



Educación STEAM

Modulo 4

Desarrollo de Pensamiento Computacional, el Diseño y la Ingeniería en
la Resolución de Problemas

Objetivos del módulo

- Comprender los principios del pensamiento computacional.
- Aprender conceptos clave: descomposición, patrones, abstracción y algoritmos.
- Explorar técnicas de enseñanza aplicables a cualquier edad.
- Utilizar herramientas y metodologías para resolver problemas de forma creativa y práctica.

Temario

Pensamiento computacional

Descomposición, patrones, abstracción y algoritmos

Técnicas de enseñanza para pensamiento computacional

Metodos de resolución de problemas en STEAM

Metodologías de diseño e ingeniería

Enfoque de diseño iterativo

Prototipado y prueba

Herramientas digitales para la solución de problemas

¿Qué es el pensamiento computacional?

El pensamiento computacional es una forma estructurada y lógica de abordar y resolver problemas mediante la descomposición, la identificación de patrones, la abstracción y la creación de algoritmos. Este enfoque se inspira en la manera en que las computadoras procesan información, pero se aplica más allá del ámbito digital. Su objetivo es facilitar la comprensión, organización y automatización de tareas complejas en distintos contextos, incluyendo actividades cotidianas como cocinar, planificar un jardín, gestionar finanzas personales o cuidar la salud.



Wing, J. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33–35. Shute, V. J., Sun, C., & Asbell-Clarke, J. (2017). Demystifying computational thinking. *Educational Research Review*, 22, 142–158.



<https://acortar.link/tkxcNG>

Pensamiento computacional vs Pensamiento lógico

Características	Pensamiento lógico	Pensamiento computacional
Definición	Proceso mental que permite razonar y llegar a conclusiones válidas a partir de premisas.	Proceso para resolver problemas de forma sistemática y eficiente, en pasos que puede ejecutar un humano o una máquina.
Enfoque	Centrado en la deducción, inferencia y coherencia lógica.	Incluye lógica, pero también descomposición, reconocimiento de patrones, abstracción y diseño de algoritmos.
Aplicación	Matemáticas, filosofía, resolución de problemas cotidianos.	Programación, ingeniería, educación, robótica, y resolución de problemas complejos.
Ejemplo	Si $A = B$ y $B = C$, entonces $A = C$.	Diseñar una aplicación que clasifique correos electrónicos en spam y no spam.

Los 4 pilares del pensamiento Computacional

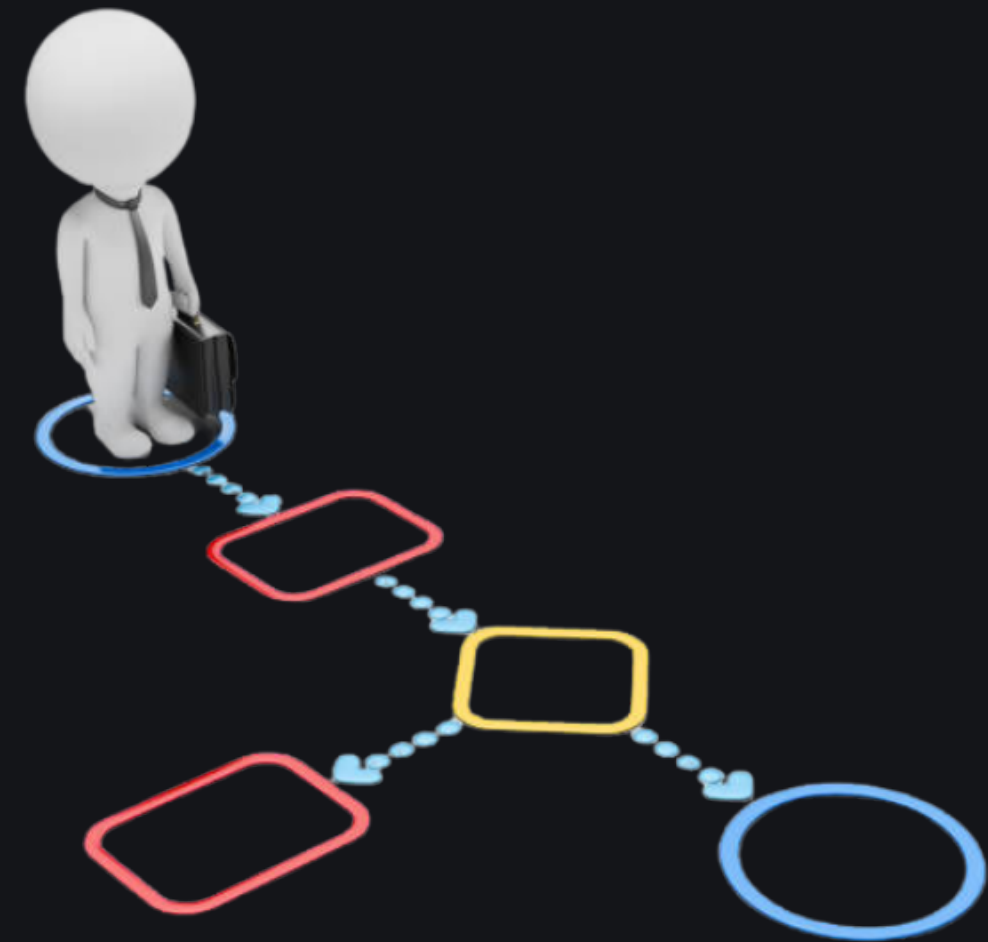


- **Descomposición:** Dividir un problema en partes más pequeñas.
- **Reconocimiento de Patrones:** encontrar similitudes o repeticiones.
- **Abstracción:** enfocarse en lo importante y eliminar lo innecesario.
- **Algoritmos:** crear instrucciones claras y ordenadas.

¿Qué es un algoritmo?

Un algoritmo es una secuencia de instrucciones bien definidas y finitas para resolver un problema

- Ejemplo cotidiano: cómo cepillarse los dientes
 - a. Tomar el cepillo
 - b. Aplicar pasta dental
 - c. Cepillar dientes por 2 minutos
 - d. Enjuagar
- Representación Visual: diagrama de flujo



¿Cómo se ven estos 4 pilares en un ejemplo concreto?



Problema: Organizar un torneo escolar de fútbol con múltiples equipos, horarios y campos.

- Descomposición: Separar la tarea en subproblemas: registrar equipos, definir reglas, reservar campos, elaborar el calendario, informar a los participantes.
- Reconocimiento de Patrones: Identificar similitudes con torneos previos o entre diferentes categorías de equipos (por ejemplo, partidos de 40 minutos, descanso de 10 minutos entre juegos).
- Abstracción: Ignorar detalles irrelevantes (por ejemplo, colores de uniforme) y centrarse en los datos clave: nombres de equipos, tiempos, disponibilidad de canchas.
- Algoritmos: Crear una secuencia paso a paso para generar el calendario de partidos, asegurar rotación de campos y evitar solapamientos.



15 min.

¿Qué tal un ensayo?

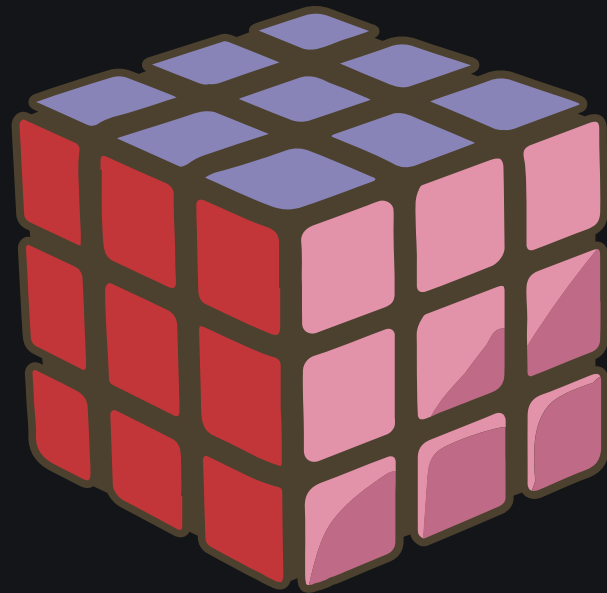
¿Conoces el problema de los misioneros y los caníbales? Se trata de un problema clásico de lógica en donde hay 3 misioneros y 3 caníbales que deben cruzar un río por medio de una balsa, sin embargo, en la balsa solo pueden ir 2 pasajeros por viaje. Si hay un mayor número de caníbales de cualquiera de los lados del río, los misioneros serán su cena.

Intenta solucionar este problema utilizando los 4 pilares del pensamiento computacional. Crea una diapositiva en Canva o Google presentations y diseña tu propuesta.



Técnicas de enseñanza

Actividades “desenchufadas” o unplugged



Son actividades que enseñan conceptos de pensamiento computacional sin necesidad de usar computadoras. Ejemplos incluyen juegos de lógica, resolución de acertijos, creación de algoritmos con objetos físicos y actividades de secuenciación. Puedes encontrar muchos recursos gratuitos en línea buscando "pensamiento computacional desenchufado".

Técnicas de enseñanza

Plataformas con enfoque visual



Actualmente, existen variadas plataformas que permiten desarrollar el pensamiento computacional y la enseñanza de la programación para niños de forma interactiva a través de retos o videojuegos, transformando problemas en código de programación tanto en bloques como en texto.

Técnicas de enseñanza

Narrativas digitales y resolución de problemas



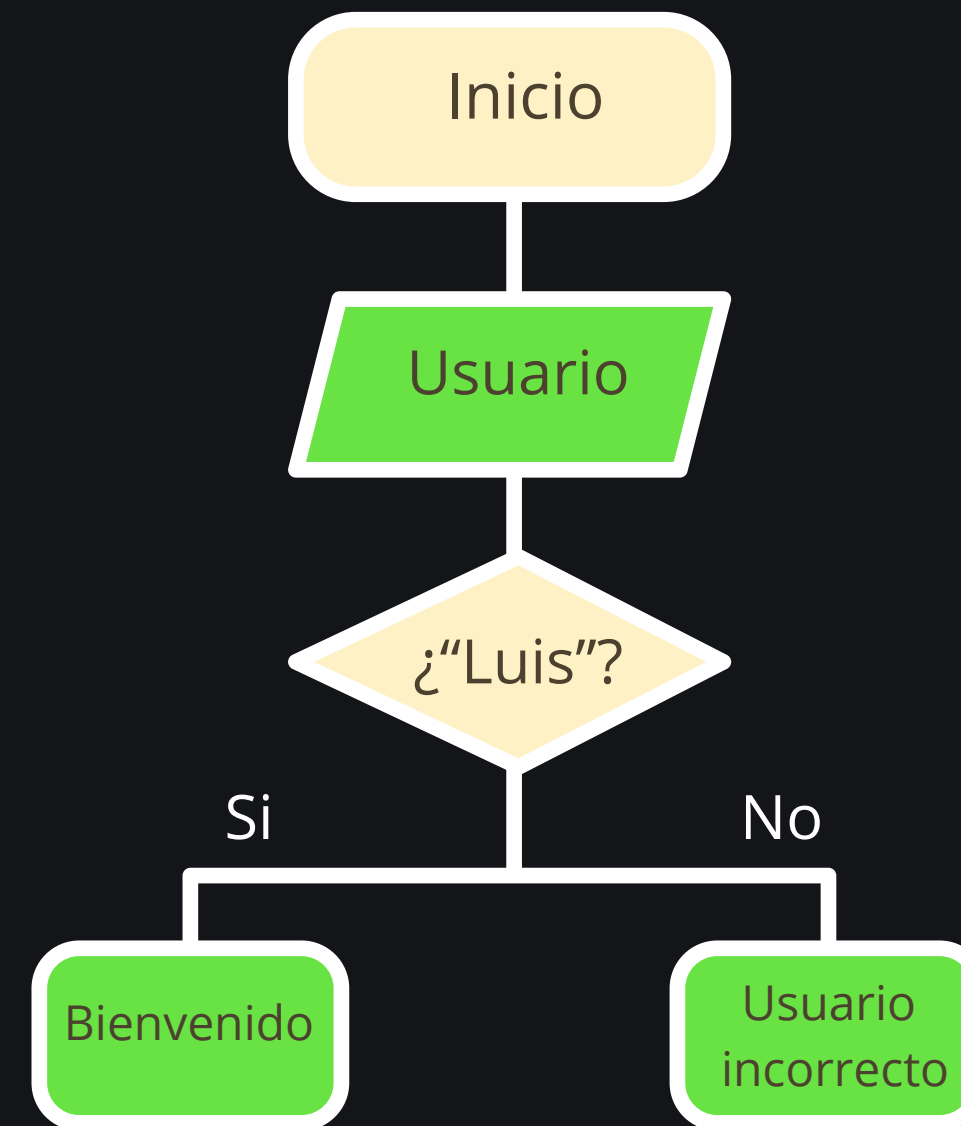
La combinación de narrativas digitales y resolución de problemas es una forma poderosa de involucrar a niños y adolescentes en el aprendizaje, ya que:

- Aumenta la motivación: Las historias son atractivas y pueden hacer que la resolución de problemas sea más interesante.
- Contextualiza el aprendizaje: Las narrativas proporcionan un contexto significativo para los problemas, lo que ayuda a los estudiantes a comprender su relevancia.
- Desarrolla habilidades de pensamiento crítico: Los estudiantes deben analizar la historia, identificar problemas, considerar soluciones y evaluar sus resultados.
- Fomenta la creatividad: La creación de narrativas digitales permite a los estudiantes expresar su propia comprensión de los problemas y soluciones de manera creativa.

Práctica rápida

Crea tu primer programa en código textual y reconoce los pilares del pensamiento computacional en la solución de un problema sencillo:

¿Cómo funcionan los log In de los correos electrónicos?



Resolución de problemas en STEAM

Método científico:

Hipótesis, prueba, resultados

Pensamiento de diseño

Empatizar, definir, idear, prototipar, evaluar

Ciclo de indagación

Observar, preguntar, explorar, concluir

El método científico

¿Qué es?

El método científico es un proceso sistemático para obtener conocimientos sobre el mundo real, caracterizado por la observación, la experimentación, la formulación de hipótesis y la verificación de las mismas. Es fundamental en la ciencia para garantizar la validez, la fiabilidad y la reproducibilidad de los resultados.

Pasos del método científico:

Observar, formular hipótesis, experimentar, analizar resultados, concluir



El pensamiento de diseño

¿Qué es?

Es una metodología para resolver problemas complejos, que se centra en entender las necesidades de los usuarios y generar soluciones innovadoras. Es un proceso iterativo y no lineal, que implica comprender el problema, generar ideas, prototipar y probar. El objetivo es crear productos, servicios o procesos que sean útiles, deseables y viables.

Pasos del pensamiento de diseño:

- **Empatía:** Entender la perspectiva y necesidades del usuario.
- **Definir:** Clarificar el problema a resolver.
- **Ideación:** Generar ideas y soluciones creativas.
- **Prototipado:** Crear prototipos de las ideas para probarlas.
- **Pruebas:** Obtener feedback de los usuarios sobre los prototipos



Ciclo de indagación

¿Qué es?

El ciclo de indagación es un enfoque pedagógico basado en la curiosidad natural de los estudiantes. Les permite construir conocimiento a través de la exploración activa, el cuestionamiento y la reflexión.

- **Observar:** Estimular la curiosidad mediante la exploración del entorno o de fenómenos cotidianos.
- **Preguntar:** Formular preguntas abiertas que orienten la investigación.
- **Explorar:** Recoger información, realizar experimentos sencillos o buscar evidencia.
- **Concluir:** Analizar lo observado, identificar patrones y construir explicaciones.
- **Fomentar la metacognición:** ¿Qué aprendí? ¿Qué haría diferente?





15 min.

Ingresa al siguiente Mentimeter y registra tu respuesta

¿Cuales son las ventajas de utilizar estas metodologías?
¿Es posible utilizar más de una de las metodologías
mencionadas en un solo proyecto? ¿Por qué?

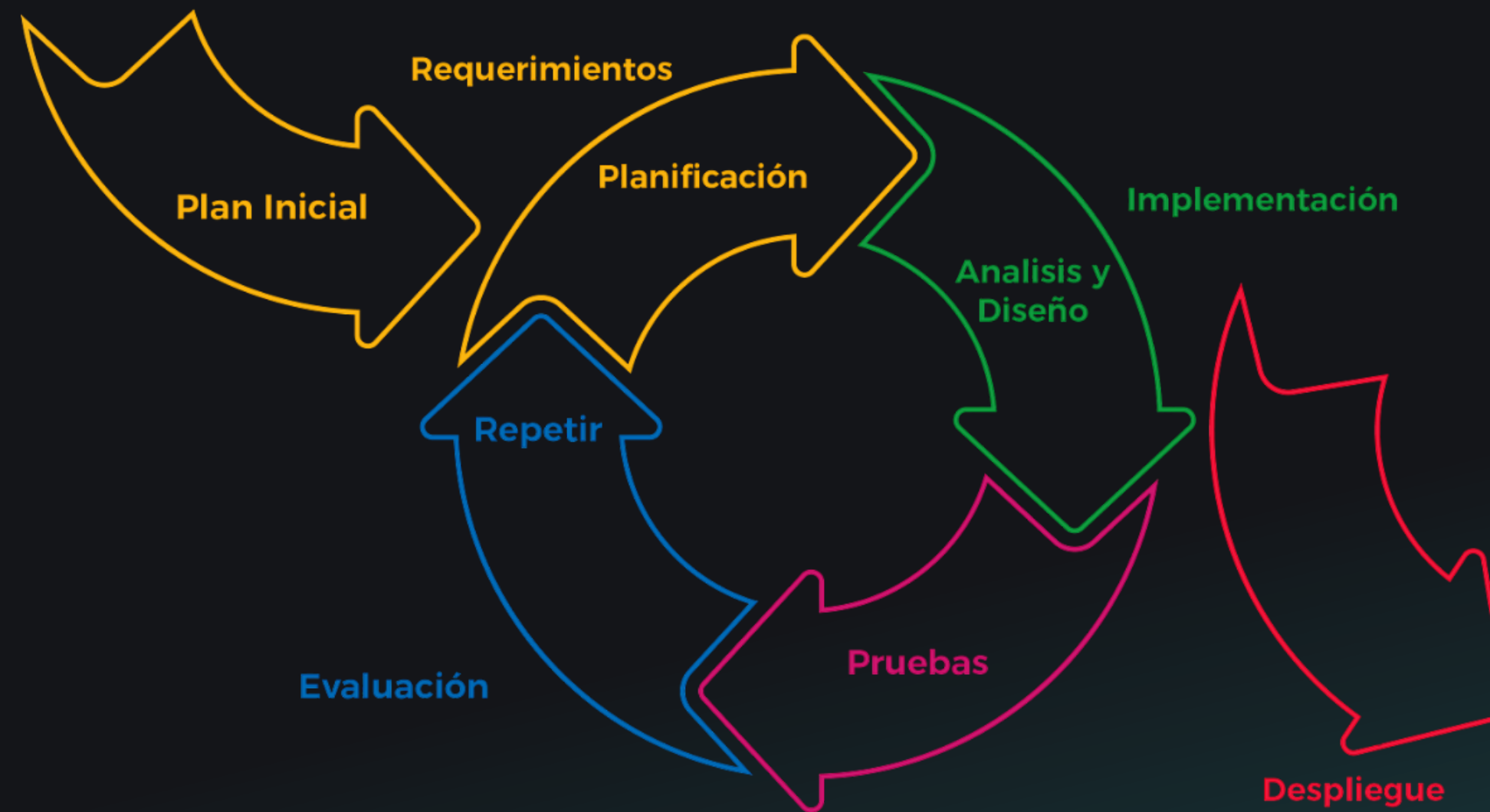




Diseño e ingeniería en el aula

El ciclo iterativo

El ciclo iterativo es un proceso fundamental en el diseño y la ingeniería. Implica repetir una serie de pasos para llegar a una solución o resultado deseado. En lugar de intentar crear un diseño perfecto desde el principio, el ciclo iterativo permite a los ingenieros y diseñadores refinar y mejorar sus creaciones gradualmente a través de múltiples repeticiones.



Prototipado en el aula

El Design thinking para el diseño y prototipado de soluciones en el aula

1-EMPATIZAR

Conoce el cliente o las necesidades de tu público



3-IDEAR

Crea dibujos o bocetos que te permitan acercarte visualmente a una propuesta



5-TESTEAR

Implementa tu propuesta e identifica fortalezas y oportunidades de mejora.



2-DEFINIR

Analiza la información y recoge datos puntuales o problemas concretos



4-PROTOTIPAR

Construye tu propuesta teniendo en cuenta el mayor acercamiento al producto final



ENTENDER

EXPLORAR

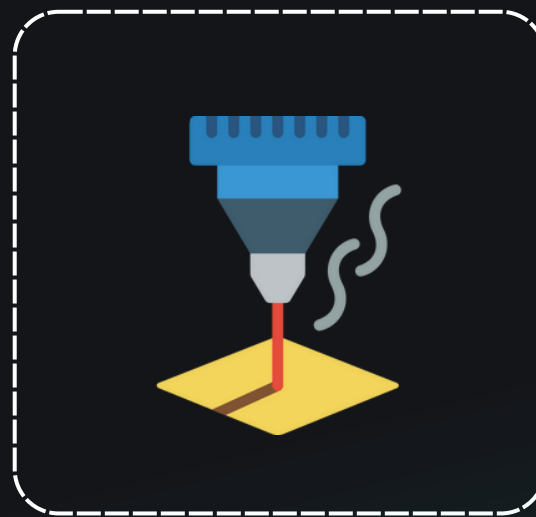
MATERIALIZAR

Prototipado en el aula

Herramientas de prototipado digital con versiones gratuitas o estudiantiles



Herramientas de materializado



El enfoque “DIY” o “hazlo tú mismo”

- **Autonomía:** Los individuos toman la iniciativa y controlan el proceso de diseño y construcción.
- **Experimentación:** Se fomenta la prueba y el error, y se valoran los aprendizajes obtenidos de los fracasos.
- **Creatividad:** Se busca soluciones originales e innovadoras, adaptadas a las necesidades y recursos específicos de cada proyecto.
- **Aprendizaje autodidacta:** Se adquieren conocimientos y habilidades a través de la investigación, la práctica y el intercambio de experiencias con otros entusiastas del DIY.
- **Uso de recursos accesibles:** Se prioriza el uso de materiales reciclados, reutilizados o de bajo costo, y se aprovechan herramientas y tecnologías de fácil acceso.



15 min.

Ingresa al siguiente Padlet y registra tu respuesta

¿Cónoces otra plataforma de prototipado open source?
¡Compartela con el equipo!

Danos una breve descripción de la plataforma y en lo posible, adjunta el link de ingreso o descarga del software





25 min.

Actividad de cierre

Una escuela rural no cuenta con suficiente mobiliario para que los estudiantes guarden sus materiales escolares personales. Esto genera desorden, pérdida de útiles y dificulta la limpieza del aula. El reto es diseñar una solución económica, funcional y segura para que cada estudiante pueda guardar sus objetos personales dentro del aula, aprovechando materiales reutilizables, de bajo costo, o incluso impresiones 3D con filamentos PET.

Reto para el grupo:

Diseñen un prototipo digital de una unidad de almacenamiento individual o colectiva, usando herramientas como Tinkercad (para modelado 3D) o Canva (para presentar ideas visuales con esquemas y descripciones). Deben seguir un ciclo iterativo de diseño e ingeniería, incluyendo:

1. Identificación del problema (empatizar con el contexto educativo rural).
2. Boceto inicial o diseño conceptual.
3. Construcción del prototipo digital.
4. Prueba (evaluación de criterios: tamaño, accesibilidad, materiales sugeridos).
5. Propuesta de mejoras.

Conclusiones

- El pensamiento computacional es una herramienta transversal
- El pensamiento computacional permite abordar problemas complejos mediante la sistematización, promoviendo habilidades de lógica, análisis y diseño en diversas áreas del conocimiento.
- El diseño y la prueba iterativa fomentan una mentalidad de mejora continua, permitiendo a los estudiantes aprender del error y optimizar sus soluciones progresivamente.
- Tanto el pensamiento computacional, como los procesos de diseño e ingeniería son escalables y accesibles para todas las edades y niveles de experiencia.
- La evaluación debe centrarse en el proceso más que en el producto final, considerando la creatividad, colaboración, razonamiento y la aplicación efectiva de los pilares del pensamiento computacional.

¡Gracias!