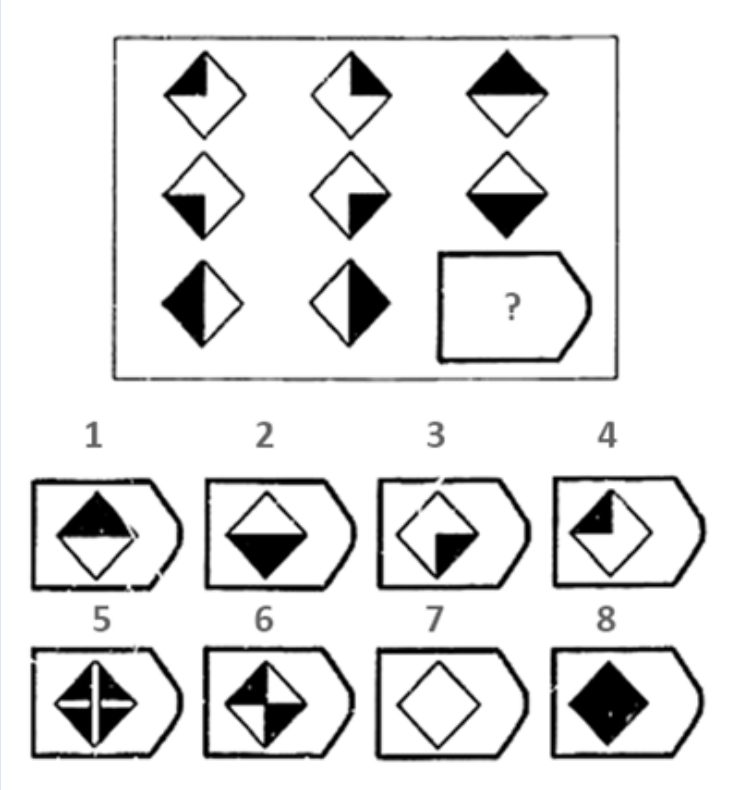
En el PC entran en juego el **desarrollo de otras capacidades**:

- **Creatividad**, a través del pensamiento divergente
- **Pensamiento crítico** (a partir de analizar, inferir, comparar, clasificar, sintetizar, etc.)
- **Pensamiento lógico** (la demostración de los argumentos mediante la comprobación de la validez de expresiones)

Tercera parte
Pensamiento Computacional al descubierto

Realizar la actividad ¿Cuál es el patrón?

¿Puedes indicar cual figura completa la serie? ¿por qué?



Realizar la actividad ¿Cuál es el patrón?

Una nueva novela está siendo un éxito. Una librería de zona sur pidió 5 copias en julio, 15 copias en agosto, 45 en septiembre y 135 en octubre.

Si el patrón continúa igual, ¿cuántas copias de la novela deberá pedir la librería del barrio en noviembre? ¿Cuál es el patrón de compra?

a) 205 b) 405 c) 495 d) 525

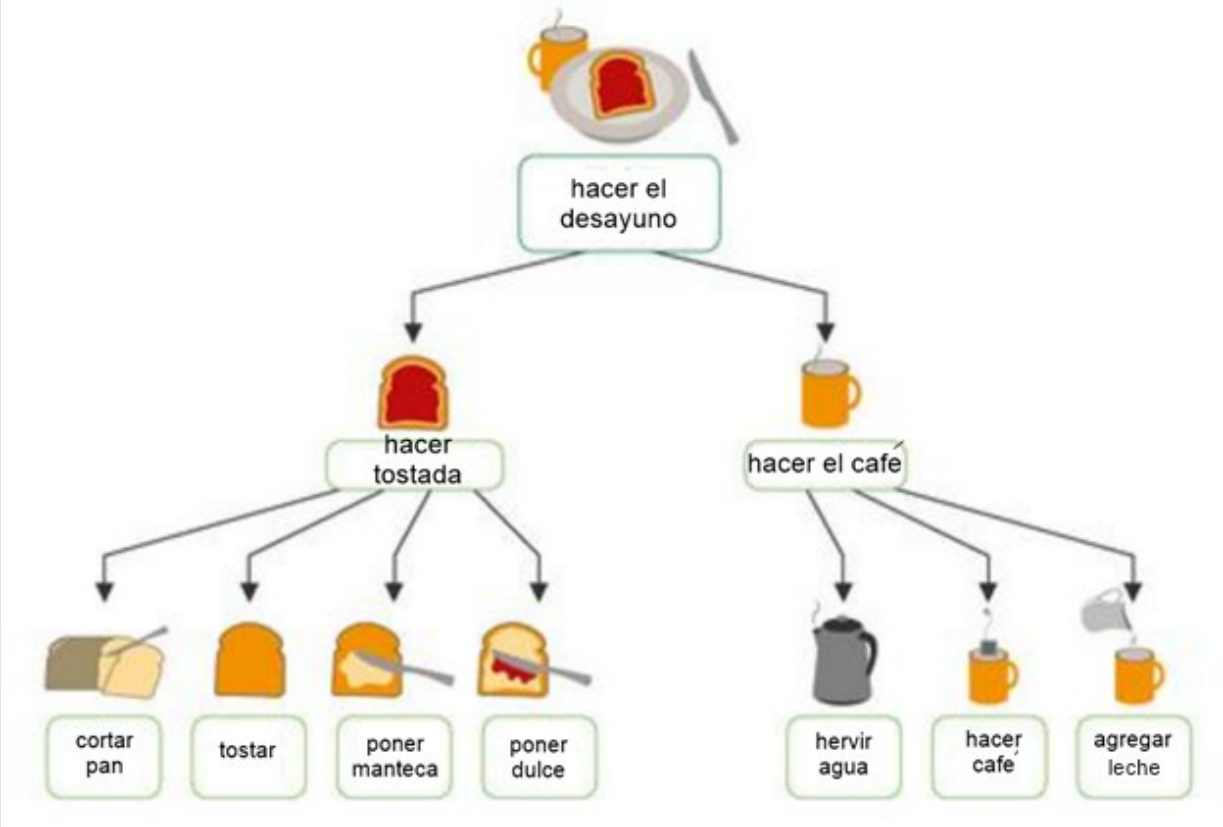
Realizar la actividad: un gran problema se compone de pequeños problemas simples

Mañana domingo Ana le ha pedido a Juan desayunar tostadas con aceite de oliva y tomate fresco rallado, aparte, de tomar, un café con leche bien caliente. ¿Podrías ayudar a Juan a organizarse indicando las subtareas a realizar?

Tip: podrías representar las tareas implicadas en una estructura de árbol cuyo origen sea “desayuno y sus ramas siguientes: tostadas y café con leche”

Pensamiento Computacional al descubierto

Un gran problema se compone de pequeños problemas simples

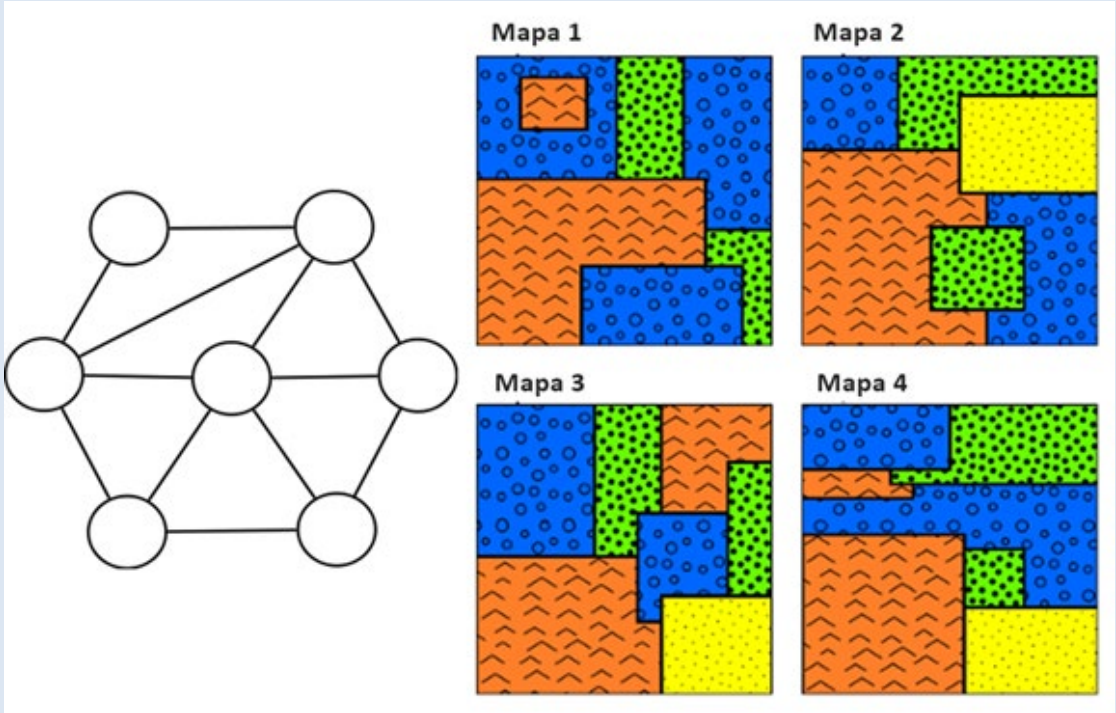


Pensamiento Computacional al descubierto

Realizar la actividad: pensar en resaltar lo importante y esconder los detalles

Los mapas se pueden representar como gráficos. En una gráfica de este tipo, por ejemplo, cada nodo podría ser un país y las líneas significan que se unen entre sí. La imagen mostraría una gráfica de un mapa imaginario con siete países.

¿Cuál es el mapa que se ajusta al gráfico dado?



Pensamiento Computacional al descubierto

Conceptos clave que configuran el PC (CAS, 2015):

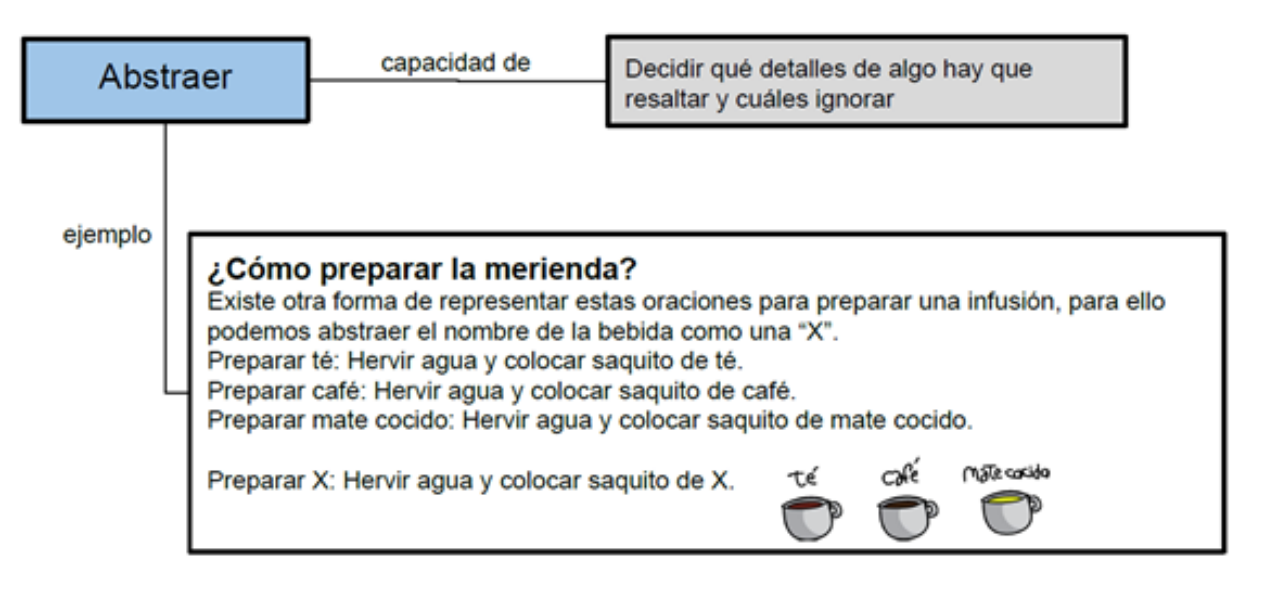
- Capacidad de pensar en términos **abstractos**, seleccionando buenas representaciones;
- Capacidad de pensar en **generalizaciones**, identificando y utilizando **patrones**;
- Capacidad de pensar en términos de **descomposición**;
- Capacidad de pensar de forma **algorítmica**;
- Capacidad de pensar en términos de **evaluación**.

CAS (2015) Pensamiento Computacional. Guía para profesores. Computing At School. Disponible en: https://bit.ly/2JBsMae

Pensamiento Computacional al descubierto

A) capacidad de pensar en términos abstractos, la elección de buenas representaciones

Abstraer se refiere a la capacidad de elegir representaciones que permitan simplificar un problema y así poder realizar conceptualizaciones sobre los mismos.



Pensamiento Computacional al descubierto

A) capacidad de pensar en términos abstractos

Porción de mapa de línea de subterráneos en CABA

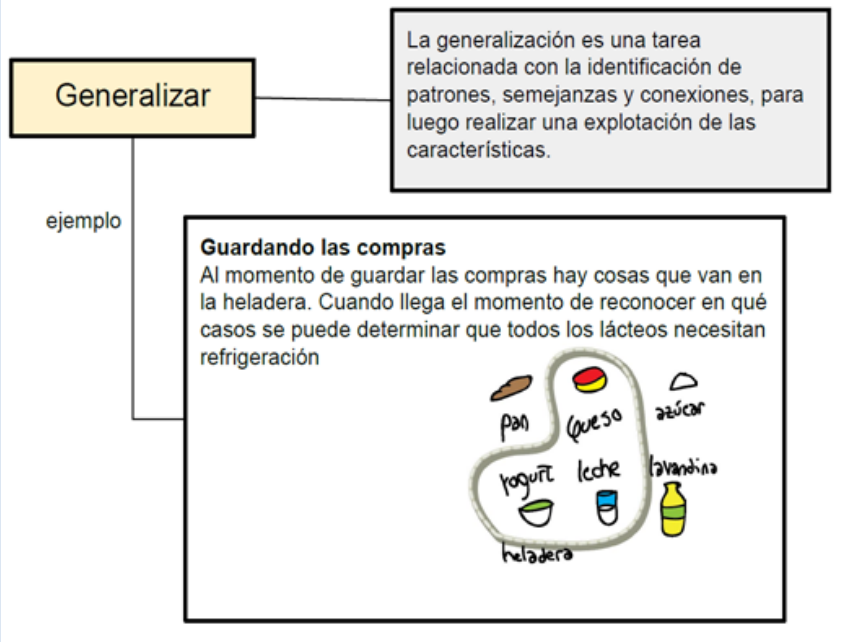
Henri Matisse, Nude Blue IV

Pensamiento Computacional al descubierto

B) capacidad de pensar en generalizaciones, identificando y utilizando patrones

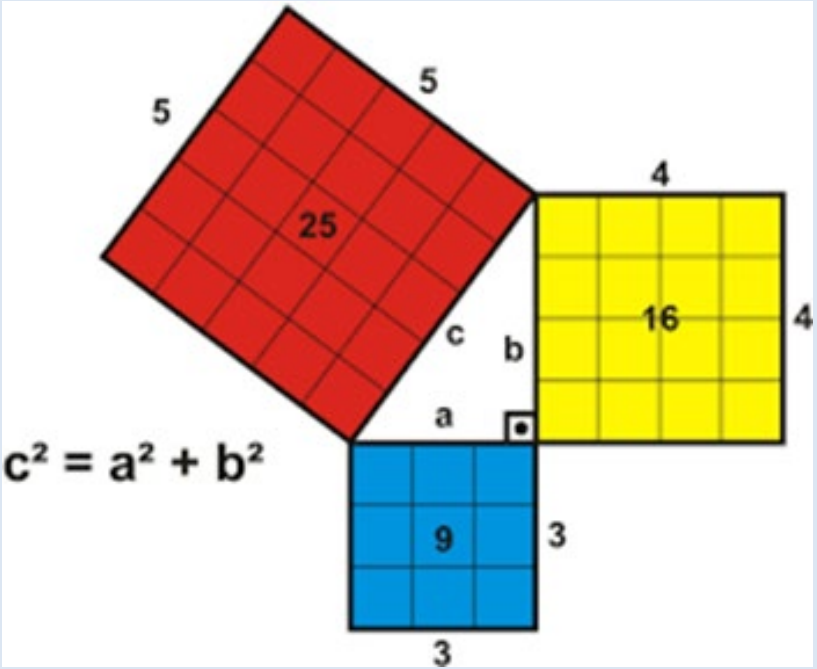
Generalizar se refiere a la capacidad de **descubrir patrones** en los elementos que componen un problema o en las soluciones que son aplicables a ellas.

Esta capacidad guarda una estrecha relación con la **abstracción**.



Pensamiento Computacional al descubierto

B) capacidad de pensar en generalizaciones

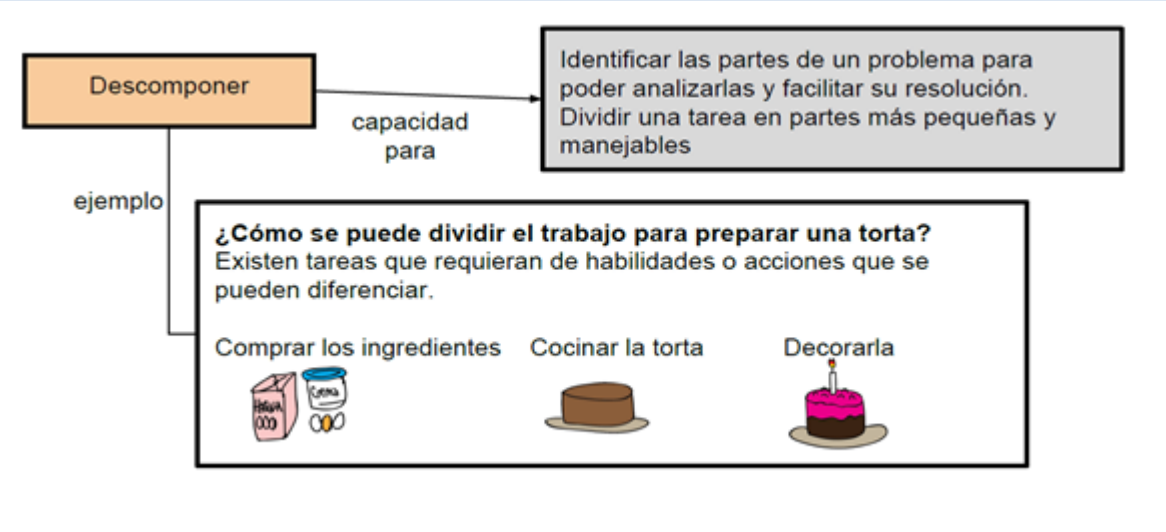


Las fórmulas matemáticas son ejemplos de generalizaciones. Teorema de Pitágoras

Pensamiento Computacional al descubierto

C) capacidad de pensar en términos de descomposición

Descomponer se refiere a la capacidad de poder **dividir** e identificar las partes más pequeñas que componen a un problema, haciéndolo más fácil de analizar y solucionar.

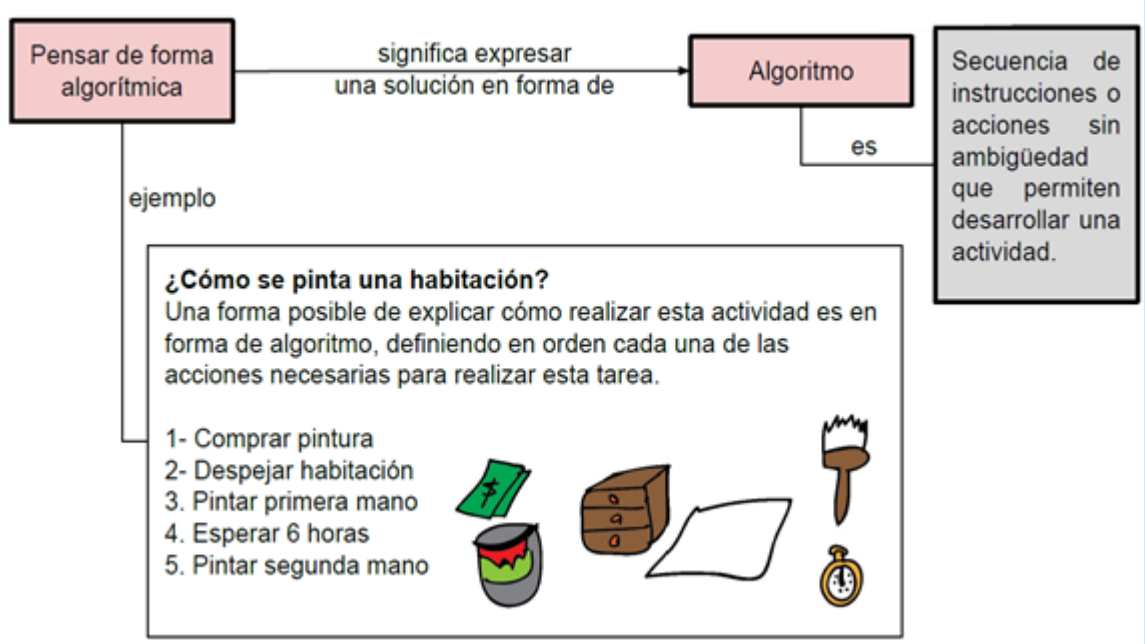


Pensamiento Computacional al descubierto

D) capacidad de pensar de forma algorítmica

Es la capacidad para **expresar soluciones** de forma tal que se componga de una serie de pasos finitos, no ambiguos y ordenados que permitan que una persona o un procesador de información pueda llevarlo adelante.

.



Pensamiento Computacional al descubierto

Pensar de forma algorítmica: Instrucciones para subir una escalera. Julio Cortázar, 1962

"(...) Agachándose y poniendo la mano izquierda en una de las partes verticales, y la derecha en la horizontal correspondiente, se está en posesión momentánea de un peldaño o escalón. Cada uno de estos peldaños, formados como se ve por dos elementos, se sitúa un tanto más arriba y adelante que el anterior, principio que da sentido a la escalera, ya que cualquiera otra combinación producirá formas quizá más bellas o pintorescas, pero incapaces de trasladar de una planta baja a un primer piso.

Las escaleras se suben de frente, pues hacia atrás o de costado resultan particularmente incómodas. La actitud natural consiste en mantenerse de pie, los brazos colgando sin esfuerzo, la cabeza erguida aunque no tanto que los ojos dejen de ver los peldaños inmediatamente superiores al que se pisa, y respirando lenta y regularmente. Para subir una escalera se comienza por levantar esa parte del cuerpo situada a la derecha abajo, envuelta casi siempre en cuero o gamuza, y que salvo excepciones cabe exactamente en el escalón. Puesta en el primer peldaño dicha parte, que para abreviar llamaremos pie, se recoge la parte equivalente de la izquierda (también llamada pie, pero que no ha de confundirse con el pie antes citado), y llevándola a la altura del pie, se le hace seguir hasta colocarla en el segundo peldaño, con lo cual en éste descansará el pie, y en el primero descansará el pie. (...)

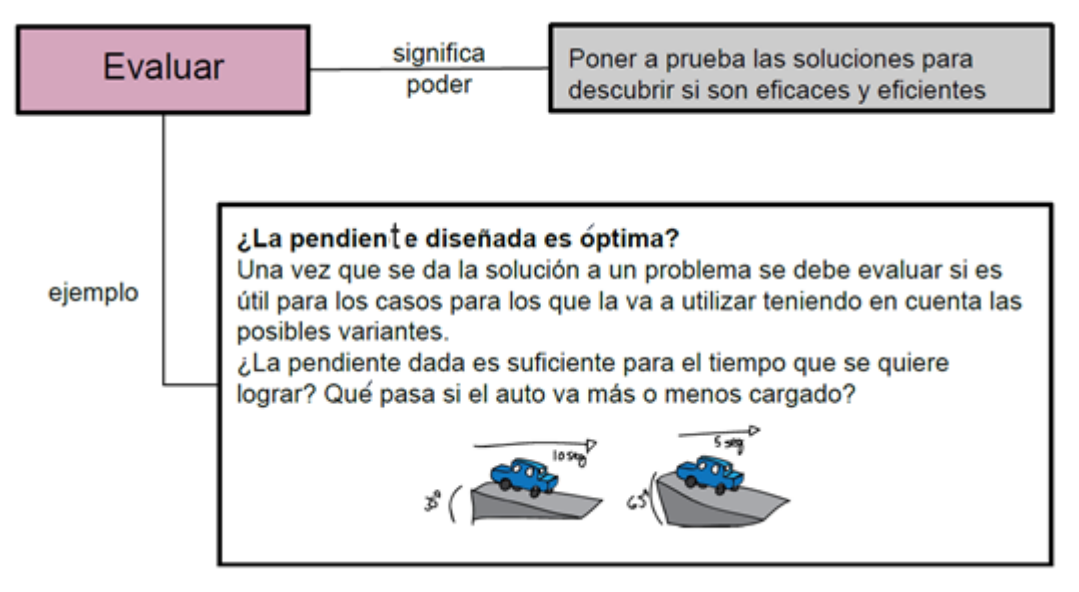
Llegado en esta forma al segundo peldaño, basta repetir alternadamente los movimientos hasta encontrarse con el final de la escalera. Se sale de ella fácilmente, con un ligero golpe de talón que la fija en su sitio, del que no se moverá hasta el momento del descenso."

Pensamiento Computacional al descubierto

E) capacidad de pensar en términos de evaluación

Se refiere a la capacidad de poder **analizar críticamente las soluciones** creadas para detectar y corregir errores, como así también verificar si una solución es eficiente en término de uso de recursos.

.



Cuarta parte

Pistas para trabajar el Pensamiento Computacional en el aula

- Pensar en **problemas para aprender**
- Primero pensar más en problemas y **luego en lenguajes de computación**
- La **computación física** puede ayudar a desarrollar el pensamiento computacional
- Materiales de **Program.AR** y de **Saberes Digitales de la UNIPE**

Pistas para trabajar el Pensamiento Computacional en el aula

Pistas para trabajar el Pensamiento Computacional en el aula

Pistas para trabajar el Pensamiento Computacional en el aula

Preguntas abiertas (algunas con respuestas provisorias) para pensar el PC en la escuela

- ¿Cuáles son los nuevos conocimientos y habilidades en torno al PC?
- ¿Por qué desarrollar el PC en niños y jóvenes?
- ¿Cómo se debería enseñar?
- ¿Cuáles son las metodologías y las didácticas asociadas al PC?
- ¿Cómo se evalúa el desarrollo del PC?
- ¿Cómo se capacitan y forman los maestros y profesores?

Quinta parte

Consideraciones finales

Entonces, ¿cuál es nuestro desafío docente?

Está más allá de que los estudiantes aprendan a usar las computadoras y sus aplicaciones, **se centra en que aprendan a trabajar con problemas, habitándolos y tratando de resolverlos,** en un ambiente donde además, se desarrollen las siguientes actitudes:

- La capacidad para hacer frente a **problemas abiertos**
- La **confianza** para tratar con la complejidad
- La **persistencia** a la hora de trabajar con problemas difíciles
- La tolerancia a la **ambigüedad.**
- La capacidad de **trabajar con otros** para alcanzar objetivos comunes

Consideraciones finales

- EL **PC vino para quedarse**, en las próximas reformas de currículum va a aparecer cada vez más.
- De preferencia debe ser enseñado por profesores especializados, **pero su aplicación es transversal, e**n **diálogo** con otros **espacios curriculares**
- Hay **riqueza de recursos para la enseñanza del PC** (métodos, plataformas, lenguajes, ambientes, espacios lúdicos, etc.)
- **Desafíos:** a) currículum, capacitación, formación, recursos educativos en las instituciones b) investigación en metodologías, enseñanza por edades, desarrollo de ambientes de aprendizaje, evaluación y c) trabajo escolar interdisciplinario.

#SABERES DIGITALES

Gracias!

saberesdigitales.unipe.edu.ar

unipe Universidad Pedagógica Nacional

Proyecto UNIPE
Saberes Digitales

Objetivo: apoyar el desarrollo de los saberes digitales en la educación primaria y secundaria argentina a partir de construir conocimientos, generar materiales didácticos y realizar actividades de capacitación y extensión.

https://www.facebook.com/labtic.unipe

labticunipe https://twitter.com/labticunipe

#saberesdigitales https://www.instagram.com/saberesdigitales

saberesdigitales.unipe.edu.ar

Proyecto UNIPE
Saberes Digitales

Desde la UNIPE, entendemos que los **Saberes Digitales** (SD) que son necesarios promover y ayudar a desarrollar en los estudiantes se dividen en tres **dimensiones** a saber:

- **Dimensión Pensamiento Computacional** tiene que ver con el desarrollo de la capacidad de comprender, diseñar y resolver problemas.

- **Dimensión Tecnología Digital** se orienta hacía el desarrollo de capacidades relacionadas con el hacer y la expresión utilizando principalmente las tecnologías digitales.

- **Dimensión Ciudadanía Digita**l está en relación con el desarrollo de capacidades que permitan ayudar a comprender los efectos de las tecnologías digitales en nuestro mundo y a habitarlo de una manera más responsable y rica.

Proyecto UNIPE
Saberes Digitales - Recursos docentes

Colección de libros libres

UNIPE Editorial Universitaria

Proyecto UNIPE
Saberes Digitales - Recursos docentes

Colección de libros libres

UNIPE Editorial Universitaria

Proyecto UNIPE
Saberes Digitales - Recursos docentes

Colección de libros libres

UNIPE Editorial Universitaria

Proyecto UNIPE
Saberes Digitales - Recursos docentes

Desarrollo del pensamiento computacional

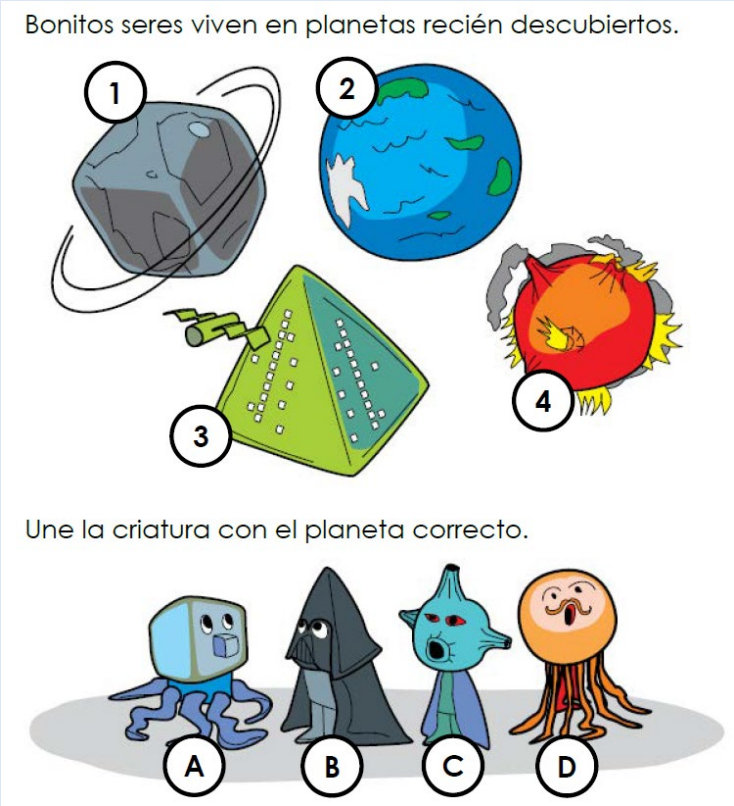
Tarjetas Bebras

Segundo ciclo de la escuela primaria

Proyecto UNIPE
Saberes Digitales - Recursos docentes

La **tarjetas Bebras** son parte de una propuesta que promueve un concurso sobre el PC, basado en actividades y ejercicios de tipo **“desconectado”**.

Este está compuesto de actividades para trabajar en el área de computación con niños de **entre 7 y 11 años.**

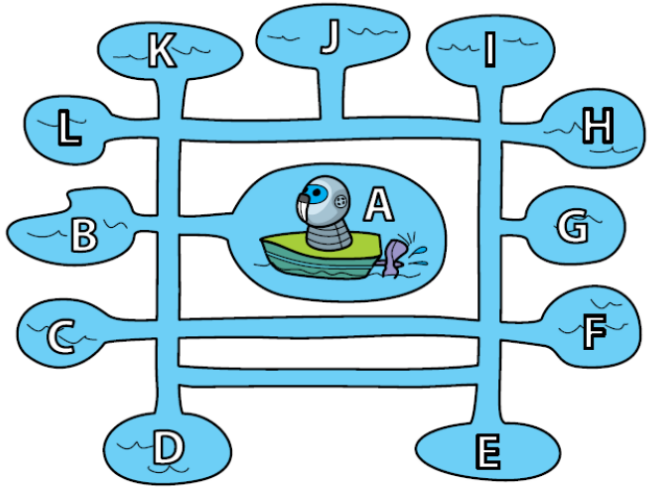


Proyecto UNIPE
Saberes Digitales - Recursos docentes

El pequeño castor creó un robot que nada de acuerdo con los siguientes comandos:

1) Nada hacía adelante;

2) Cuando es posible dobla a la izquierda



El castor puso a andar su robot en su casa, en el estanque A. ¿En qué estanque terminará su viaje?

El **Proyecto Bebras** posee una importante popularidad internacional (participan cerca de **50 países**).

Proyecto UNIPE
Saberes Digitales - Recursos docentes

nuevas formas para comprender y hacer en educación

Introducción al Pensamiento Computacional

Material para docentes de segundo ciclo de la escuela primaria

Fernando Raúl Alfredo Bordignon y Alejandro Adrián Iglesias
Universidad Pedagógica Nacional
fernando.bordignon@unipe.edu.ar, alejandro.adrian.iglesias@gmail.com

Abril 2019, Versión 2

Hemos realizado una **traducción del material** y además lo acompañamos de un **documento UNIPE** que presenta de manera introductoria, el concepto del PC manera práctica, con una secuencia de complejidad, con variedad de ejemplos y con recursos didácticos para su trabajo en aula

Proyecto UNIPE
Saberes Digitales - Recursos docentes

Colección de carteles

Segundo ciclo de la escuela primaria y primer ciclo de la escuela secundaria

#SABERES DIGITALES

Gracias!

unipe | Universidad Pedagógica Nacional