



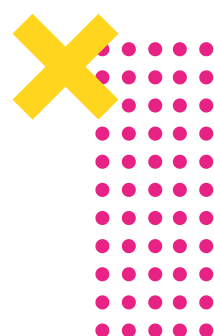
MISSION:STEAM

Una guía para minorías étnicas en STEAM

Manual para profesores



**Cofinanciado por
la Unión Europea**



Este proyecto ha sido financiado con el apoyo de la Comisión Europea. Esta publicación refleja únicamente los puntos de vista del autor, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información contenida en ella.





TABLA DE CONTENIDOS

01

Acerca del proyecto

Explora lo que hacemos

02

Conocer los PORQUÉS

El futuro de los trabajos
Tendencias en educación
STEAM de un vistazo

03

Cómo hablar lenguaje STEAM

Aprendizaje basado en desafíos
Aprendizaje basado en proyectos
Design Sprint/Design Thinking
Aprendizaje basado en la
investigación
Aprendizaje basado en juegos y
gamificación
Biomimética
Aprendizaje basado en el juego

04

Establecimiento de un entorno de aprendizaje en línea

Organización de actividades STEAM
online
Recursos online
Espacios online
Diseño de actividades

05

Otras lecturas

Libros sobre STEAM para profesores
y niños

06

Socios y contactos

Encuentre a su embajador local



Resumen

El proyecto MISSION:STEAM identifica y crea las oportunidades para que los niños que provienen de una minoría participen en las actividades de STEAM y sigan los caminos de STEAM a través de la educación y la capacitación desde edades tempranas (escuela primaria).

Las investigaciones muestran (p. ej., Olsson, M. y Martiny, SE (2018), Steinke, J. (2017) que las mujeres y los hombres forman roles de género en la infancia, en gran medida en función de su exposición a los medios y la cultura popular. Por ejemplo, hablar con amigos y la familia sobre la ciencia y el consumo de medios científicos en la infancia predice la identidad de STEAM en futuras elecciones de carrera. Otra investigación, 'Implementación de STEAM en el aula de la primera infancia', complementa la idea al afirmar que proporcionar experiencias prácticas significativas de STEAM para los niños de la primera infancia y de la escuela primaria tiene un impacto positivo en sus percepciones y disposiciones hacia STEAM.



Resultados planificados

R1 - MISSION:STEAM El manual electrónico y el Curriculum (incluye modelo pedagógico, planes de lecciones, hojas de trabajo). El manual se producirá en 7 idiomas diferentes: lituano, portugués, ruso, polaco, ucraniano, italiano, español, para aquellos que provengan de minorías étnicas. Y versión común en inglés.

R2 - MISIÓN: STEAM Science on the Sofa fines de semana (incluye 18 lecciones en línea en vivo en 7 idiomas diferentes: lituano, portugués, ruso, polaco, ucraniano, italiano, español).

R3 - MISIÓN:Plataforma de aprendizaje comunitario STEAM (incluye 18 lecciones en línea editadas en 7 idiomas diferentes: lituano, portugués, ruso, polaco, ucraniano, italiano, español; planes de lecciones y hojas de trabajo para descargar, modelo pedagógico)





Grupo de objetivo

El principal grupo destinatario son los estudiantes de primaria pertenecientes a minorías étnicas, de entre 6 y 12 años. Se les invitará a unirse a actividades educativas en línea (O2/A5) utilizando la ayuda de sus padres para conectarse (si es necesario). Serán alcanzados a través de los medios de comunicación, las redes sociales, las redes educativas nacionales, las ONG y las escuelas, algunas de las cuales son socios asociados.



El futuro de los trabajos

Con el uso creciente de tecnologías emergentes, ha crecido la necesidad de profesiones relacionadas con STEAM. Además, la pandemia de Covid-19 ha creado una perspectiva altamente incierta para el mercado laboral y ha acelerado la llegada de carreras basadas en competencias STEAM a medida que aumenta la demanda de roles que cierren la brecha entre humanos y máquinas (WEF, 2020).

El Informe sobre el futuro de los empleos 2020 del Foro Económico Mundial establece que los siguientes temas son fundamentales para comprender el trabajo futuro:

- a) Se espera que el ritmo de adopción de tecnología no disminuya y puede acelerarse en algunas áreas;
- b) La automatización, junto con la recesión de COVID-19, está creando un escenario de 'doble interrupción' para los trabajadores;
- c) Aunque el número de empleos destruidos será superado por el número de 'empleos del mañana' creados, a diferencia de años anteriores, la creación de empleo se está desacelerando mientras que la destrucción de empleo se acelera. (FEM, 2020)

Ante una economía global que cambia rápidamente y la aparición de nuevas tecnologías y procesos de automatización, la ciencia, la tecnología, la ingeniería, las artes y las matemáticas (STEAM) como concepto se ha convertido en un punto central tanto de una relación especializada de oferta y demanda como de a su vez un reto para la docencia desde la secundaria hasta la universidad. El desafío de capacitar a los jóvenes para este tipo de carreras a menudo recae sobre los hombros de los encargados de formular políticas educativas, los educadores, los maestros y las instituciones de educación superior.

El futuro de los trabajos

Los aspectos clave dentro de la educación STEM es agregar la sección de Artes en la fórmula. Tener los aspectos de la creatividad integrados en el paradigma educativo de STEM está directamente relacionado con la forma en que la creatividad se reconoce como una competencia clave de esta era, incluso en los campos de las ciencias duras. Sin embargo, existe un desafío general dentro del campo de la educación STEAM y la elección de carrera: la motivación general y el compromiso de los estudiantes para estudiar materias STEM.

Si bien la idea y los beneficios del plan de estudios STEAM se están extendiendo por todo el mundo, todavía no impacta a todos los grupos demográficos de la misma manera. Todavía se da el caso de que los que provienen de minorías étnicas están constantemente subrepresentados en ciencia, tecnología, ingeniería, artes y matemáticas. Por ejemplo, en los campos de la ingeniería informática y la informática, existe una disparidad sustancial entre las minorías y sus contrapartes. De los 5 millones de trabajadores empleados en el campo de la informática, las minorías solo representan alrededor del 30 % de los empleados (Una guía para minorías en STEM: aumento de la diversidad en el lugar de trabajo, marzo de 2020). Al mismo tiempo, los profesionales de STEAM están de acuerdo en que la forma en que se enseña la ciencia en las escuelas primarias influye en las percepciones y actitudes de los estudiantes (incluidos aquellos con antecedentes de minorías étnicas) hacia la ciencia, y su aceptación de las materias y carreras de STEAM más adelante. (STEM en la escuela primaria, Scientix 2019, UE).

El futuro de los trabajos

Según la encuesta de El atractivo de las materias STEM (2019), el interés y la percepción aumentan en los niños en la escuela primaria (8-12 años). Sin embargo, el interés y la percepción de los niños de minorías étnicas se convierte en un proceso difícil ya que deben afrontar y resolver otras cuestiones: adaptación, choque cultural, aprendizaje de un nuevo idioma, etc. Esto hace que se mantengan alejados de la asignatura STEAM en la edad en que están más ansiosos por aprender. También es difícil aprender materias STEAM en un idioma extranjero, ya que requiere habilidades lingüísticas adicionales para comprender la terminología y el contenido en sí. Los jóvenes valoran aprender materias STEAM y su impacto en el mundo; sin embargo, la percepción de los estudios STEAM como demasiado difíciles puede dificultar su interés más adelante. En particular, la incapacidad de dar los primeros pasos en STEAM en la lengua materna reduce la posibilidad de que los jóvenes con antecedentes de minorías étnicas tengan éxito en las carreras de STEAM.



Las tendencias en educación.

Esta sección describe brevemente las tendencias educativas y de aprendizaje que afectan los cambios educativos dentro del sistema educativo en todo el mundo. Este resumen tiene como objetivo investigar y comparar las tendencias mundiales y cómo se enfrentan al mercado laboral y los desafíos educativos.

Las tendencias en educación.

Una de las tendencias mundiales clave en la educación actualmente es el enfoque en las **competencias básicas o la educación basada en competencias**. Puede observar esta tendencia promovida en países como Finlandia, Canadá, Singapur y Escocia (Dale Frost et.al., 2015). En estas jurisdicciones y otras, hay un cambio significativo de los currículos basados en contenido hacia el aprendizaje basado en competencias porque las organizaciones han articulado listas de competencias y 'competencias clave' que incluyen, por ejemplo, 'la capacidad de usar lenguaje, símbolos y texto de forma interactiva' (OCDE 2005). Esta tendencia se volverá mucho más común con el tiempo, ya que muchos sistemas están buscando cómo integrar el contenido y la competencia (Lavonen, 2020, Levin y Patrick, 2019).

En los niveles de educación primaria, se puede ver un mayor enfoque en un **enfoque basado en el juego**. Este enfoque está conectado con el concepto de gamificación en general en metodologías y sistemas educativos. Esta parte se destaca especialmente en términos de desarrollar la creatividad en los estudiantes incluso en los entornos STEAM, adhiriéndose a la parte 'Arte' de STEAM (Bozkurt, et. al 2019). Muchos trabajos enfatizan la importancia del juego para los niños y el desarrollo cognitivo. A modo de ejemplo, en 'Juguemos los niños' de Pasi Sahlberg se afirma que el juego y la actividad física son fundamentos fundamentales de la infancia, los estudios y las habilidades futuras. Aunque los sistemas educativos tienden a rehuir el juego en la educación infantil,



Las tendencias en educación.

trecalcan la importancia de la estandarización, el estrés y la restricción física forzosa, que son perjudiciales para el aprendizaje y corrosivos para la sociedad (Fundación LEGO, 2017, Sahlberg, 2019).

El **aprendizaje basado en fenómenos** es una forma de aprendizaje multidisciplinaria y constructivista en la que los estudiantes estudian un tema o concepto con un enfoque holístico en lugar de un enfoque basado en materias. Debido a que los fenómenos están integrados en el mundo real, se sugiere que los estudiantes puedan participar más (Symeonidis y Schwarz, 2016). Al igual que en el mundo real, los estudiantes deben investigar los fenómenos desde múltiples perspectivas, que rompen el enfoque de aprendizaje tradicional basado en silos. Debido a la mayor relevancia esperada de los estudios, los estudiantes pueden apropiarse más de su trabajo (Symeonidis, Schwarz, 2016).



El concepto de **aprendizaje híbrido** se está volviendo cada vez más popular (Hrastinski, 2019). Tras la respuesta inmediata a la pandemia, las escuelas en Lituania comenzaron a abrir parcialmente para que los estudiantes pudieran regresar en persona durante un día escolar parcial o algunos días a la semana (UNESCO, 2020). En algunos casos, este enfoque continuará combinando el aprendizaje en línea y presencial en la clase, buscando nuevas formas de aulas digitales, más allá de la pandemia. Cabe mencionar que es un desafío importante tanto para los estudiantes como para los docentes. Sin embargo, a medida que las economías europeas avanzan más hacia la automatización, la digitalización y las nuevas tecnologías, se sugiere que esta tendencia se volverá más frecuente.





Las tendencias en educación.

Aprendizaje socioemocional. El papel del diseño y la neurobiología en términos de cómo diseñamos los espacios de aprendizaje es un concepto adicional a considerar. Hay una gran cantidad de investigaciones (Altmann, 2015, Shamaki, 2015, Lisiane Closs, Marian Mahat y Wesley Imms, 2021) que señalan cómo los entornos de aprendizaje influyen en los logros de aprendizaje. Los diferentes elementos de diseño, como la luz del día, la temperatura, la acústica y el color, tienen la mayor influencia en los estudiantes y, cuando se diseñan con precisión, pueden afectar positivamente el proceso de aprendizaje (Bojer, 2021).

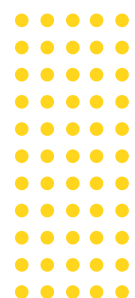


Además, la crisis del COVID-19 ha puesto de manifiesto la importancia de las relaciones humanas y el bienestar de las personas. La pandemia ha influido drásticamente en las experiencias de aprendizaje contemporáneas, ya que la mayoría de las instituciones educativas en Europa han adoptado una experiencia educativa virtual o un modelo híbrido con una combinación de aprendizaje presencial y aprendizaje virtual. El cierre de escuelas ha tenido un fuerte impacto en todos los estudiantes, pero especialmente en los más vulnerables que tienen más probabilidades de enfrentar barreras adicionales: niños y jóvenes de familias monoparentales y de bajos ingresos; inmigrantes, refugiados, minorías étnicas y personas con necesidades educativas especiales. Corren el riesgo de quedarse más atrás y aislarse con las puertas de la escuela cerradas (Informe de la Fundación Nacional para la Educación, 2020).



Educación STEAM de un vistazo

El término 'educación STEAM' se refiere a la enseñanza y el aprendizaje en los campos de la ciencia, la tecnología, la ingeniería, el arte y las matemáticas; por lo general, incluye actividades educativas en todos los grados, desde preescolar hasta universidades, y en entornos de aula tanto formales como informales (González y Kuenzi, 2012). La educación STEAM no es solo una colección de materias individuales. También es una filosofía de enseñanza y aprendizaje, un enfoque integrado para enseñar materias bajo su paraguas. Requiere una conexión intencional entre los estándares, el diseño y la implementación de la lección, la evaluación final y la reflexión.



Pensar fuera de la caja, combinar diferentes materias y disciplinas prepara a los estudiantes para los problemas de la vida real que enfrentarán en cualquier carrera, independientemente de si se trata de STEAM o de base humanitaria.

Se sugiere que el uso de un currículo interdisciplinario o integrado brinda oportunidades para experiencias más relevantes, menos fragmentadas y más estimulantes para los estudiantes (Jacobs, 1989). La filosofía de la enseñanza interdisciplinaria consta de tres principios relacionados con: (1) la mejor forma en que los estudiantes adquieren conocimientos; (2) el importante papel de no solo llegar a los estudiantes durante su etapa de desarrollo, sino también influir en la enseñanza de las materias; y (3) la participación cooperativa de estudiantes y profesores en la planificación y el aprendizaje conjunto para modificar la instrucción del producto final: los estudiantes (Jacobs, 1989; Antonellis y James, 1973).

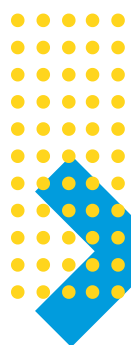


Educación STEAM de un vistazo

De alguna manera, podemos modificar el sistema educativo donde la relación entre la ciencia, la ingeniería, el diseño y el arte sea holística e interconectada, donde la entrada para un dominio se convierta en la salida para otro. La ciencia convierte la información en conocimiento, la ingeniería convierte el conocimiento en utilidad, el diseño convierte la utilidad en comportamiento y contexto cultural, y el arte convierte el comportamiento cultural y cuestiona nuestra percepción del mundo (Oxman, 2020).

La educación STEAM no solo está diseñada para enseñar a los estudiantes esas materias, sino también para ayudarlos a desarrollar habilidades del siglo XXI, como el pensamiento analítico, el trabajo en equipo, el liderazgo, la resolución de problemas, la resiliencia, la confianza y la creatividad, que se consideran competencias clave en tecnología. carreras impulsadas. La educación STEAM puede desempeñar un papel crucial, ya que los jóvenes deberán enfrentar y resolver desafíos globales que afectan nuestra vida. Por lo tanto, los estudiantes necesitarán un aprendizaje profundo (Fullan, Quinn, McEachen, 2018), un sistema educativo que los ayude a desarrollar habilidades críticas necesarias del siglo XXI: resolución de problemas, creatividad, capacidad para trabajar en equipo, interacción social a través de la comunicación y resiliencia. Para crear tal aprendizaje, necesitamos cambios fundamentales en qué y cómo aprenden los estudiantes. Esto, por supuesto, no significa que debemos renunciar a materias tradicionales como idiomas y gramática, geografía e historia. Junto con esto, se requerirá que los estudiantes tengan habilidades de pensamiento analítico e innovación, aprendizaje activo, liderazgo, uso de tecnología, etc. (OECD, 2018, WEF 2020, HolonIQ 2018).

En general, las personas necesitarán aprender a absorber mucha información y adaptarse a las nuevas condiciones del mundo. Por lo tanto, el objetivo principal de los educadores no es preparar a los niños y jóvenes para el futuro conociendo un camino específico, sino enseñarles a ser responsables, aceptar desafíos y sentirse seguros.



Los niños como solucionadores de problemas

Como educadores, podemos comenzar a presentar el conocimiento STEAM a los niños a una edad temprana. Incluso los niños pequeños participan en actividades prácticas que involucran habilidades STEAM sin darse cuenta. Los niños exploran e investigan su entorno de forma natural construyendo estructuras, manipulando formas, vertiendo líquidos en recipientes de diferentes formas y tamaños y mezclando colores para crear otros nuevos. Estas actividades son excelentes ejemplos de habilidades STEAM en acción.

Como adultos, podemos brindarles a los niños oportunidades y recursos para apoyar su investigación y descubrimiento. Podemos crear un entorno de aprendizaje que fomente la colaboración, la interacción y el examen, que son elementos esenciales de las actividades STEAM. Cuando se anima a los niños a explorar e investigar, sienten una sensación de satisfacción al descubrir y resolver problemas.

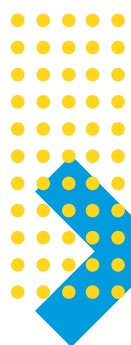
Aprendizaje interdisciplinario en STEAM

La educación STEAM interdisciplinaria es el enfoque pedagógico mediante el cual los estudiantes aprenden la interconexión de las disciplinas de la ciencia, la tecnología, la ingeniería, el arte y las matemáticas.

La educación STEAM interdisciplinaria también proporciona una plataforma para introducir el aprendizaje basado en problemas, el aprendizaje cooperativo y ampliar la resolución de capacidades, e introducir a los estudiantes al uso del diseño de ingeniería.

Varios estudios de investigación sugieren que cuando los estudiantes son introducidos (tempranamente) a las disciplinas STEAM a través de actividades de aprendizaje integradas y centradas en problemas, es más probable que permanezcan comprometidos a lo largo de la educación formal y es más probable que ingresen a uno o más de estos campos como carrera.

En esta sección, veremos brevemente cómo los temas están interconectados y se complementan entre sí al implementar actividades STEAM.



Ciencia

En ciencias, los estudiantes aprenden sobre el mundo natural, cómo funciona y cómo explicar y predecir fenómenos. Utilizan investigaciones y métodos científicos para recopilar datos, realizar experimentos y desarrollar modelos que explican y predicen fenómenos naturales. Por ejemplo, en física, los estudiantes aprenden sobre las leyes del movimiento, la gravedad y la termodinámica, mientras que en biología aprenden sobre la célula, la genética y la ecología.

En la educación STEM, la ciencia proporciona un contexto para que los estudiantes aprendan y apliquen otras disciplinas como las matemáticas, la ingeniería y la tecnología. La ciencia es a menudo el punto de partida para los desafíos de diseño de ingeniería o proyectos basados en tecnología. Por ejemplo, en una clase STEAM, los estudiantes pueden estudiar la ciencia de la energía y luego aplicar ese conocimiento para diseñar una turbina eólica más eficiente.



Tecnología

En la educación STEAM, la tecnología es una herramienta importante para la enseñanza y el aprendizaje. Permite a los estudiantes acceder a información, colaborar con otros y crear nuevos productos y servicios.

Por ejemplo, en el contexto de la ciencia, la tecnología se utiliza para recopilar y analizar datos, desarrollar nuevas teorías y probar hipótesis. Por ejemplo, en biología, la tecnología se usa para estudiar células y organismos, como por ejemplo mediante microscopía o secuenciación genética. En química, la tecnología se utiliza para analizar compuestos y estudiar sus propiedades, como por ejemplo mediante espectroscopia o cromatografía.

En ingeniería, la tecnología se usa para diseñar y construir sistemas, máquinas y estructuras que resuelven problemas y satisfacen las necesidades humanas. Por ejemplo, en ingeniería civil, la tecnología se utiliza para diseñar y construir puentes, carreteras y edificios. En ingeniería mecánica, la tecnología se usa para diseñar y construir máquinas, motores y vehículos.

Ingeniería

La ingeniería es un componente esencial de STEAM porque conecta teorías científicas y matemáticas con aplicaciones del mundo real. Los ingenieros usan sus conocimientos de física, química y matemáticas para diseñar y construir sistemas y estructuras que resuelven problemas y satisfacen las necesidades de la sociedad.

Además, la ingeniería también involucra el desarrollo de nuevas tecnologías y materiales que permiten la innovación y el progreso en varios campos como la fabricación, la construcción, el transporte, la energía y más.

Arte

La educación artística y STEM se puede conectar de varias maneras. Ambos campos requieren creatividad, pensamiento crítico y habilidades para resolver problemas. La integración del arte en la educación STEM ayuda a los estudiantes a desarrollar estas habilidades de maneras nuevas y únicas, y también puede brindar oportunidades para el aprendizaje y la colaboración interdisciplinarios.

Por ejemplo, los proyectos STEAM que incorporan elementos de diseño de las artes pueden ayudar a los estudiantes a comprender y comunicar mejor sus ideas,

mientras que los proyectos de arte que utilizan tecnología y principios de ingeniería pueden ampliar las perspectivas de los estudiantes y profundizar su comprensión de la tecnología que utilizan. Además, la integración del arte y STEM puede ayudar a preparar a los estudiantes para carreras en campos que combinen estas disciplinas, como el diseño, la arquitectura y el desarrollo de videojuegos.

Matemáticas

En los campos STEM, las matemáticas se utilizan para describir y cuantificar fenómenos naturales y relaciones entre variables. Nos ayuda a entender el mundo que nos rodea proporcionando un lenguaje para expresar ideas y conceptos. Por ejemplo, en física, las matemáticas se usan para describir las leyes del movimiento y el comportamiento de los objetos en el espacio. En biología, las matemáticas se utilizan para modelar el crecimiento de la población y la propagación de enfermedades. En ingeniería civil, las matemáticas se utilizan para diseñar estructuras que puedan resistir fuerzas naturales, como terremotos o huracanes. En ingeniería eléctrica, las matemáticas se utilizan para diseñar circuitos y sistemas de control.

En tecnología, las matemáticas se utilizan para desarrollar algoritmos y software que impulsan muchos dispositivos y aplicaciones. Se utilizan para analizar datos, hacer predicciones y optimizar sistemas y procesos.



¿Cómo hablar lenguaje STEAM?

Los niños deben jugar un papel activo en el proceso de aprendizaje. Adquieren conocimientos y habilidades interactuando con el mundo y construyendo estructuras de conocimiento basadas en sus propias experiencias. Como explicó Piaget, “los niños tienen una comprensión real solo de lo que ellos mismos inventan, y cada vez que tratamos de enseñarles algo demasiado rápido, evitamos que ellos mismos lo reinventen”.



El aprendizaje debe ser un proceso creativo abierto que dé como resultado un proyecto terminado que se pueda compartir con otros. creciente.





Aprendizaje basado en desafíos y aprendizaje basado en problemas

Antes de continuar, probablemente tenga una pregunta en mente: ¿Cuál es la diferencia entre el aprendizaje basado en problemas y el aprendizaje basado en desafíos?;

El aprendizaje basado en desafíos y el aprendizaje basado en proyectos son enfoques de instrucción que promueven el aprendizaje activo y la participación de los estudiantes. Sin embargo, difieren en cuanto a su enfoque, estructura y resultados.

El aprendizaje basado en desafíos es un enfoque de enseñanza que comienza con un problema o problema complejo del mundo real, que los estudiantes investigan e intentan resolver en colaboración. La atención se centra en desarrollar el pensamiento crítico y las habilidades de resolución de problemas de los niños, así como su capacidad para trabajar en equipo, comunicarse de manera efectiva y tomar medidas. El proceso generalmente involucra varias etapas, incluida la identificación del problema, la investigación del problema, el desarrollo y la prueba de soluciones, y la reflexión sobre el proceso de aprendizaje. El resultado suele ser una solución propuesta o un plan de acción para abordar el problema.

El aprendizaje basado en proyectos, por otro lado, es un enfoque de enseñanza que involucra a los estudiantes trabajando en un proyecto o tarea específica durante un período prolongado de tiempo, a menudo varias semanas o meses. El enfoque está en desarrollar el conocimiento y las habilidades de los estudiantes en un área temática en particular, así como su capacidad para trabajar de forma independiente, administrar su tiempo y presentar su trabajo. El proceso generalmente involucra varias etapas, que incluyen planificación, investigación, implementación y presentación. El resultado suele ser un producto o artefacto, como un modelo, un informe o una presentación.





¿Qué es CBL?

El aprendizaje basado en desafíos (Challenge Based Learning) proporciona un marco eficiente y efectivo para aprender mientras resuelve desafíos del mundo real. El marco es colaborativo y práctico, y pide a todos los participantes (estudiantes, maestros, familias y miembros de la comunidad) que identifiquen grandes ideas, hagan buenas preguntas, descubran y resuelvan desafíos, obtengan un conocimiento profundo del área temática, desarrollen habilidades del siglo XXI. y compartir sus pensamientos con el mundo.

El marco de aprendizaje basado en desafíos surgió del proyecto “Aulas Apple del mañana, hoy” (ACOT2) iniciado en 2008 para identificar los principios de diseño esenciales de un entorno de aprendizaje del siglo XXI. Comenzando con los principios de diseño de ACOT2, Apple, Inc. trabajó con educadores ejemplares para desarrollar y probar el aprendizaje basado en desafíos.

El aprendizaje basado en desafíos se construye sobre la base del aprendizaje experiencial y se apoya en gran medida en la sabiduría de una larga historia de ideas progresistas. El marco se basa en ideas innovadoras de la educación, los medios, la tecnología, el entretenimiento, la recreación, el lugar de trabajo y la sociedad.

El Marco de Aprendizaje Basado en Desafíos se divide en tres fases interconectadas: Participar, Investigar y Actuar. Cada fase incluye actividades que preparan a los alumnos para pasar a la siguiente etapa. Apoyar todo el proceso es un proceso continuo de documentar, reflexionar y compartir.



El proceso de CBL

Fase 1: Comprometerse

A través de un proceso de Cuestionamiento Esencial, los Estudiantes pasan de una Gran Idea abstracta a un Desafío concreto y factible..

1. Las grandes ideas son conceptos amplios que se exploran de múltiples maneras y son relevantes para los alumnos y la comunidad en general (p. ej., salud).
2. Essential Questioning permite a los alumnos contextualizar y personalizar la gran idea. El producto final es una sola Pregunta Esencial que es relevante para el individuo o grupo (p. ej., ¿Qué debo hacer para estar saludable?).

Los desafíos convierten las Preguntas esenciales en un llamado a la acción al cobrarles a los participantes que aprendan sobre el tema y desarrollen una Solución. Los desafíos son inmediatos y accionables

Fase 2: Investigar

Todos los estudiantes planifican y participan en un viaje que sienta las bases para Soluciones y aborda los requisitos académicos.

1. Las Preguntas Guía apuntan hacia el conocimiento que los Estudiantes necesitarán para desarrollar una Solución al Desafío. Categorizar y priorizar las preguntas crea una experiencia de aprendizaje organizada. Las preguntas orientadoras seguirán surgiendo a lo largo de la experiencia.
 2. Las actividades y recursos de orientación se utilizan para responder las preguntas de orientación desarrolladas por los alumnos. Estas actividades y recursos incluyen todos y cada uno de los métodos y herramientas disponibles para los Estudiantes.
 3. El análisis de las lecciones aprendidas a través de las Actividades Guía proporciona una base para la eventual identificación de Soluciones.
- 

El proceso de CBL

Fase 3: Actuar

Las soluciones basadas en evidencia se desarrollan, implementan con una audiencia auténtica y luego se evalúan en función de los resultados.

1. Los conceptos de solución surgen de los hallazgos realizados durante la fase de investigación. Usando el ciclo de diseño, los Aprendices crearán prototipos, probarán y refinarán sus conceptos de Solución.
2. La implementación de la Solución se lleva a cabo en un entorno real con una audiencia auténtica. La edad de los Aprendices y la cantidad de tiempo y recursos disponibles guiarán la profundidad y amplitud de la implementación.
3. La evaluación brinda la oportunidad de evaluar la efectividad de la Solución, hacer ajustes y profundizar el conocimiento del área temática.

Cada una de las fases y los pasos se exploran con mayor detalle en el capítulo tres. Antes de profundizar en el aprendizaje basado en desafíos, es necesario reflexionar sobre la planificación y la preparación.



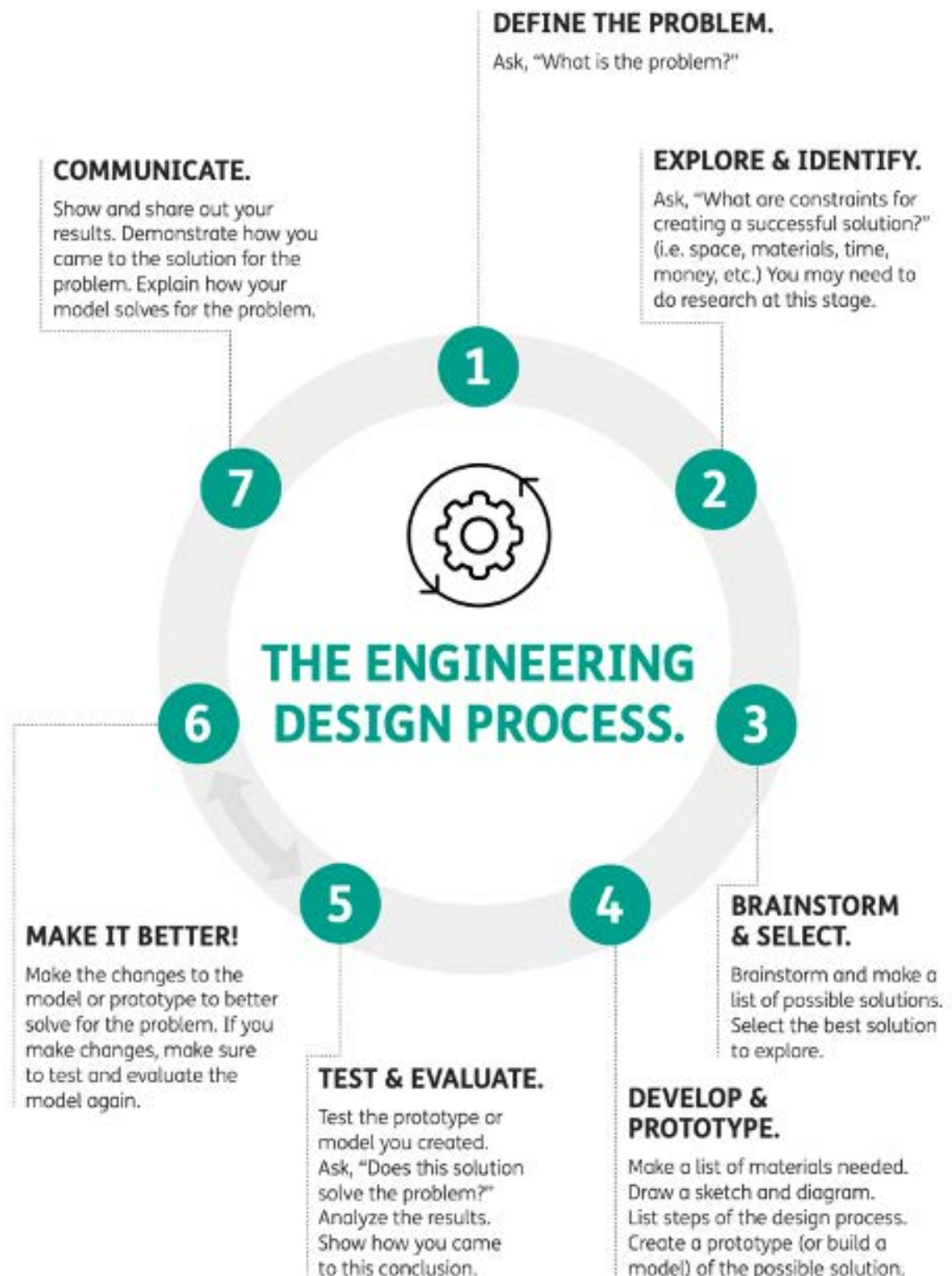
Fundamento de un aprendizaje basado en proyectos

Una excelente manera de obtener y mantener la motivación intrínseca es hacer que los estudiantes trabajen en problemas del mundo real. Entendiendo la perspectiva de los niños “Cuando las personas trabajan en proyectos que les interesan, están dispuestas a trabajar más y más duro”, escribe Mitchel Resnick, uno de los creadores de Scratch y profesor de investigación de aprendizaje en MIT Media Lab. Alumno del reformador de la educación del siglo XX, Seymour Papert, Resnick ha concluido después de décadas de investigación que los cuatro componentes clave del aprendizaje creativo son los proyectos, la pasión, el juego y los compañeros.

Con el aprendizaje basado en problemas, podemos involucrar incluso a aquellos que están menos interesados en estos temas. Por ejemplo, si estamos enseñando los principios genéticos de Mendel, debemos elegir un problema relacionado con la vida cotidiana de los alumnos, que no podrán resolver sin aplicar las leyes de Mendel. Esto ayudará a los niños a comprender y recordar el material y aplicar sus conocimientos más adelante.

El aprendizaje basado en problemas va de la mano con el aprendizaje práctico. Si les pedimos a nuestros estudiantes que diseñen sistemas sostenibles que aseguren la supervivencia de las personas en Marte, también pueden modelar estas soluciones. De esta manera, aprenden conceptos abstractos de forma experimental, trabajando juntos, no solo en teoría.

Fundamento de un aprendizaje basado en proyectos



Design Sprint

Uno de los enfoques más innovadores hacia CBL son las metodologías Design Thinking/Sprint (DTS). Estas metodologías fáciles de usar e implementar pueden emplearse para crear actividades CBL/PBL en entornos de aprendizaje.

Design Sprint está destinado a ser utilizado en el marco de CBL donde los estudiantes pueden desarrollar habilidades interpersonales. El enfoque CBL/PBL busca que los estudiantes desarrollen un proyecto que brinde soluciones reales a problemas reales en un entorno rico en tecnología que incorpore habilidades del siglo XXI (Conde et al., 2021). De esta manera, podemos simular problemas del mundo real y crear soluciones realistas para ellos mientras incorporamos conocimientos y habilidades críticos de las disciplinas STEAM.



SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS
17 GOALS TO TRANSFORM OUR WORLD





Aprendizaje basado en la indagación en la educación STEAM

La educación científica basada en la investigación es un proceso mediante el cual los niños y jóvenes responden a sus propias preguntas y satisfacen su curiosidad sobre el mundo que les rodea a través de experimentos.

Cuando se trata de ciencia y tecnología, los niños tienen una sed insaciable de conocimiento y una curiosidad sin límites. Probar las cosas por sí mismas conduce a nuevas experiencias, ideas y conclusiones. Los educadores están haciendo un buen uso de esto. Con el aprendizaje basado en la indagación, los niños y jóvenes aprenden a plantear sus propias preguntas antes de aplicar diferentes métodos para encontrar respuestas, reflexionar sobre los resultados y procesar lo que significa para ellos como individuos (El futuro del aprendizaje, 2015).

La educación basada en la indagación comienza con preguntas que surgen de las experiencias cotidianas de niños y jóvenes. Los niños están constantemente observando los fenómenos de su entorno y de su vida cotidiana. Describen, comparan e interpretan estas experiencias. Aquí es donde deben comenzar las lecciones en el aula. La única forma de que una lección realmente se mantenga es cuando un joven estudiante puede reconocer la relevancia de un tema en la vida real. Más importante aún, esta conexión es un motivador cuando se trata de explorar más ese tema (el pensamiento y la actividad interdisciplinarios se vuelven dados en lugar de excepciones).

Aprendizaje basado en la indagación en la educación STEAM

La enseñanza basada en la indagación comienza haciendo preguntas, haciendo observaciones o describiendo un escenario particular. Los procesos específicos que los estudiantes deberían realizar idealmente son los siguientes:

Hacer una conjetura

Elaborar sus propias preguntas

Obtener evidencia para poder responder a sus preguntas

Explicar la evidencia reunida

Relacionar esta explicación con el conocimiento obtenido durante la investigación.

Crear un argumento y una justificación para la explicación o bien hacer una nueva conjetura y comenzar de nuevo el ciclo.



Aprendizaje basado en juegos y gamificación.

Estos dos conceptos pueden ser intercambiables, sin embargo, son dos técnicas separadas para mejorar la experiencia de aprendizaje y enseñanza. La gamificación es convertir el proceso de aprendizaje en un juego, mientras que el aprendizaje basado en juegos utiliza un juego como parte del proceso de aprendizaje.

Cuando se trata de aprendizaje basado en juegos en los campos STEM, hay dos enfoques principales que un maestro puede tomar. Este es el enfoque tradicional en el que los juegos se utilizan en el proceso de enseñanza, ya sea en la gamificación del aprendizaje o utilizando juegos separados, como juegos de mesa con un tema STEM. La otra ruta es usar varios juegos digitales creados específicamente para aprender y enseñar STEM. Estos, por ejemplo, son juegos de química, física, biología o ingeniería de realidad virtual.

GAMIFICATION

Gamification is adding game elements to a non-game scenario. You reward certain behaviors with benefits or by “unlocking” new features or services.

GAME-BASED LEARNING

Game-based learning (GBL) flips gamification on its head. Rather than implement game-like tropes into lessons, GBL uses actual games to teach.

Adding game-like elements (badges, experience points, etc.) to a lesson



Using games (such as Minecraft) to teach specific learning objectives

Motivation: Likely **extrinsically rewarding**. I.E. the reward is tied to grades.



Motivation: Games are designed to be **intrinsically rewarding**. May also be extrinsically rewarding.

Assessment is **not within** the “game.”



Assessment is **in-game**.

Game-like aspects are adjusted to fit the lesson content.



Lesson content is adjusted to fit the game.

Biomimética: soluciones inspiradas en la naturaleza

La enseñanza a través de la lente de la biomimética ofrece oportunidades para volver a conectar a los estudiantes con las maravillas de nuestro mundo natural.

La biomimética es la práctica de aplicar las lecciones de la naturaleza a la invención de tecnologías más saludables y sostenibles para las personas. Los diseñadores biomiméticos (biomímicos) se enfocan en comprender, aprender y emular las estrategias utilizadas por los seres vivos, con la intención de crear diseños y tecnologías que sean sostenibles.

La espiral de diseño biomimético es una herramienta útil para aprender los pasos que son críticos para un diseño biomimético exitoso. Úsalo cuando esté interesado en resolver un problema específico (un desafío) o vea una oportunidad de diseño y desee inspirarse en modelos biológicos.

DEFINE
Challenge

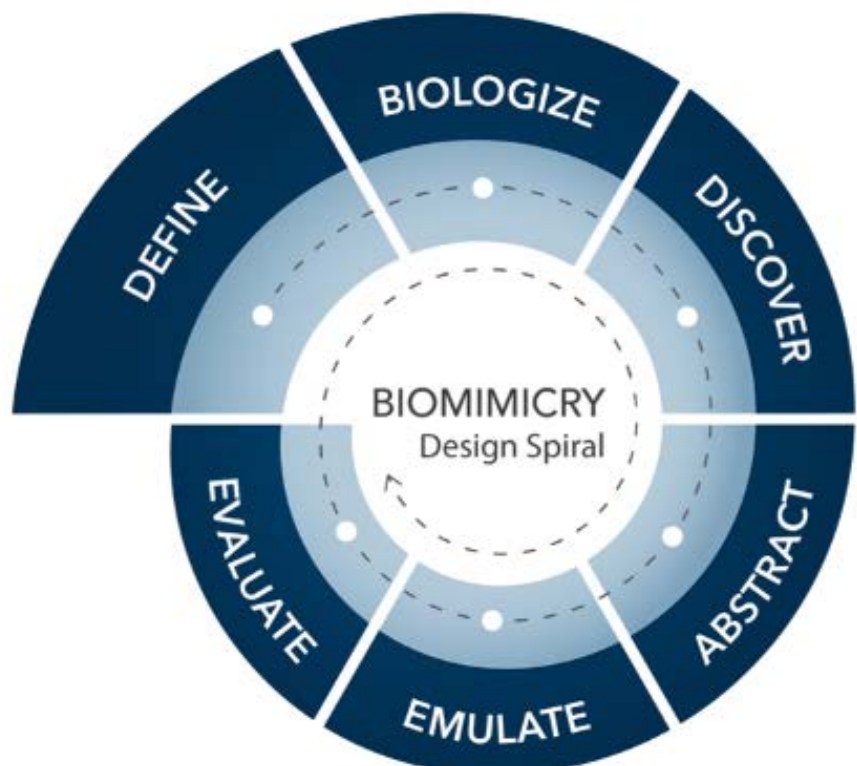
BIOLOGIZE
Function & Context

DISCOVER
Biological Strategies

ABSTRACT
Design Strategies

EMULATE
Nature's Lessons

EVALUATE
Fit and Functionality





Biomimética: soluciones inspiradas en la naturaleza

Desafío al proceso de diseño de biología

DEFINIR

Articular claramente el impacto que desea que su diseño tenga en el mundo y los criterios y restricciones que determinarán el éxito.

BIOLOGIZAR

Analizar las funciones esenciales y el contexto que debe abordar su solución de diseño. Reformularlos en términos biológicos, para que pueda "pedir consejo a la naturaleza".

DESCUBRIR

Buscar modelos naturales (organismos y ecosistemas) que deban abordar las mismas funciones y contexto que su solución de diseño. Identificar las estrategias biológicas que sustentan su supervivencia y éxito.

ABSTRAER

Estudiar cuidadosamente las características o mecanismos esenciales que hacen que las estrategias biológicas sean exitosas. Usar un lenguaje sencillo para anotar su comprensión de cómo funcionan las funciones, utilizando bocetos para garantizar una comprensión precisa.

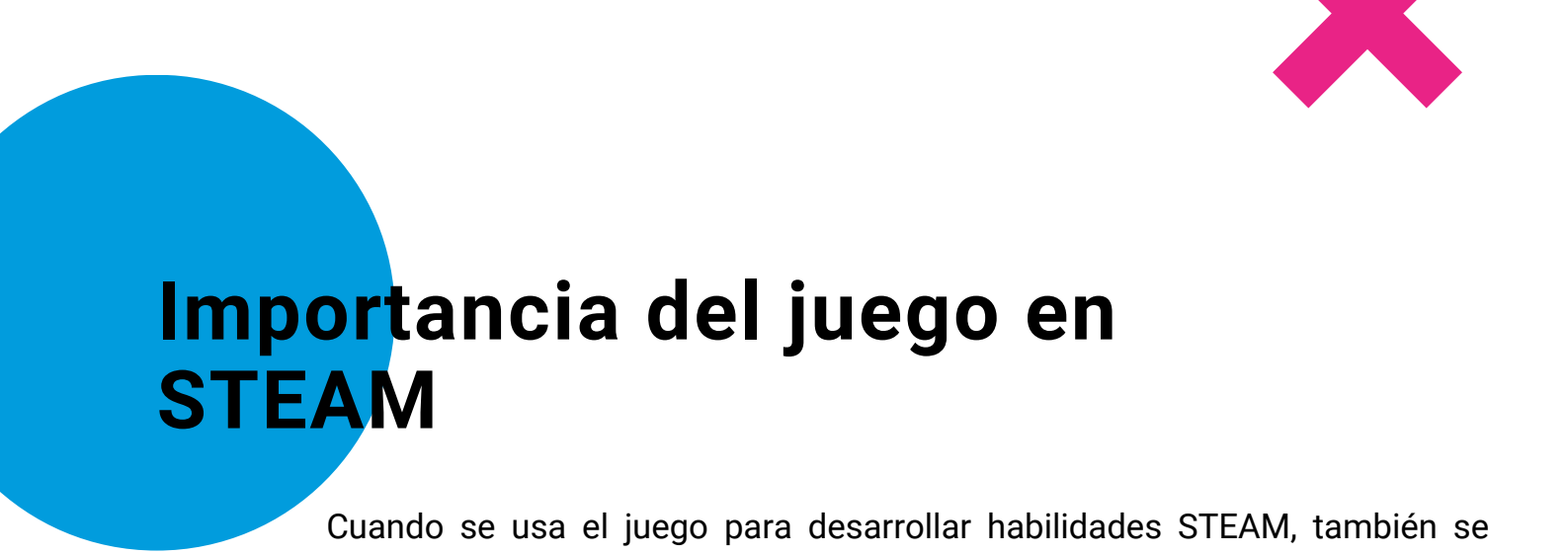
EMULAR

Buscar patrones y relaciones entre las estrategias que encontró y perfeccione las lecciones clave que deberían informar su solución. Desarrollar conceptos de diseño basados en estas estrategias.

EVALUAR

Evaluar los conceptos de diseño para ver qué tan bien cumplen con los criterios y las limitaciones del desafío de diseño y cómo encajan en los sistemas de la Tierra. Considerar la viabilidad técnica y del modelo comercial. Refinar y revisar los pasos anteriores según sea necesario para producir una solución viable.



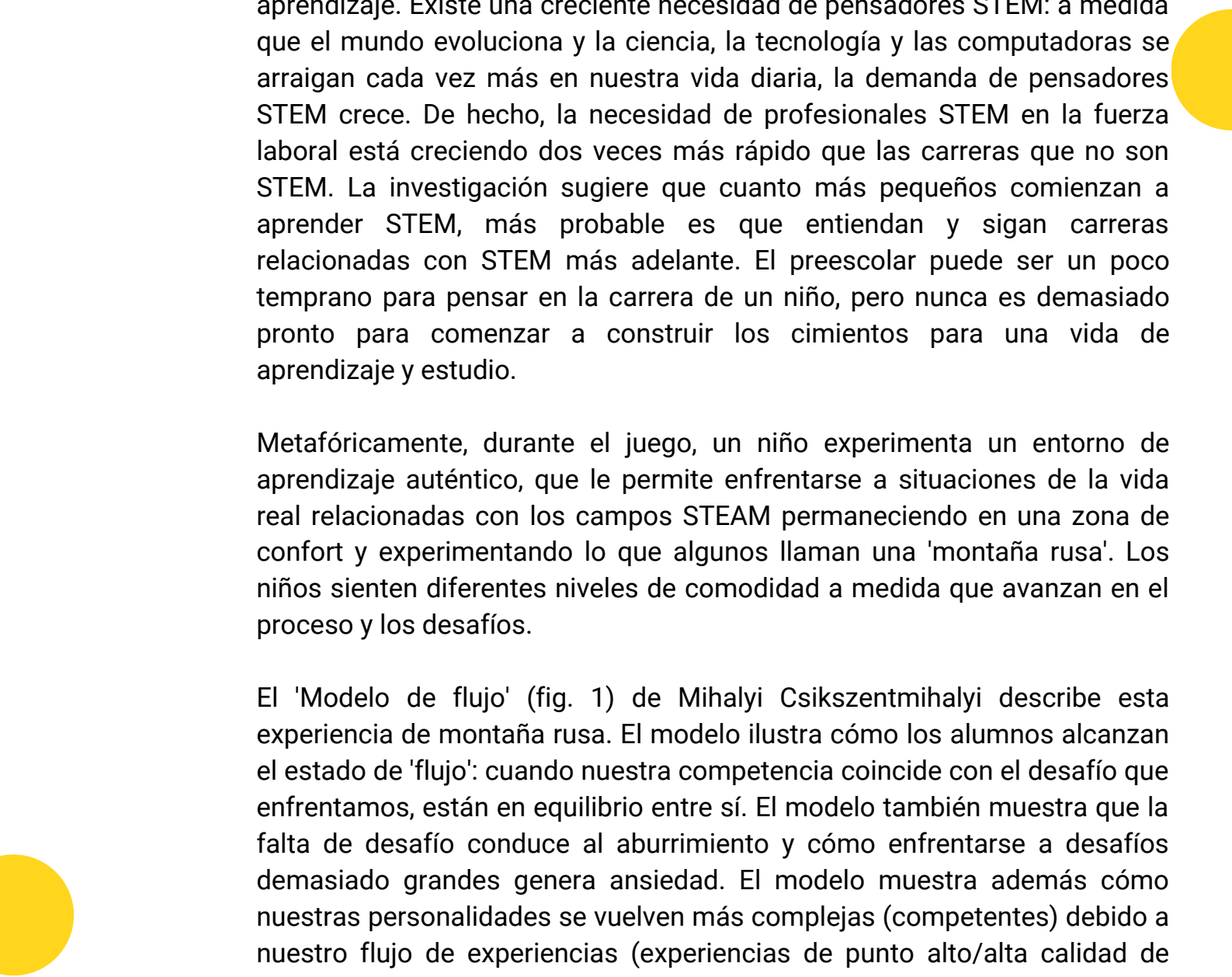


Importancia del juego en STEAM

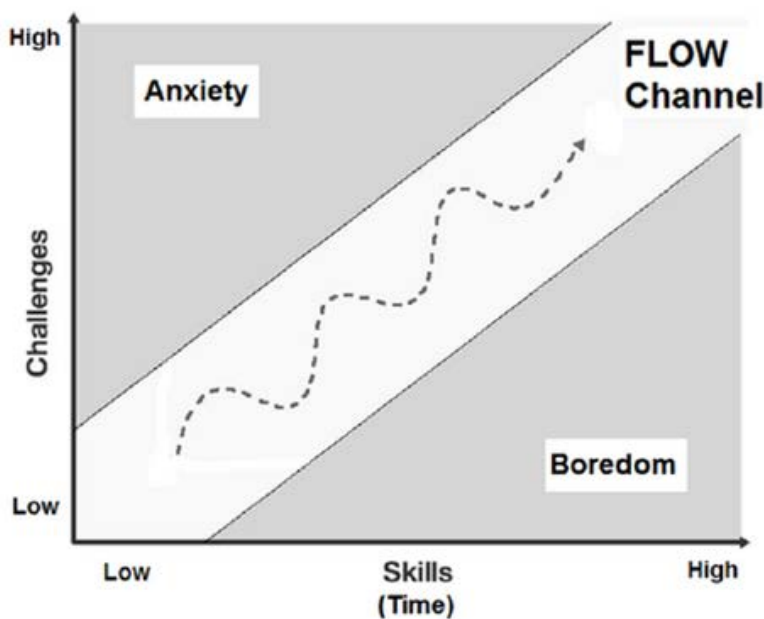
Cuando se usa el juego para desarrollar habilidades STEAM, también se está ayudando a fomentar una relación sana y natural con el aprendizaje y la educación. Su hijo comenzará a asociar la diversión con el proceso de aprender cosas nuevas. Algunos estudios incluso muestran que los niños que se exponen al aprendizaje STEM a una edad temprana a menudo se vuelven más seguros de sí mismos y poseen una mentalidad basada en el aprendizaje. Existe una creciente necesidad de pensadores STEM: a medida que el mundo evoluciona y la ciencia, la tecnología y las computadoras se arraigan cada vez más en nuestra vida diaria, la demanda de pensadores STEM crece. De hecho, la necesidad de profesionales STEM en la fuerza laboral está creciendo dos veces más rápido que las carreras que no son STEM. La investigación sugiere que cuanto más pequeños comienzan a aprender STEM, más probable es que entiendan y sigan carreras relacionadas con STEM más adelante. El preescolar puede ser un poco temprano para pensar en la carrera de un niño, pero nunca es demasiado pronto para comenzar a construir los cimientos para una vida de aprendizaje y estudio.

Metafóricamente, durante el juego, un niño experimenta un entorno de aprendizaje auténtico, que le permite enfrentarse a situaciones de la vida real relacionadas con los campos STEAM permaneciendo en una zona de confort y experimentando lo que algunos llaman una 'montaña rusa'. Los niños sienten diferentes niveles de comodidad a medida que avanzan en el proceso y los desafíos.

El 'Modelo de flujo' (fig. 1) de Mihaly Csikszentmihalyi describe esta experiencia de montaña rusa. El modelo ilustra cómo los alumnos alcanzan el estado de 'flujo': cuando nuestra competencia coincide con el desafío que enfrentamos, están en equilibrio entre sí. El modelo también muestra que la falta de desafío conduce al aburrimiento y cómo enfrentarse a desafíos demasiado grandes genera ansiedad. El modelo muestra además cómo nuestras personalidades se vuelven más complejas (competentes) debido a nuestro flujo de experiencias (experiencias de punto alto/alta calidad de vida). El aprendizaje efectivo ocurre cuando estamos genuinamente comprometidos con algo y haciendo algo que deseamos hacer (Csikszentmihalyi, 1991).



Importancia del juego en STEAM



Conditions for Flow:

1. Clear goals.
2. Balance between perceived challenges and perceived goals.
3. Clear and immediate feedback

La investigación (2018) muestra que los padres de hoy son cada vez más conscientes del juego de poder que tiene para moldear la personalidad, las habilidades y la inteligencia emocional de sus hijos en los primeros años. Más de 9 de cada 10 padres creen que el juego es esencial para el bienestar, la felicidad y el desarrollo de sus hijos. Reconocen que el juego ayuda a desarrollar las habilidades que conducen al éxito académico, pero también cómo el juego ayuda a fomentar adultos creativos, sociables y emocionalmente resistentes.





Algunas preguntas útiles para hacer mientras se “realiza steam” con los niños

Los niños son investigadores puros. Intentan conocer e investigar cómo funciona el mundo. Se convierten en científicos y este “trabajo” implica: observar, hacer preguntas y predicciones, así como experimentar y discutir mientras exploran el mundo que los rodea.

Como “pequeños científicos genuinos”, los niños suelen aprender de los demás. Observan lo que hacen los niños y los adultos y aprenden tratando de copiar lo que han observado o haciendo preguntas y luego, solo observan los resultados.

Mientras los maestros observan lo que hacen los niños, pueden hacerles algunas preguntas y luego trabajar y practicar con ellos; de esta manera, los docentes pueden ayudarlos a avanzar en su propio conocimiento e interpretación del mundo. Algunas de las preguntas que los adultos (maestros o padres) pueden hacer para ayudar a caminar a través de formas de pensar progresivamente complejas pueden ser las siguientes:

Investiguemos.

- ¿Qué notas?
- ¿Qué está cambiando?
- ¿Qué intentaste?
- ¿Qué ves?
- ¿Qué escuchas?
- ¿Cómo suenan y huelen?
- ¿En qué se parecen?

- ¿En qué se diferencian?
- ¿Qué sucede cuando lo intentas?
- Pareces curioso acerca de...
- ¿Cuáles fueron tus predicciones?
- ¿Qué sucedió?
- ¿Qué notaste?
- ¿Por qué crees que sucedió eso?

Hacer preguntas beneficia a los niños para que reflexionen sobre lo que están tratando de hacer, para saber si funciona o no, y cómo planificar sus próximos pasos.

Por otro lado, escuchar a los niños ayudará a los maestros a aprender cómo ayudarlos así como para ampliar su aprendizaje, lo que también ayudará a los niños a participar y continuar en la resolución de problemas.



Cómo establecer un entorno STEAM en línea

Las clases en línea plantean un nuevo desafío para los maestros que han dedicado sus carreras a perfeccionar sus habilidades en la enseñanza presencial. No es exagerado decir que, después del Covid, las clases en línea llegaron para quedarse ya que han ofrecido una comodidad si las circunstancias de tiempo y espacio lo requieren. Pero, ¿cómo puede un maestro llevar STEAM de manera efectiva a la pantalla del estudiante?



Puede parecer que la falta de un espacio en el aula, el equipo adecuado y la presencia en la vida real es una limitación; pero desde recursos en línea hasta actividades y juegos sencillos para el hogar, la tarea no es tan difícil como parece inicialmente.





¿Cómo organizar actividades STEAM en línea?

Organizar

Para el educador, es importante planificar con anticipación. Mantenga el espacio cómodo y libre de distracciones, agradable a la vista para los estudiantes y capaz de transmitir una sensación de seguridad y confianza. Verifique la iluminación, el desorden de fondo y limite las interrupciones que pueden desviar la lección. Contar con equipos de imagen y sonido nítidos, para que los alumnos se sientan más cerca de una experiencia de aula física.

Planifique la lección con un esquema y/o un horario. Piense dónde colocar la teoría, las actividades y los descansos para mantener un buen equilibrio durante la lección que mantenga la atención y el interés de los estudiantes. Administre el tiempo con cuidado: la falta de una campana no debería retrasar el curso.

Por último, implemente herramientas y tecnologías interactivas para hacer que la clase sea más fácil e interesante, y aumente continuamente sus habilidades digitales. Aprenda el buen uso de plataformas de clase como Zoom para beneficiarse de todas sus funciones, así como otras plataformas como las aplicaciones de Google para el trabajo en equipo en tiempo real.

Habla STEAM - Fomente el debate

Los educadores deben poder incluir conversaciones en sus clases en línea. Esto involucra a los estudiantes y los mantiene enfocados, haciéndoles preguntas y haciéndolos pensar con el objetivo de guiarlos a la resolución de problemas.

¿Qué sucedió en esta actividad? ¿Qué observaste? ¿Por qué crees que sucedió? ¿Qué crees que pasaría si cambiaras esto? Permitir que los estudiantes sean escuchados sobre los temas de STEAM y presenten sus propios pensamientos sobre la solución es esencial para su confianza y participación en el entorno en línea.



¿Cómo organizar actividades STEAM en línea?

Actividades sin conexión desde casa

La ausencia de un aula física no significa que las actividades deban limitarse a una pantalla. Con un poco de creatividad, los profesores pueden proporcionar muchas actividades de aprendizaje diferentes que los estudiantes pueden recrear en casa, en tiempo real o en otro momento, solos o con la ayuda de sus padres.

Aviones de papel para enseñar sobre el vuelo, construir un puente o un coche con materiales de cocina para enseñar sobre ingeniería, hacer un fuerte de almohadas o un castillo en una habitación para enseñar sobre arquitectura y arte. Estos son solo algunos ejemplos de actividades divertidas que los niños pueden hacer en casa para aplicar la teoría en acción al involucrar sus sentidos, en base a lo cual el maestro puede luego mantener debates.

Fomentar las actividades al aire libre para hacer en casa también es muy importante para que los alumnos interactúen con su entorno lejos de la pantalla. Hacer relojes de sol, probar la flotabilidad de los botes, encontrar y clasificar rocas, son algunas formas divertidas en que los estudiantes pueden conectarse con el aire libre sin alejarse mucho de su casa.





¿Cómo organizar actividades STEAM en línea?

Incorporar elementos interactivos y prácticos en las actividades STEM en línea.

1. Incorporación de simulaciones y juegos interactivos: el uso de simulaciones y juegos puede hacer que la experiencia de aprendizaje sea más atractiva e interactiva, lo que ayuda a los niños a mantenerse enfocados y motivados.
 2. Fomentar proyectos y experimentos prácticos: Brindar oportunidades para que los niños trabajen en proyectos y experimentos prácticos puede ayudarlos a aprender haciendo y puede hacer que la experiencia de aprendizaje sea más atractiva y memorable.
 3. Uso de la realidad virtual y la realidad aumentada: la incorporación de la realidad virtual y la realidad aumentada puede ayudar a crear una experiencia de aprendizaje más inmersiva e interactiva, dando vida a los conceptos STEM de maneras nuevas y emocionantes.
 4. Fomentar la colaboración y el aprendizaje entre pares: Permitir que los niños trabajen juntos y aprendan unos de otros puede ayudar a crear un entorno de aprendizaje más atractivo y dinámico, y puede ayudar a fomentar importantes habilidades sociales y emocionales.
 5. Proporcionar comentarios y apoyo inmediatos: ofrecer comentarios y apoyo inmediatos puede ayudar a los niños a mantenerse comprometidos y motivados, y puede ayudarlos a sentirse más seguros de sus habilidades y comprensión del material.
- 
- 



Recursos en línea

Existe una plétora de información y recursos que el docente puede utilizar para enriquecer sus cursos en línea, tanto estudiándolos previamente como interactuando con ellos junto con sus alumnos.

Hay algunos recursos europeos gratuitos disponibles para su uso. Uno de ellos es **¡La ciencia es maravillosa!**, que brinda a los estudiantes de primaria y secundaria la oportunidad de interactuar con investigadores e innovadores líderes, aprender más sobre su trabajo en formatos atractivos (como actividades) y hacer preguntas sobre carreras científicas.

Europeana es otro recurso para el educador, que proporciona "escenarios de aprendizaje";, como en las estructuras del curso que el docente puede usar con respecto a STEAM y no solo, completo con materiales didácticos para que use el educador.

How to Smile es un grupo de museos de ciencia dedicados para sacar STEAM del claustro académico y llevarlo al resto del mundo. En este blog hay una colección de actividades STEAM que los educadores pueden elegir para aplicar en sus aulas en línea.

Scratch es una herramienta de codificación simple donde los niños pueden programar sus propias historias, juegos y animaciones interactivas, y compartir sus creaciones con otros en la comunidad en línea. Scratch ayuda a los jóvenes a aprender a pensar creativamente, razonar sistemáticamente y trabajar en colaboración.

Odyssey of the Mind es un programa educativo internacional que brinda oportunidades creativas de resolución de problemas para estudiantes desde el jardín de infantes hasta la universidad. Los miembros del equipo aplican su creatividad para convertirse en solucionadores de problemas.



Recursos en línea

En la [Galería Nacional de Arte](#), encontrará planes de lecciones específicos para cada nivel de grado organizados en unidades temáticas, cada una de las cuales se enfoca en una sola obra de arte y puede ejecutarse en uno o dos períodos de clase. El [Instituto de Arte de Chicago](#) también ofrece contenido similar dirigido a educadores.

[CIESE](#) (Centro para la Innovación y la Educación Científica) patrocina y diseña proyectos interdisciplinarios que los docentes de todo el mundo pueden utilizar para mejorar su plan de estudios a través del uso convincente de Internet.

Estos son solo algunos ejemplos de los numerosos recursos disponibles gratuitamente que un maestro puede usar para hacer que la experiencia STEAM en línea sea más agradable para los estudiantes.

SMART GAMES

[National Geographic Kids](#) para juegos y experimentos de biología, historia y ciencia

[Los juegos Smithsonian STEM](#) incluyen una variedad de juegos sobre ciencias de la vida, ingeniería, ciencias de la tierra, etc.

[BrainPop](#) incluye juegos de programación y ciencia, entre otra información útil para el educador

[NASA Kids Club](#) es una iniciativa en la que los niños pueden explorar el espacio a través de una serie de juegos interactivos.

[Science Kids](#) para experimentos, juegos y recursos científicos

[Turtle Diary](#) para juegos, cuestionarios y recursos científicos

[Gizmos](#) para laboratorios interactivos de matemáticas y ciencias y simulaciones virtuales para grados 3-12

[CodeMonkey](#) para un enfoque de juego para la introducción a la codificación



Cómo hacer actividades de equipo en línea

La distancia entre los estudiantes puede ser sólo física. Los profesores pueden implementar el trabajo en grupo en sus actividades, ya sea agregando puntajes/tablas de clasificación o a través de nuevas actividades grupales creativas. Estas actividades y juegos que apoyan el trabajo en grupo promueven la cooperación y el pensamiento en equipo para guiar al equipo a la solución.

En cuanto a las plataformas, hay muchas formas de unir un salón de clases en tiempo real. Las plataformas de equipo como **Basecamp** pueden ayudar en la cooperación y la interacción sobre el mismo tema, donde el trabajo de todos es visible de inmediato para todos los miembros y varios canales de comunicación y tableros facilitan mucho el trabajo en equipo.

Otra plataforma creativa útil es **Miro**, donde el educador puede crear y administrar un tablero infinito en el que se puede agregar cualquier contenido (imágenes, videos, notas post-it, dibujos, texto, etc.). Los estudiantes pueden ingresar a través de un enlace e interactuar con el tablero en tiempo real, como durante el curso mismo, bajo la guía del profesor.

Y, por supuesto, la plataforma utilizada para el curso en sí, ya sea **Zoom**, **Skype** o **Microsoft Teams**, ofrece sus propias herramientas que el educador puede usar durante la duración de su lección para ayudar en la gestión de la clase y sus distintos grupos durante el trabajo en equipo.





Hacer espacio en línea

La forma más fácil de proporcionar contenido e información atractivos antes, durante y después de una clase en línea son los espacios en línea a los que los estudiantes pueden acceder desde sus propios dispositivos. El educador puede utilizar estos espacios para incluir información sobre el curso y enlaces útiles, proporcionar un canal de comunicación entre los propios alumnos y permitirles compartir su propio material con el resto de la clase.

La forma más accesible y sencilla de crear este espacio en línea es a través de las aplicaciones de Google.

En **Google Docs**, los estudiantes pueden trabajar en un documento común y hacer cambios en tiempo real en el mismo texto.

Google Drive puede proporcionar una amplia gama de herramientas de productividad gratuitas para crear, colaborar y sincronizar archivos entre dispositivos.

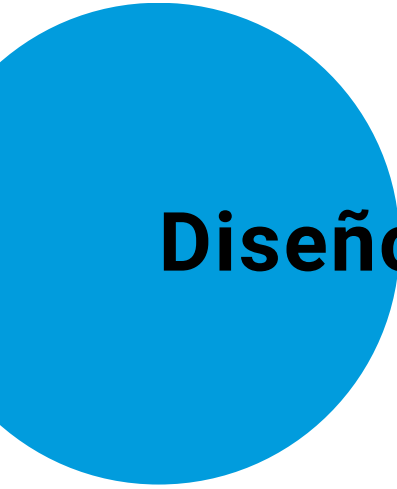
El aprendizaje interactivo se puede facilitar con **Google Hangouts**, donde la comunicación, el aprendizaje y la diversión convergen en una sola plataforma simple.

Google Sheets puede presentar a los estudiantes el concepto de estadísticas y comandos en términos ajustables a las preferencias del educador y las capacidades de los estudiantes.

Google Classroom es una plataforma de aprendizaje combinado para instituciones educativas que tiene como objetivo simplificar la creación, distribución y calificación de tareas.

Con **Google Slides**, los estudiantes pueden desarrollar sus habilidades creativas para hacer presentaciones únicas a sus ideas, mientras que el educador también puede usar esta herramienta para hacer que sus lecciones sean más interesantes y fáciles de seguir.



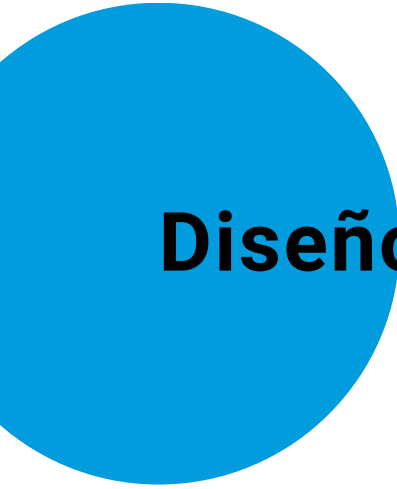


Diseño de una actividad

Se supone que este texto le proporciona principios rectores sobre cómo crear una actividad para niños de escuela primaria (de 6 a 12 años).

Proceso

- Piense en los temas que desea discutir con los estudiantes. Asegúrese de que esté relacionado con situaciones de la vida real (arquitectura, cambio climático, viajes espaciales, etc.).
 - Una vez que haya acordado el tema de la actividad, debe preparar un plan de lección:
 - Parte teórica: el objetivo de esta parte es involucrar a los estudiantes en la actividad y mostrar el propósito por el cual realizarán el trabajo práctico. Duración de la presentación 17-25 min.
 - Formato - Presentación en power point.
 - Cada diapositiva debe incluir una nota del maestro: un texto que explique la diapositiva y lo que se debe decir a los estudiantes. Use un lenguaje simple, no abrume la presentación con terminología complicada o asegúrese de poder explicarla de manera accesible para los estudiantes.
 - No uses demasiado texto. Usa más elementos visuales: fotos y videos.
 - Al final de su presentación, debe incluir una explicación de la tarea: título de la tarea, objetivos, qué herramientas usaremos, marco de tiempo.
 - Cuando piense en las herramientas para la parte práctica, piense en las sencillas que se pueden encontrar en casa o comprar fácilmente en una tienda local (y que no sean caras).
 - Diseñe una plantilla de hoja de trabajo simple para su actividad para que los estudiantes mantengan los registros (página/dos).
 - La duración total de la actividad 60-90 minutos. También puede ser una actividad que consta de algunas lecciones. Esto podría dividirse, por ejemplo. 45min+45min.
- 
- 



Diseño de una actividad

Actividades que promueven la educación Steam en las escuelas

1. Establezca un club STEAM: establezca un club para estudiantes interesados en temas STEAM. Anime a los estudiantes a explorar y compartir sus conocimientos sobre varios temas, como codificación, robótica, ingeniería y más.
 2. Realice desafíos de Design Thinking/Design Sprint (DTS): los desafíos de DTS son una excelente manera de hacer que los estudiantes piensen de manera crítica y creativa sobre cómo resolver un problema. Divida a los estudiantes en grupos pequeños y proporciónales un problema para resolver. Permítales explorar diferentes ideas y proponer soluciones creativas.
 3. Organice una feria de ciencias: las ferias de ciencias son una excelente manera de entusiasmar a los estudiantes con la ciencia y la ingeniería. Haga que los estudiantes creen proyectos que demuestren su conocimiento y comprensión de un tema STEAM.
 4. Realice talleres STEAM: organice talleres STEAM para brindar a los estudiantes experiencia práctica con temas STEAM. Haga que los expertos entren y enseñen a los estudiantes sobre codificación, robótica y otros temas.
 5. Use la tecnología: la tecnología es una excelente manera de involucrar a los estudiantes en la educación STEAM. Explore sitios web y aplicaciones que enseñan temas STEAM.
 6. Invite a oradores invitados: invite a profesionales de los campos STEAM para hablar con los estudiantes sobre sus carreras. Pídales que compartan sus experiencias y ofrezcan consejos a los estudiantes.
- 
- 



STEAM en libros

A veces, puede ser difícil conocer algún libro relacionado con STEAM para revisar para la planificación de clases, y debemos saber que hay muchos para elegir.

No importa si entrena a adolescentes o niños, hay algunos libros de ficción y no ficción que puede ayudar a los maestros a conectarse, motivarse y actualizarse sobre STEAM. Aquí puede encontrar una lista para profesores, así como para alumnos que se utilizarán mientras realiza actividades STEAM.

PARA PROFESORES

1. **From STEM to STEAM: Brain-Compatible Strategies and Lessons That Integrate the Arts** escrito por David A. Sousa y Thomas J. Pilecki. Las actividades artísticas mejoran las habilidades críticas para lograr el éxito en STEM, pero ¿cómo integran las artes los educadores STEM ocupados en el plan de estudios STEM, a veces inflexible? Esta nueva edición de From STEM to STEAM explora investigaciones emergentes para detallar el camino”.
2. **Maker Lab: 28 Super Cool Projects** escrito por Jack Challoner. Este galardonado libro de ciencia está lleno de experimentos entretenidos y educativos para que los científicos en ciernes los sigan en casa o en el aula.
3. **Awesome Science Experiments for Kids: 100+ Fun STEM / STEAM Projects and Why They Work** escrito por Crystal Chatterton. Proyectos prácticos para que los niños de 5 a 10 años se entusiasmen con la ciencia. Cuando los niños crecen, se vuelven cada vez más curiosos sobre el mundo que los rodea y, a menudo, pueden preguntar: ¿Cómo funciona esto?; Awesome Science Experiments for Kids enseña a los cerebros jóvenes métodos científicos mediante experimentos prácticos y divertidos diseñados para mostrar a los niños cómo teorizar, experimentar, investigar e incluso registrar sus hallazgos.

STEAM en libros

4. **The Big Book of Makerspace Projects: Inspiring Makers to Experiment, Create, and Learn** escrito por Colleen y Aaron Graves. Este libro ofrece consejos prácticos para principiantes y desafíos abiertos para creadores avanzados. Cada proyecto presenta instrucciones paso a paso no técnicas con fotos e ilustraciones para garantizar el éxito y expandir su imaginación. Aprenderá ajustes de teléfonos inteligentes, circuitos de papel, textiles electrónicos, instrumentos musicales, codificación y programación, impresión 3D, etc.

5. **A Month-by-Month Schoolwide Model for Building Meaningful Makerspaces** escrito por Lacy Brejcha. Este libro proporciona conocimientos probados en el campo y basados en investigaciones que ayudarán a los educadores a crear y mantener un espacio de creación significativo. Aunque la ciencia, la tecnología, la ingeniería, las artes y las matemáticas han logrado grandes avances en la última década, los puestos de STEAM no se están cubriendo al ritmo que se crean o se necesitan. Promueve el pensamiento innovador en los estudiantes que llena esta necesidad.

PARA NIÑOS

1. **See You in the Cosmos** escrito por Jack Cheng. Alex Petroski, de once años, ama el espacio y los cohetes, su madre, su hermano y su perro Carl Sagan, llamado así por su héroe, el astrónomo de la vida real. Todo lo que quiere es lanzar su iPod dorado al espacio de la misma manera que Carl Sagan (el hombre, no el perro) lanzó su Disco de Oro en la nave espacial Voyager en 1977.

2. **The Girl Who Thought in Pictures: The Story of Dr. Temple Grandin (Amazing Scientists)** escrito por Julia Finley Mosca. Hay un nombre que debes saber. ¿Conoce al Dr. Temple Grandin, uno de los héroes científicos más peculiares del mundo! Cuando a la joven Temple le diagnosticaron autismo, nadie esperaba que hablara, y mucho menos que se convirtiera en una de las voces más poderosas de la actualidad



STEAM en libros

de la ciencia moderna. Sin embargo, el pensador visual determinado hizo exactamente eso. ¡Su mente única le permitió conectarse con los animales de una manera especial, ayudándola a inventar mejoras innovadoras para las granjas de todo el mundo!

3. **Maya Lin: Artist-Architect of Light and Lines** escrito por Jeanne Walker Harvey. Cuando era niña, a Maya Lin le encantaba estudiar los espacios que la rodeaban. Exploró el bosque en su patio trasero, observó criaturas del bosque y usó su casa como modelo para construir pequeños pueblos con papel y desechos. Hija de un artista del barro y de un poeta, Maya creció con el arte y aprendió a pensar con las manos además de con la mente. Desde sus primeros experimentos con la luz y las líneas hasta el apogeo de su éxito en todo el país, esta es la historia de una artista estadounidense inspiradora: la artista-arquitecta visionaria que diseñó el Monumento a los Veteranos de Vietnam.

4. **Code Your Own Games! 20 Games to Create with Scratch** escrito por Max Wainewright. ¡Llamando a todos los jóvenes jugadores creativos! Con sus instrucciones paso a paso ilustradas y fáciles de seguir, este libro le enseñará conceptos clave, como dibujar formas, para que pueda codificar sus propios juegos. Al final, cualquier niño podrá crear 20 juegos populares, desde Snake hasta Brick Bouncer.

5. **The Boy Who Harnessed the Wind: Young Readers Edition** escrito por William Kamkwamba y Bryan Mealer. Cuando una terrible sequía golpeó el pequeño pueblo de William Kamkwamba en Malawi, su familia perdió todas las cosechas de la temporada, dejándolos sin nada para comer ni nada para vender. William comenzó a explorar libros de ciencia en la biblioteca de su pueblo, en busca de una solución. Allí se le ocurrió la idea que cambiaría la vida de su familia para siempre: podía construir un molino de viento. Hecho de chatarra y piezas de bicicletas viejas, el molino de viento de William trajo electricidad a su casa y ayudó a su familia a bombear el agua que necesitaban para cultivar la tierra.



Contactos



Šiaulių techninės kūrybos centras (Lithuania)

Persona de contacto: Roman Šarpanov
Email: roman.sarpanov@gmail.com



Agrupamento de Escolas Jose Estevao (Portugal)

Persona de contacto: Renato Gonçalves
Email: f1893@aeje.pt



ONAGEB (Spain)

Persona de contacto: Bego Gomez
Email: europa@onageb.com



Graceleand Foundation (Poland)

Persona de contacto: Dominika Janik
Email: dominika.janik@graceland.org.pl



CRHACK LAB F4D (Italy)

Persona de contacto: Giorgia Marchionni
Email: giorgia@crowddreaminganew.world



Šiaulių r. Dubysos aukštupio mokykla (Lithuania)

Persona de contacto: Greta Škikūnienė
Email: greta.skikuniene@dubysos.lt

