



Introducción al Pensamiento Computacional -

Semana 1



© Todos los derechos reservados Universidad Rafael Landívar URL.

DESEMPEÑOS ESPERADOS

- ☰ Desempeños esperados

DESARROLLO DE CONOCIMIENTOS

- ☰ Resolución de problemas
- ☰ ¿Qué es pensamiento computacional?
- ☰ Uso del pensamiento computacional
- ☰ Alcances
- ☰ Técnicas aplicadas al pensamiento computacional
- ☰ Actitudes asociadas al pensamiento computacional

Recursos complementarios

APLICANDO LO APRENDIDO

Actividad 1

Actividad 2

Actividad 3

DE LA TEORÍA A LA PRÁCTICA Y REFLEXIÓN

Activación de conocimientos previos

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Rúbrica de evaluación

Diario de experiencias de laboratorio

FUENTES DE REFERENCIAS

Referencias

CRÉDITOS

Créditos

Desempeños esperados



**El estudiante será capaz
de:**

1

Define el pensamiento computacional.

2

Muestra cómo puede ser aplicado a diferentes áreas.

3

Explica el alcance del pensamiento computacional.

Resolución de problemas



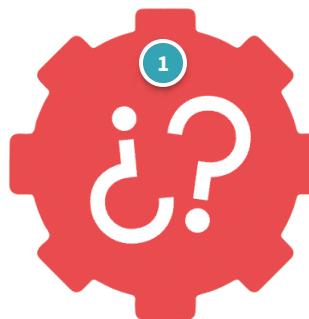
"Como lo veo, el éxito en el futuro no estará basado en cuanto sepamos, sino en nuestra habilidad para pensar y actuar creativamente", Mitchel Resnick

"Un problema surge cuando existen obstáculos entre una situación dada y la situación a la que se quiere llegar, es querer encontrar un camino para poder llegar del estado actual al estado final, o al que se quiere obtener", Torres (2011).

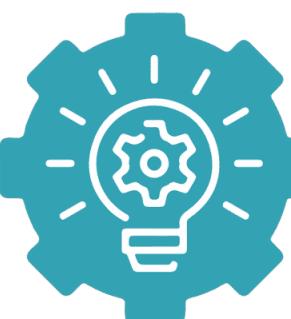
Cuando se resuelven problemas desde una disciplina se utilizan estrategias de la misma (por ejemplo, las matemáticas), pero también se utilizan estrategias generales como el uso de reglas empíricas para llegar a una solución y la consecución de una serie de pasos:

Etapas del método Pólya de resolución de problemas





1 Comprender el problema



2 Elaborar un plan



3 Ejecutar el plan



4 Revisar y verificar la solución

Comprender el problema

Identificar qué se pregunta, lo que hay que resolver y en qué condiciones.



1 Comprender el problema



2 Elaborar un plan



3 Ejecutar el plan



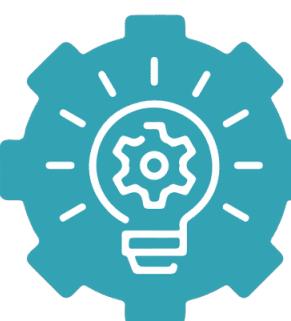
4 Revisar y verificar la solución

Elaborar un plan

Determinar la relación entre los datos iniciales y el problema a resolver, establecer los recursos que se utilizarán, validar la semejanza con otros problemas resueltos anteriormente y la posibilidad de establecer modelos funcionales.



1 Comprender el problema



2 Elaborar un plan



3 Ejecutar el plan



4 Revisar y verificar la solución

Ejecutar el plan

Desarrollar el plan, avanzando y validando cada paso o etapa.



Revisar y verificar la solución

Controlar qué hace y dice el resultado, con fines de poderlo transferir para la solución de otros problemas.

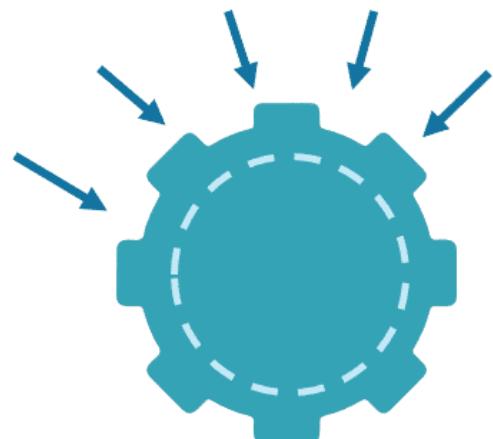
Para resolver problemas existen dos tipos de pensamiento: **convergente y divergente**.

El pensamiento convergente es analítico y racional, plantea que solo existe una solución correcta para cada problema. Es de tipo cerrado, implica la restricción de posibilidades y la producción de una única respuesta. Se basa en los conocimientos previos, la información disponible y el conocimiento de patrones, los que se aplican recurrentemente. No necesariamente garantiza la capacidad de resolución de problemas.

El pensamiento divergente mira diferentes perspectivas y encuentra más de una solución frente a un problema. Contempla varias opciones, con diferentes respuestas que pueden ser correctas o no. Se flexibilizan las posiciones y se producen nuevas conexiones, es una manera abierta de pensar.

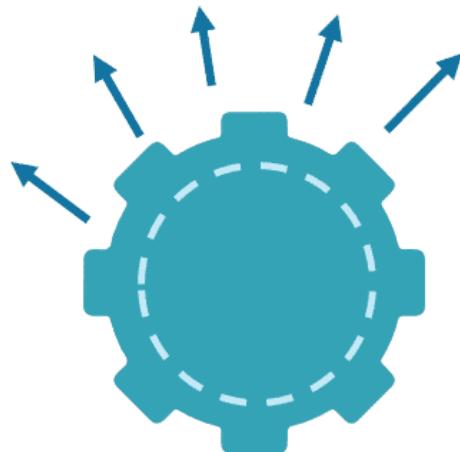
Tipos de pensamientos aplicados a la resolución de problemas

CONVERGENTE



SOLUCIÓN

DIVERGENTE



PROBLEMA

El pensamiento divergente integra la creatividad, la cual es la capacidad de pensar más allá de las ideas admitidas, combinando de manera original los conocimientos construidos, siendo la base de la innovación. La creatividad implica evitar lo obvio, lo seguro, lo previsible, para producir algo que resulte novedoso, según Guilford (1967). La creatividad puede ser desarrollada por todas las personas.

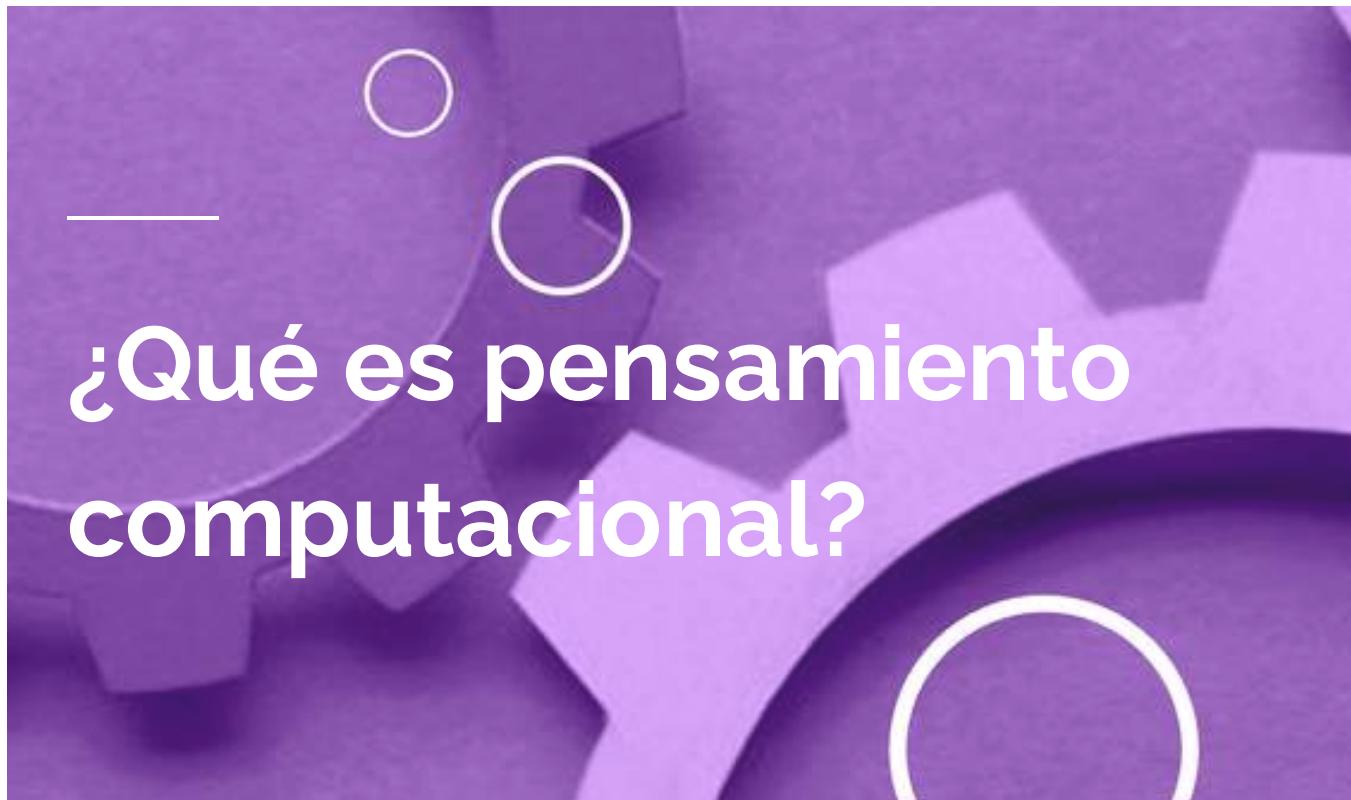
Es importante que ambos pensamientos, convergente y divergente, se complementen para desarrollar la capacidad de resolución de problemas. Esto implica desarrollar procesos que

den espacio al error y una actitud adecuada al error, corriendo riesgos y aprendiendo de los experimentos y creaciones fallidas (Bohm, 2002).

"El informe The future of jobs. Employment, skills and workforce strategy for the fourth industrial revolution del Foro Económico Mundial indica que en el horizonte 2020 se prevén cambios disruptivos en el set de habilidades que los trabajadores necesitarán para poder integrarse en el mundo laboral. En este contexto, la capacidad de encontrar soluciones a nuevos problemas y de pensar de manera lateral y original no solo será necesaria para la diferenciación del ciudadano de cara al mercado laboral humano, sino también frente a posibles automatizaciones en torno a su empleo", Bordignon e Iglesias (2020).



¿Qué es pensamiento computacional?



¿Qué es pensamiento computacional?

Se han realizado muchos esfuerzos en acotar una definición, en 2011 se llegó a un consenso de las condiciones para que se dé el pensamiento computacional. Voogt et al. (2015) sugieren que es innecesario el tratar de acotar una definición, sino más bien conceptualizar sus componentes y condiciones.

El pensamiento computacional está íntimamente relacionado con las ciencias de la computación, por lo que incluye un rango de ideas concretas y abstractas. Ambos, comparten aplicación universal y amplitud.

Papert (1980) fue uno de los pioneros en promover el pensamiento procedimental utilizando computadoras como herramientas para la resolución de problemas. En 2013, Cynthia Selby identificó los conceptos que son esenciales del pensamiento computacional y los que son periféricos.

Tabla de definiciones de pensamiento computacional

Definición	Fuente de referencia
“El pensamiento computacional es la conciencia de los procesos implicados en la formulación de un problema y la expresión de su solución de manera que una computadora pueda llevarlas a cabo efectivamente”.	Wing, 2014
“Es la actividad mental de abstraer los problemas y formular las soluciones que puedan ser automatizadas”.	Yadav et al., 2014
“El es proceso de reconocer los aspectos de la computación en el mundo que nos rodea, aplicando herramientas y técnicas de las ciencias de la computación para comprender y razonar los sistemas y procesos naturales y artificiales”.	Furber, 2012

Definición	Fuente de referencia
<p>“Es una orientación mental para formular problemas como conversiones de entradas y salidas, buscando algoritmos para lograr dichas conversiones. Actualmente, el término se ha ampliado para incluir el pensamiento con muchos niveles de abstracción, el uso de matemáticas para desarrollar algoritmos y la evaluación de cómo las soluciones escalan en diferentes contextos y tamaños de problemas”.</p>	Denning, 2009
<p>“Enseñar pensamiento computacional implica enseñar cómo pensar como un economista, un físico, un artista y comprender cómo usar la computación para resolver problemas, para crear y descubrir nuevas interrogantes que puedan ser exploradas fructíferamente”.</p>	Hemmendinger, 2010

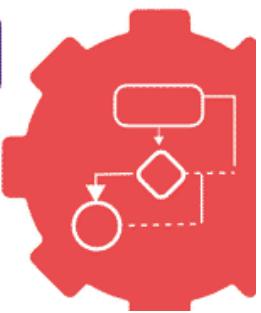
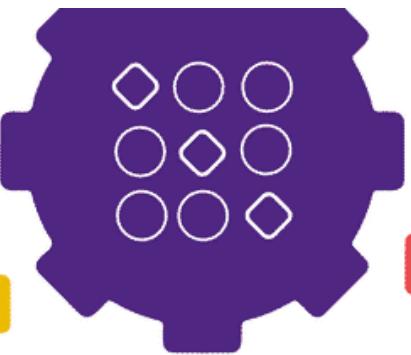
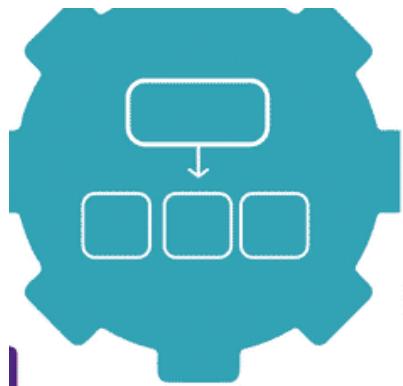
Siendo coherente con la diferenciación que propone Selby, se consideran los conceptos esenciales del pensamiento computacional:

- Pensamiento lógico,

- Pensamiento algorítmico,
- Descomposición,
- Generalización y reconocimiento de patrones,
- Modelación,
- Abstracción y
- Evaluación.

Los conceptos periféricos que se mencionan, pero no se aprenden como esenciales son:

- Representación de datos,
- Pensamiento crítico,
- Ciencias de la computación,
- Automatización,
- Simulación y visualización.



Uso del pensamiento computacional



Uso del pensamiento computacional

El pensamiento computacional puede ser aplicado por cualquiera que vaya a resolver problemas en el cual las computadoras desempeñen un papel en la solución.

A continuación, algunos ejemplos de cómo puede aplicarse el pensamiento computacional, no solo a la ciencia de la

computación, sino a otras áreas.

EJEMPLO 1

EJEMPLO 2

EJEMPLO 3

Canalización de un acto de graduación

El decano Mathias Breuer analiza cómo hacer que la ceremonia de graduación se desarrolle más rápido. Asignó los lugares de cada persona cuidadosamente, diseñando una canalización que permite agilizar el paso de cada graduando una vez es nombrado, recibe su diploma, recibe un saludo del decano, firma el libro de actas y se toma la foto. La canalización permite un flujo de estudiantes que marchan sobre el escenario a un ritmo constante y que asegura que la ceremonia se agilice. Cuando se implementa, sucede que cuando los graduandos saludan al decano, la mayoría tiende a botar su birrete y se agacha a recogerlo, eso entorpece el flujo. Wing, 2011.



EJEMPLO 1**EJEMPLO 2****EJEMPLO 3****Predicción del cambio climático**

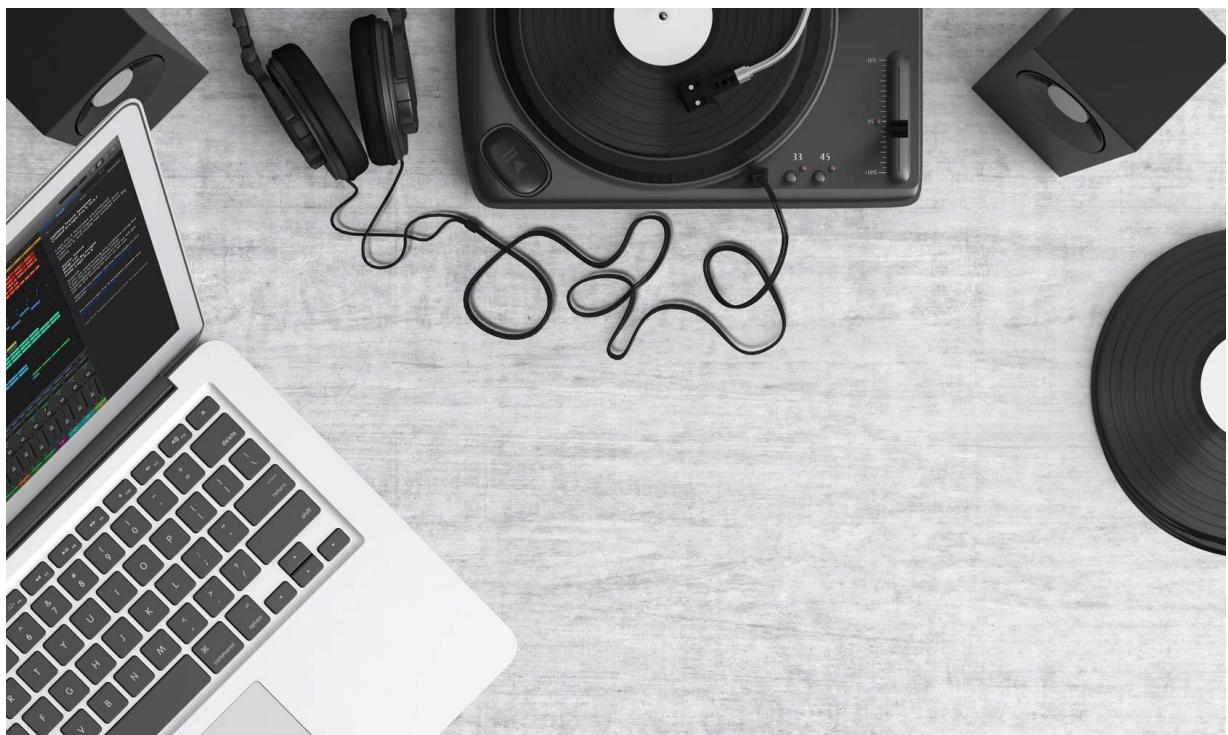
La predicción del cambio climático es posible debido al avance de los modelos computarizados. Según la oficina de meteorología del Reino Unido la única forma de predecir el clima día a día y los cambios sobre grandes períodos de tiempo es utilizar modelos de computadoras. Furber, 2012.

**EJEMPLO 1****EJEMPLO 2****EJEMPLO 3****Clasificación de carros móviles de artículos musicales**

"Estábamos gestionando un concierto de una banda muy exitosa. El líder de la banda nos pasó 200 carros móviles que tenían cada uno un aproximado de 40 títulos que debíamos sacar

y ordenar, para que estuvieran listos para ser tocados. El resto de mis compañeros empezó a buscar en la pila, sacando uno a uno, un carro a la vez. Yo decidí ordenar los 200 carros alfabéticamente aplicando un algoritmo con rendimiento $O(N \log N)$. Yo estaba todavía ordenando, cuando los otros compañeros ya iban a la mitad de vaciar sus listas; pero al final, yo terminé primero. A eso se llama pensamiento computacional". Rober Dannenberg citado por Wing, 2011.

Ayudando a policías, abogados y jueces. El pensamiento computacional tiene una amplia tradición de influencia la ley, principalmente cuando se proveen reglas lógicas que pueden automatizar el proceso de llegar a un veredicto, apunto a minimizar la manipulación humana y maximizando la predictibilidad del veredicto. En el centro Joseph Bell, se ha construido un sistema que crea un espacio de hipótesis que explican la evidencia de la escena del crimen. Esto permite a los detectives recordar las hipótesis que han podido ser omitidas. Bundy, 2007.





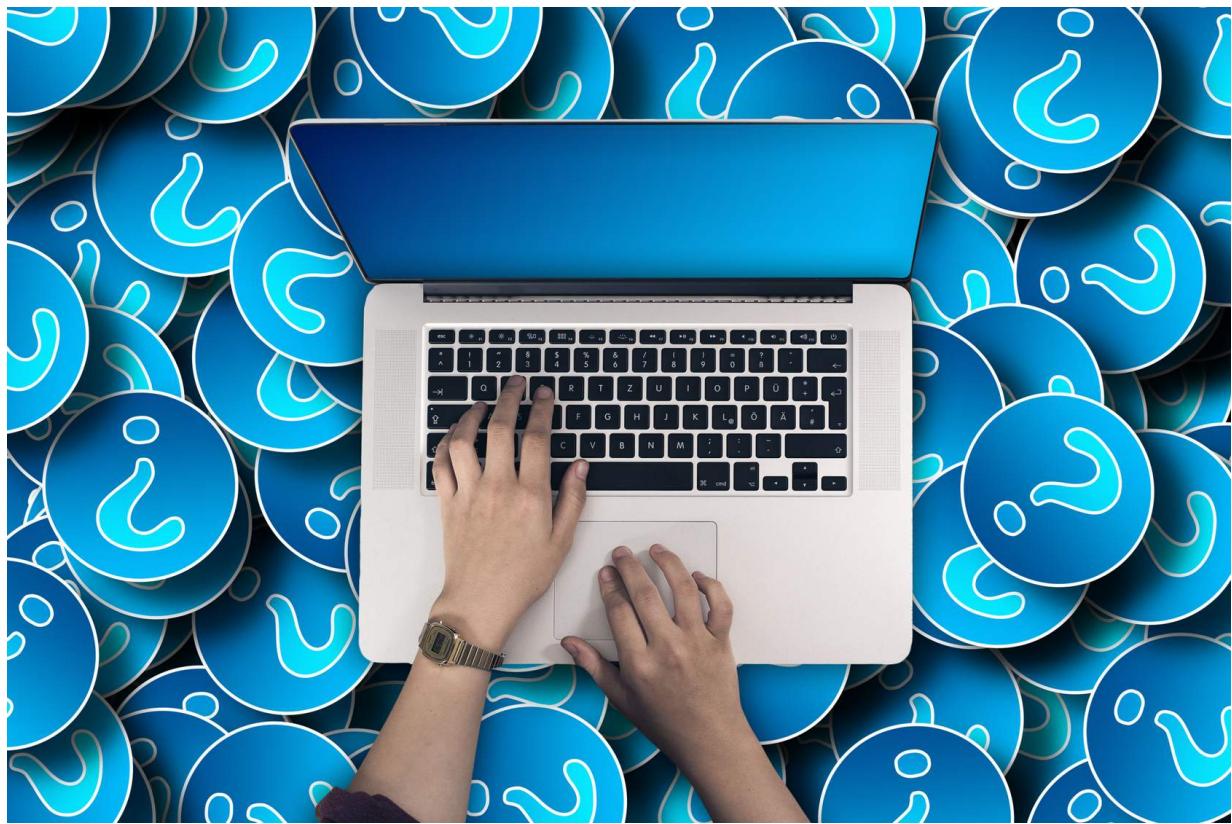
Alcances



Alcances

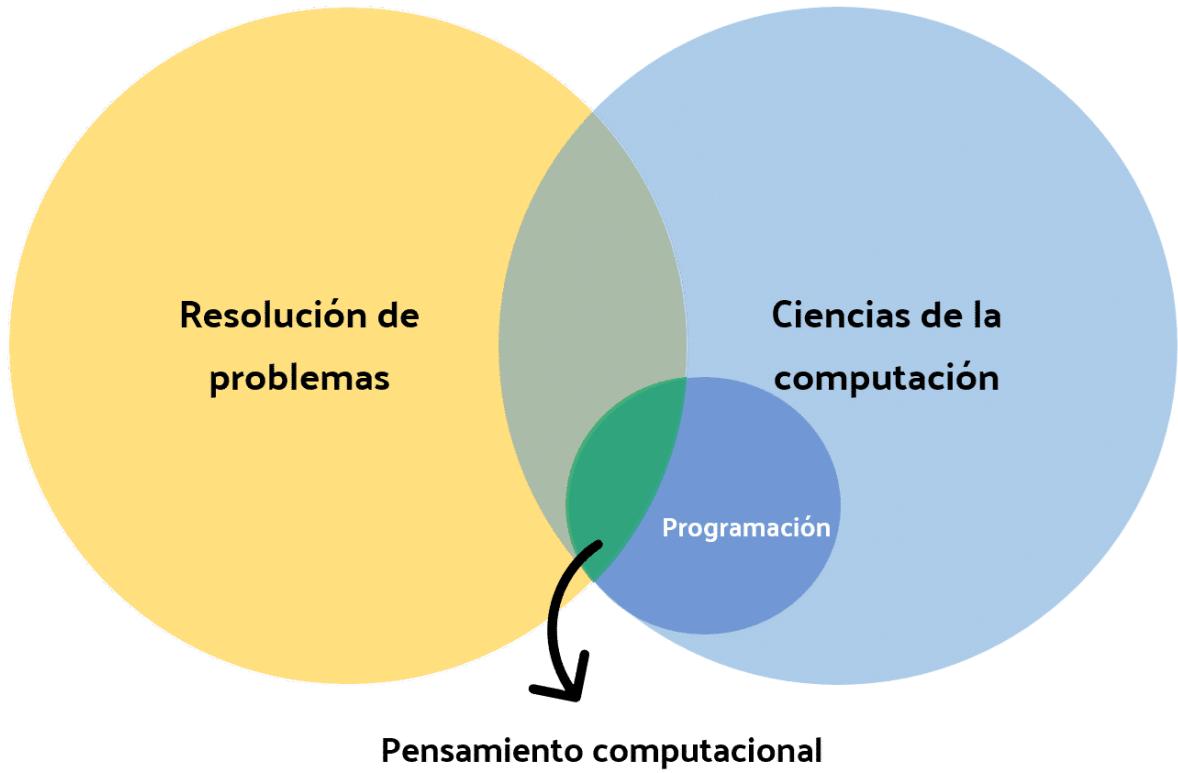
Existe cierto tipo de confusión sobre lo que es y lo que no es el pensamiento computacional. Está relacionado con otras áreas, como las ciencias de la computación y la programación, por lo tanto, el alcance y los límites pueden ser difusos.

La programación, una subárea de las ciencias de la computación, se orienta a desarrollar en los estudiantes la capacidad de escribir buenos programas y se enfoca en la producción del software de calidad. El pensamiento computacional comparte algunos aspectos, como el codificar (escribir programas), pero es más un acercamiento a la resolución de problemas, asumiendo que una computadora ejecutará la solución eventualmente.



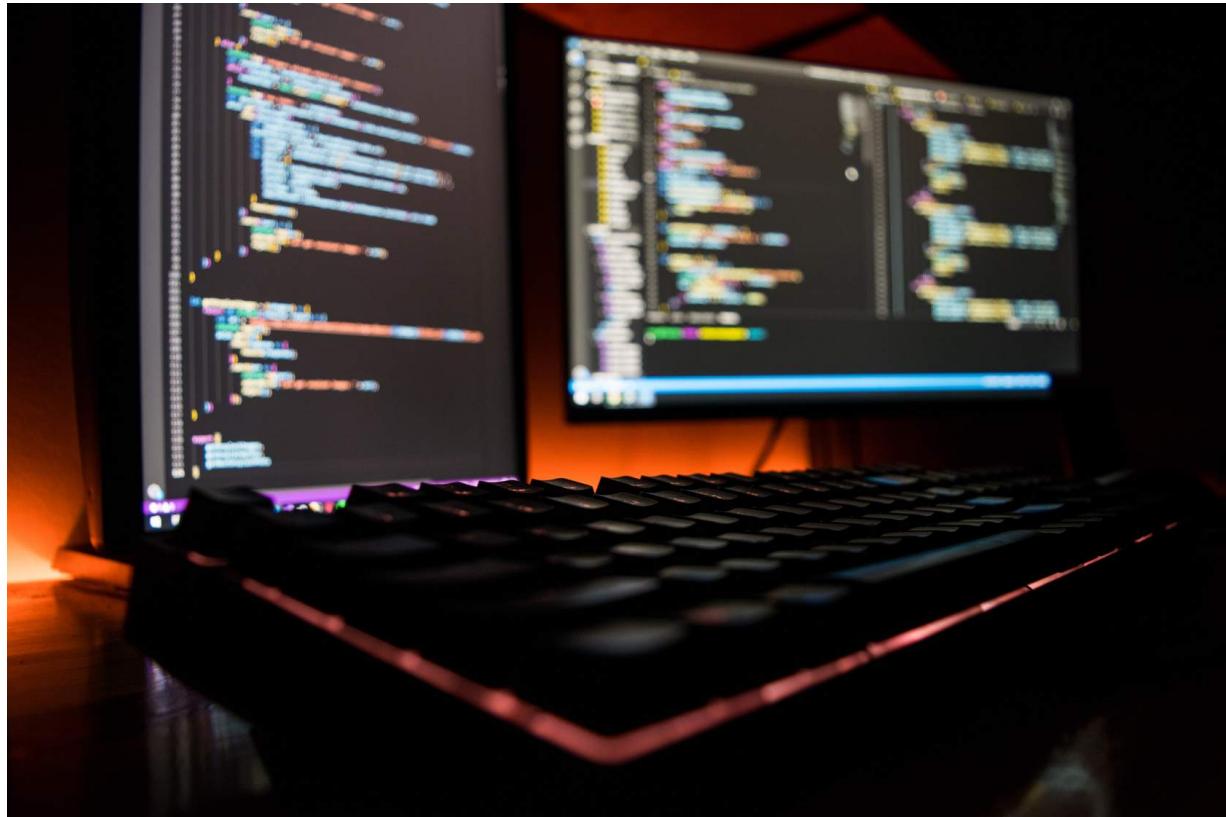
El pensamiento computacional como enfoque para resolver problemas tienen como objetivo proveer soluciones con la naturaleza y estructura que estén listas para ser programadas en una computadora.

El pensamiento computacional toma un subconjunto de conceptos, que son igualmente importantes para las ciencias de la computación y las usan para desarrollar un enfoque de resolución de problemas con un amplio rango de aplicación.



Muchas instituciones han integrado el desarrollo de capacidades de programación en todos los programas formativos con resultados no concluyentes en cuanto a su trasferencia a otros contextos (Voogt et al., 2015). Ante esta situación, el pensamiento computacional apunta a desempeñarse mejor en este aspecto, ya que considera los aspectos esenciales de las ciencias de la computación que son relevantes en otras áreas. Muchas universidades en Europa y Estados Unidos han integrado el pensamiento computacional como parte del currículo de las ingenierías, ya que los conceptos esenciales del pensamiento computacional coinciden además con las ciencias.

En referencia a la enseñanza de la programación, el dilema de hoy parece estar en torno al software que se escribe versus la forma en que se piensa para resolver problemas. Raja (2014) indica que, si se empieza por enseñar el pensamiento computacional en vez de la programación, se puede evitar el principio de discriminación que hace que ciertas personas se inhiban, lo que supone un principio de democratización de los aprendizajes.



Sintetizamos entonces que el pensamiento computacional es un enfoque de resolución de problemas que integra el uso de prácticas y principios de las ciencias de la computación para formular una solución que sea ejecutada por una computadora (o sistema computacional). No solo es para programadores, sino abarca diferentes áreas y disciplinas.

1

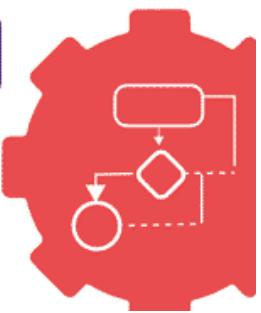
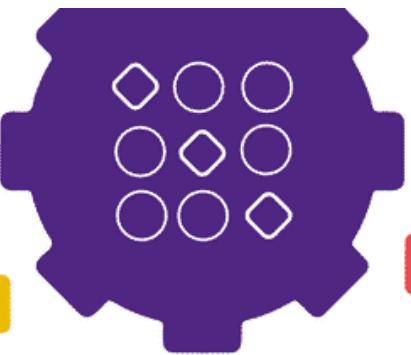
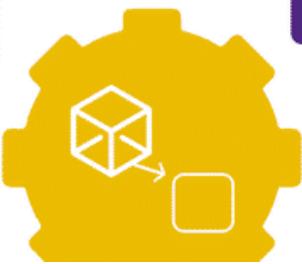
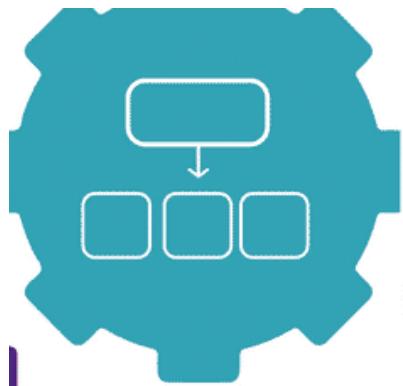
El pensamiento computacional se **conceptualiza**, no solo se programa, ya que opera en múltiples niveles de abstracción.

2

El pensamiento computacional implica **ir más allá de lo memorístico y mecánico**.

3

En el pensamiento computacional lo importante **es la generación de ideas y la creación de artefactos con tecnología**, más que el simple uso de los artefactos.



Técnicas aplicadas al pensamiento computacional



**Técnicas aplicadas al
pensamiento
computacional**

**Las técnicas que se aplican al
pensamiento computacional son las
siguientes:**





Análisis

Aplicación de herramientas para dividir en partes de menor complejidad los componentes de un problema (descomponer), reducir aspectos de complejidad (abstraer), identificar procesos y buscar patrones (generalizar). Usar la capacidad analítica, con apoyo de la lógica para comprender el problema y avanzar en su solución.



Diseño

Es una técnica que se aplica al proceso de desarrollo de una solución efectiva y eficiente a un problema. Implica creatividad debido a que es necesario ver diferentes puntos de vista del mismo problema, satisfacer necesidades y adaptarse a un contexto posible y sustentable.



Aplicación

Se basa en la adopción de soluciones existentes para satisfacer las necesidades de otro contexto. Implica la generalización, ya que se deben identificar patrones y realizar conexiones o efectos de adoptar lo existente.



Reflexión

Es la capacidad de realizar juicios argumentados sobre las situaciones que tengan cierta complejidad. En el contexto del pensamiento computacional implica la comprensión de las especificaciones de los productos y las necesidades de los usuarios.



Programación (codificación)

El diseño de la solución debe ser programado para que una computadora pueda automatizar el proceso. Se traduce la solución, utilizando los recursos de un lenguaje computacional, para aplicar un proceso de revisión técnica funcional que garantice el funcionamiento correcto en todas las condiciones de trabajo. Implica la depuración, es decir, la corrección de errores que no solo afectan la programación, ya que provienen de etapas previas.



Actitudes asociadas al pensamiento computacional



El pensamiento computacional puede ser aplicado por cualquiera que vaya a resolver problemas en el cual las computadoras desempeñen un papel en la solución.

A continuación, algunos ejemplos de cómo puede aplicarse el pensamiento computacional, no solo a la ciencia de la

computación, sino a otras áreas.



Es la actitud de continuar sin ceder, ser resistentes y tenaces en una tarea. Al resolver problemas complejos se requiere voluntad para superar las ganas de abandonar el proyecto o dejarlo



Implica probar las cosas (tinkering). No se conforma con lo establecido, sino agrega valor desde nuevas versiones.



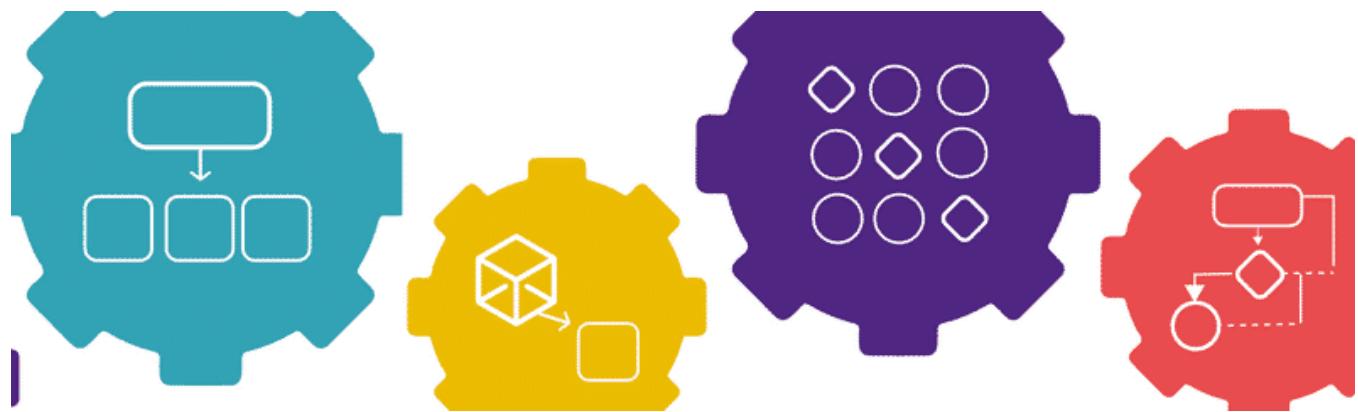
Se aplica a cosas tangibles e intangibles.



CREATIVIDAD

La creatividad es el proceso de tener ideas originales que tienen valor (Robinson, 2018). No debe ser una copia ni

completamente basada en

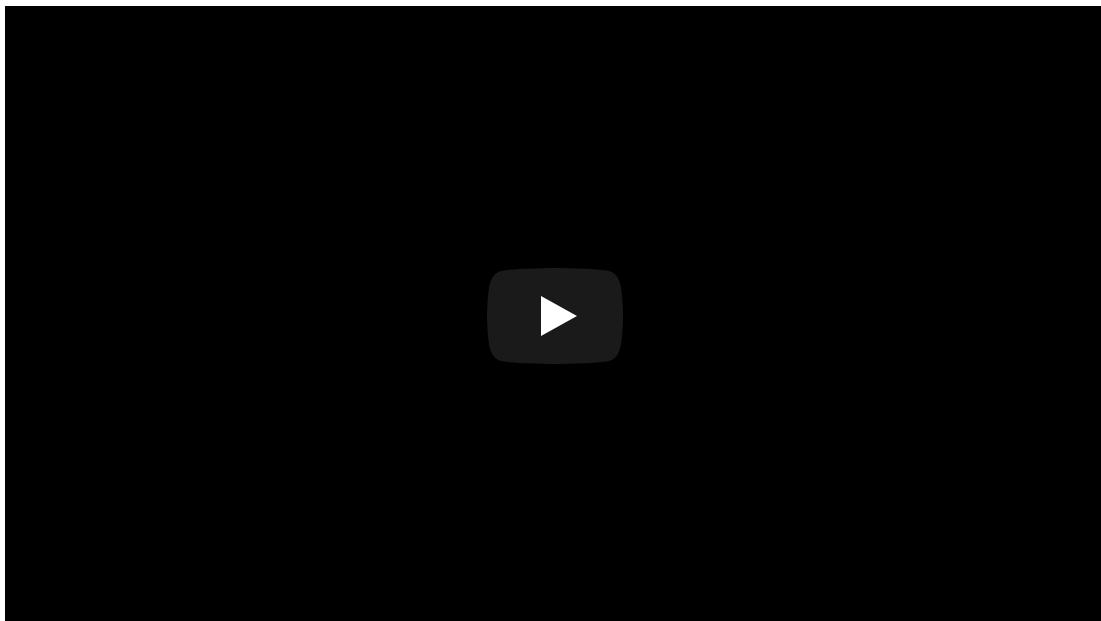


Recursos complementarios



Recursos complementarios

 YOUTUBE



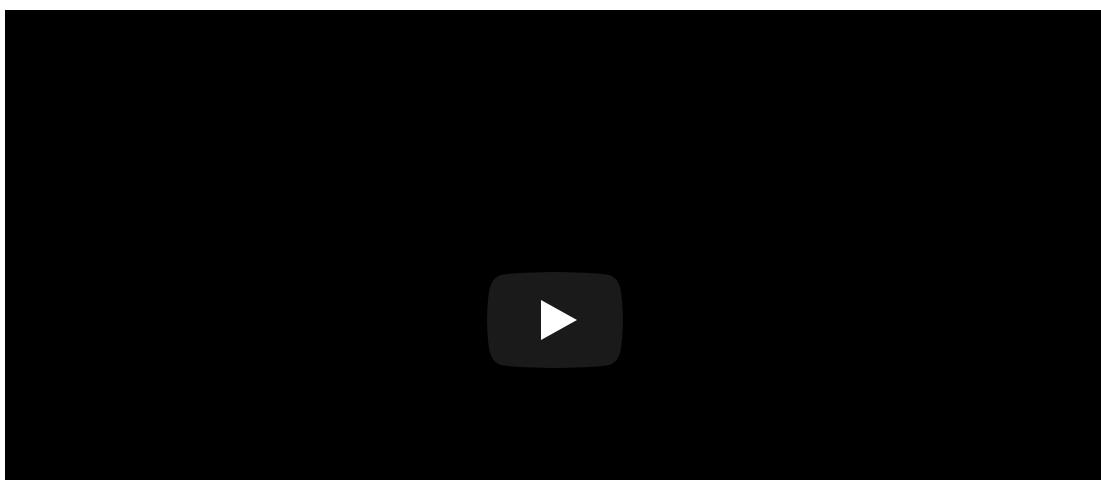
Computational Thinking: What Is It? How Is It Used?

Learn how to solve complex problems with computational thinking.

Decomposition, Pattern Recognition, Abstraction and Algorithm Design are explained with simp...

VER EN YOUTUBE >

 YOUTUBE

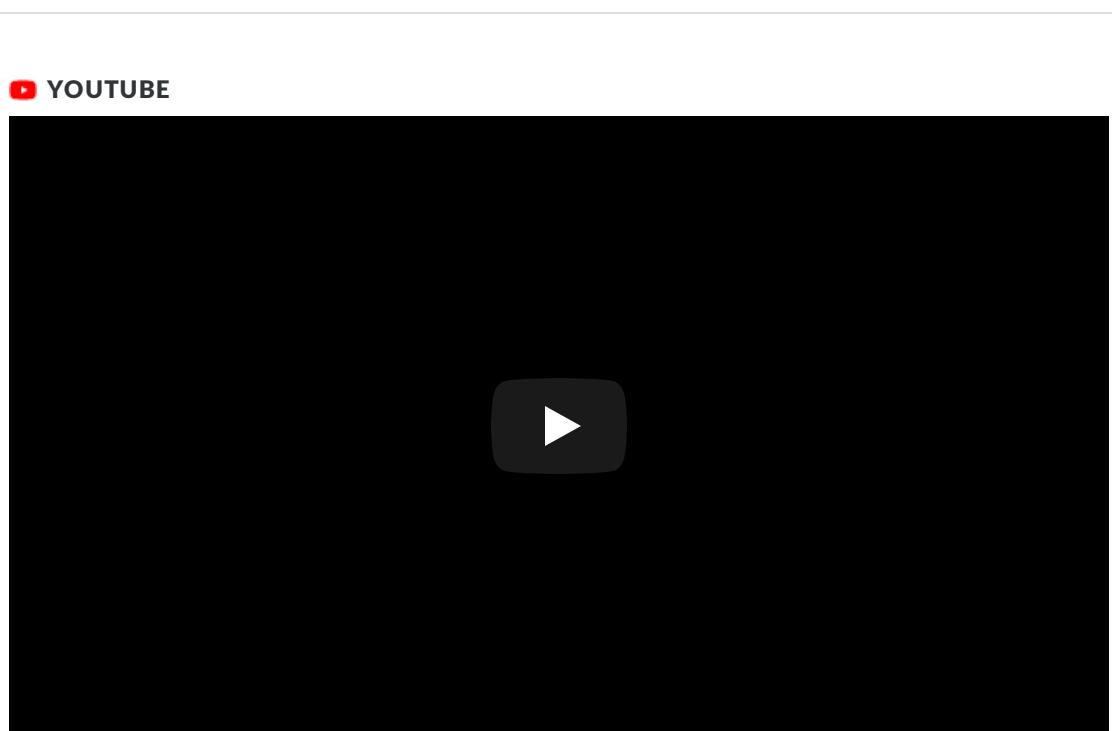




Computational Thinking

Computational thinking will be a fundamental skill used by everyone in the world. To reading, writing, and arithmetic, we should add computational thinking t...

VER EN YOUTUBE >



Microaprendizaje: ¿Qué es el pensamiento computacional?

Un video que explica qué es el pensamiento computacional. Este recurso forma parte de la serie Microaprendizaje ¿Qué es? del área Tecnología, producida en el...

VER EN YOUTUBE >

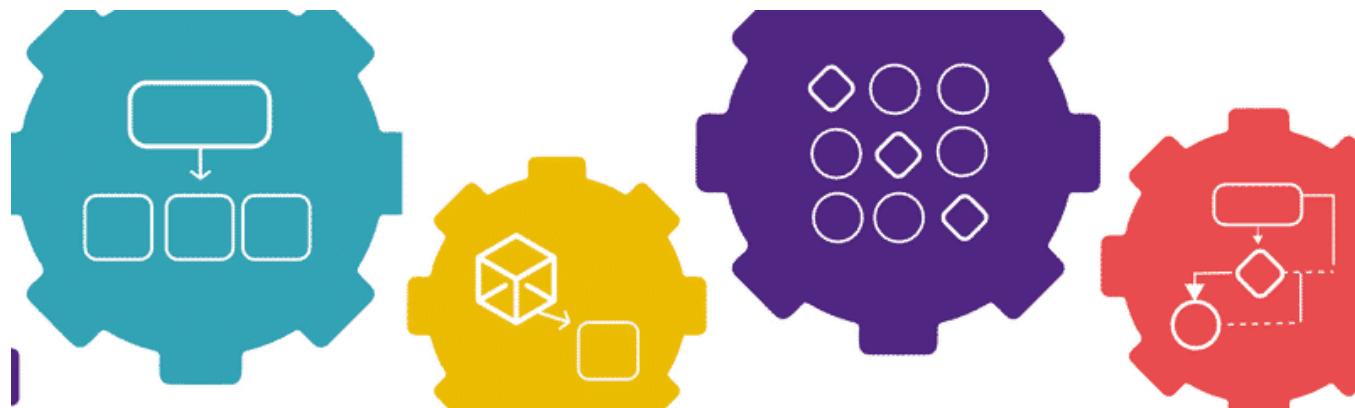
 YOUTUBE



Pensamiento computacional

¿Por qué aprender a programar? ¿Qué es el pensamiento computacional?
¿Cuáles son las ventajas de aprender programación desde temprana edad?
Respondemos todas...

VER EN YOUTUBE >



Actividad 1



Actividad 1



Instrucciones

Proporcione un ejemplo de cómo podría aplicar el pensamiento computacional un:

- Matemático
- Científico
- Lingüista
- Un ingeniero que no sea de Informática y Sistemas

Diríjase a la plataforma para subir su actividad en el espacio correspondiente.

Actividad 2



Actividad 2



Instrucciones

Represente los conceptos esenciales, las técnicas y las actitudes del pensamiento computacional. El formato puede ser: infografía, video o audio.

Diríjase a la plataforma para subir su actividad en el espacio correspondiente.

Actividad 3



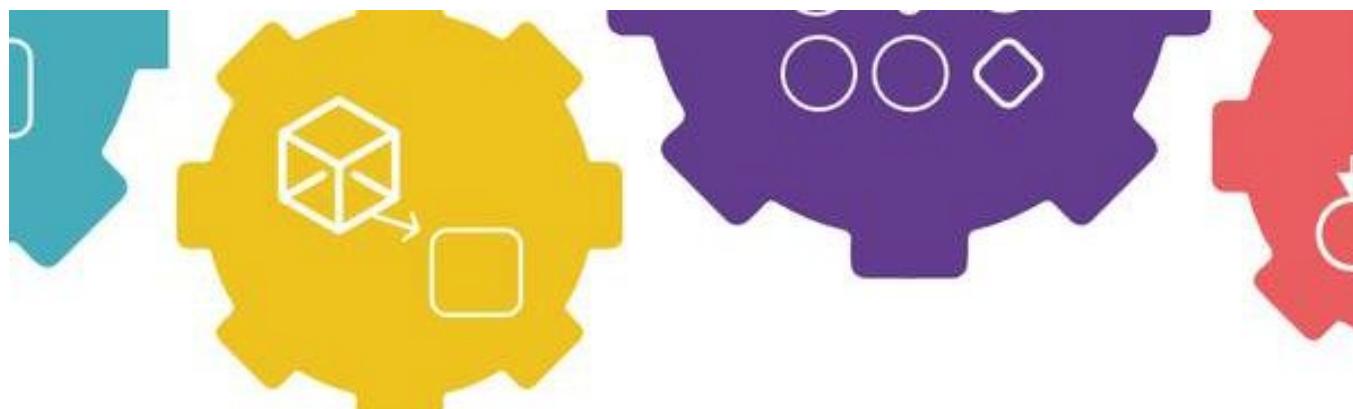
Actividad 3



Las vacaciones están a punto de terminar, Ferjo se da cuenta de que no tiene una mochila para llevar los libros a la universidad, así que corre al centro comercial y compra la mochila que le pareció más bonita, con lo que el problema parecía resuelto. Sin embargo, el primer día de clases, Ferjo se da cuenta de que los libros no caben en la mochila nueva ¿Por qué la manera de resolver el problema no fue la mejor? ¿Qué le faltó a Ferjo? ¿Ud. cómo lo hubiera resuelto?

Diríjase a la plataforma para subir su actividad en el espacio correspondiente.

Activación de conocimientos previos



Examen de activación

Instrucciones:

Conteste las siguientes preguntas.



1. ¿Qué tipo de pensamiento desarrollaremos en el curso?

Divergente

Convergente

Ambos



Ninguno

SUBMIT

2. Una las etapas de resolución de problemas conforme al orden que corresponda.

≡ Comprender el problema

1

≡ Elaborar el plan

2

≡ Ejecutar el plan

3

≡ Revisar y verificar el plan

4

SUBMIT

3. Elija las técnicas que se aplican en el pensamiento computacional.



Reflexión



Citación



Diseño



Programación



Certeza de la respuesta correcta

SUBMIT

4. Elija las actitudes que se aplican en el pensamiento computacional.

-
- Perseverancia
 - Experimentación
 - Creatividad
 - Resiliencia

SUBMIT

Rúbrica de evaluación



Rúbrica



Descargue la siguiente rúbrica de evaluación.



Rúbrica de Evaluación.pdf

116.3 KB

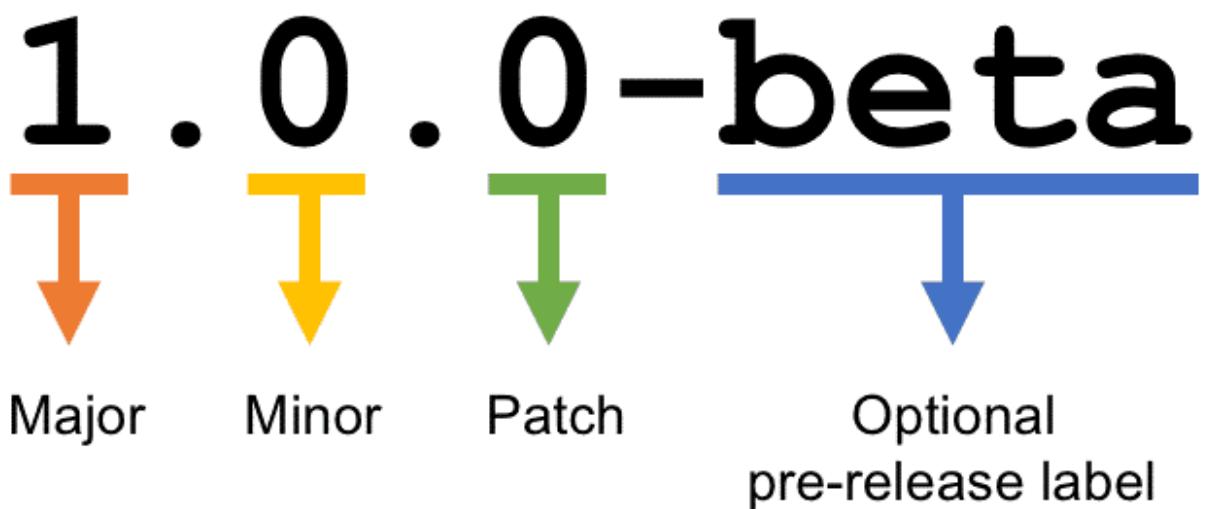


Diario de experiencias de laboratorio



Diario de experiencias del laboratorio

Cada práctica de laboratorio deberá publicarse en una carpeta en el diario de experiencias de laboratorio, bajo la versión 1.0.0.



Referencias

Referencias

Bordigón, F. e Iglesias, A. (2020). Introducción al pensamiento computacional. Universidad

Pedagógica Nacional, Educar Sociedad del Estado y el Ministerio de Educación Argentina.

Beecher, K. (2017). Computational Thinking. A beginner's guide to problem-solving and programming.

ISTE (2018). Computational Thinking. Meets Students Learning. International Society for Technology in Education.

MIT (2022). Computational Thinking, a live online Julia/Pluto textbook. Julia: A Fresh Approach to Computing. computationalthinking.mit.edu. Massachusetts Institute of Technology.

Pourbahrami & Tritsy (2018). Computational Thinking: How Computer Science Is Revolutionizing

Science and Engineering. ENGenious (15) 8-11.

<https://resolver.caltech.edu/CaltechCampusPubs:20181025-110029157>

Créditos

