

ESPACIO STEAM

EN LA ESCUELA



GUÍA COMPLETA PARA
PROFESORES Y GESTORES DE
EDUCACIÓN BÁSICA Y TÉCNICA

STEAM
SÃO PAULO

Créditos



Título de la obra: **Espacio STEAM en la Escuela - Guía completa para profesores y gestores de educación básica y técnica**

ISBN: 978-65-89190-30-1

Iniciativa:

Siemens Stiftung

Realización:

Laboratório de Sistemas Integráveis Tecnológico - LSI-TEC

Apoyo:

Escola Politécnica da Universidade de São Paulo - EPUSP

Coordinación Científica

Roseli de Deus Lopes

Gerente de Educación

Irene Karaguilla Ficheman

Gerente de Comunicación y Relaciones Públicas

Elena Saggio

Autoría

Elio Molisani Ferreira Santos

Hadassa Harumi Castelo Onisaki

Revisión de Contenido

Tatiana Hochgreb

Cassia Fernandez

Evaluación y Seguimiento

Valkíria Venâncio

Revisión Gramatical

Lídia Chaib

Proyecto Editorial

Coordinación editorial: **Elena Saggio**

Portada, diseño gráfico y diagramación: **Carolina Jacomin**

Búsqueda de imágenes e ilustraciones: **Andrea Sofía Majjul Fajardo**

Ficha Catalográfica con ISBN elaborada por bibliotecario

Creative Commons



Atribución-NoComercial-CompartirIgual CC BY-NC-SA

Cualquier parte de esta publicación puede ser compartida (copia y redistribución del material en cualquier medio o formato) y adaptada (remezclar, transformar y crear a partir del material con fines no comerciales), siempre que se acredite adecuadamente, indicando qué cambios se han realizado en la obra. Derechos de imagen, de privacidad o derechos morales pueden limitar el uso del material, ya que requieren autorizaciones para el uso previsto.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Santos, Elio Molisani Ferreira

Espacio STEAM en la escuela [livro eletrônico] :
guía completa para profesores y gestores de educación
básica y técnica / Elio Molisani Ferreira Santos,
Hadassa Harumi Castelo Onisaki ; coordenação Roseli
de Deus Lopes, Irene Karaguilla Ficheman, Elena
Saggio. -- São Paulo : EPUSP - Escola Politécnica,
2023.

PDF

Bibliografia.

ISBN 978-65-89190-30-1

1. Aprendizagem 2. Educação básica 3. Professores
- Formação 4. STEAM - Programa educacional
I. Onisaki, Hadassa Harumi Castelo. II. Lopes, Roseli
de Deus. III. Ficheman, Irene Karaguilla. IV. Saggio,
Elena. V. Título.

23-181336

CDD-370.71

Índices para catálogo sistemático:

1. Professores : Formação : Educação 370.71

Eliane de Freitas Leite - Bibliotecária - CRB 8/8415

Contenido

Créditos	2
Prólogo	5
Equipo	9
Introducción	13
01. Curso Espacio STEAM en la Escuela	20
01.1. ¿Cómo acceder al curso en la plataforma APICE?	24
01.2. ¿Cómo se obtiene el certificado del curso?	27
02. Entendiendo el universo STEAM en la escuela	28
02.1. ¿Qué es STEAM?	29
02.2. Espacios inspiradores en Brasil y en el mundo	33
03. Concepción del Espacio STEAM	38
03.1. Acciones para estructurar el Espacio STEAM	42
04. Implementación del Espacio STEAM	46
04.1. Infraestructura de un Espacio STEAM	49
04.2. Organizando las etapas de implementación	51
05. Uso del Espacio STEAM	53
05.1. Uso en periodos curriculares y extracurriculares	57
05.2. Uso consciente y seguro del Espacio STEAM	62
06. Gestión del Espacio STEAM	64
06.1. Distribución de responsabilidades	67
06.2. Gestión de las clases	70
06.3. Control de riesgos	73
06.4. Gestión de los recursos	76
07. Divulgación del Espacio STEAM	78
07.1. Identidad del Espacio STEAM	80
07.2. Espacio STEAM Virtual	81
07.3. Presentando el Espacio STEAM a la comunidad	85
07.4. Exposición de proyectos en la escuela	87
07.5. Organización de muestras de proyectos y participación en ferias de ciencias	91
07.6. Divulgación: algunos cuidados	95
Referencias	96

Prólogo



Estimados lectores,

Nos complace presentarles la primera edición del ***E-book Espacio STEAM en la Escuela***. A lo largo de los capítulos, elaboramos contenidos exclusivos e intuitivos para profesores, gestores escolares y todos aquellos interesados en Educación.

Cuando observamos el mundo en el que vivimos, cada vez más dinámico y acelerado en sus transformaciones tecnológicas, percibimos cuán necesarias son las acciones para incentivar en los estudiantes de educación básica habilidades de creación y resolución de problemas, integrando las diversas áreas del conocimiento. Como educadora e investigadora en el área STEAM, me enorgullece ver proyectos como este salir del papel. Con un lenguaje ameno y descomplicado, este e-book presenta maneras para implementar espacios STEAM en la escuela, con orientaciones, sugerencias e inspiraciones de espacios creados en Brasil y en todo el mundo.

Nuestro objetivo es fomentar prácticas de educación más innovadoras y significativas en las escuelas de educación básica y el enfoque STEAM trae consigo un significado pedagógico único e interdisciplinar en el contexto escolar, mediante la integración de las áreas de Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas. Los estudiantes aprenden a través de proyectos, resolviendo problemas prácticos con mucha creatividad.

El ejercicio de experimentación, junto con la producción de proyectos autorales, puede ser una herramienta para motivar a los estudiantes en la escuela. Los jóvenes cada vez más quieren conocer e intervenir en el mundo en el que viven. A lo largo del proceso de creación, tienen la oportunidad de discutir y resolver problemas en grupo, conocer nuevas herramientas y habilidades, aumentando así su repertorio cultural para enfrentarse a un mundo de crecientes innovaciones y desafíos sociales.

Esperamos que este e-book te inspire a crear un Espacio STEAM en tu escuela y que incentive a profesores y estudiantes a desarrollar su creatividad para resolver problemas del mundo real.

Buena lectura



Roseli de Deus Lopes

*Coordinadora Científica del proyecto Espacio STEAM en la Escuela
Escuela Politécnica de la Universidad de São Paulo*

Estimados lectores,

Tengo el inmenso placer de presentarles el e-book “Espacio STEAM en la escuela”. Este, más allá de un libro, es una herramienta indispensable que ofrece una visión completa del universo STEAM, desde la concepción e implementación de espacios STEAM hasta su gestión y difusión en la comunidad. Funciona como una guía detallada para profesores y gestores educativos, proporcionando estrategias prácticas e innovadoras para la integración efectiva de la educación STEAM en nuestras escuelas.

En un mundo transformado por la pandemia del coronavirus, recursos como este e-book resultan aún más esenciales. La pandemia trajo consigo cambios profundos y rápidos en la educación, acelerando la transición de la enseñanza presencial a la virtual. Los efectos reales de este periodo son hoy objeto de diversos análisis, pero lo cierto es que esta crisis marca un antes y un después en la educación, donde la virtualidad y la digitalidad son protagonistas de este fenómeno.

En este contexto, surgió la “Iniciativa Educación STEM para la Innovación en Latinoamérica” en un esfuerzo liderado por la Fundación Internacional Siemens Stiftung y co-financiado por la institución benéfica Siemens Caring Hands. Esta iniciativa, que contó con la participación de instituciones miembros de la Red STEM Latinoamérica, tuvo como resultado 14 proyectos que desarrollaron un rico y diverso conjunto de recursos educativos abiertos desde y para Latinoamérica. Entre estos proyectos, se destaca el curso online “Espacio STEAM en la Escuela”, desarrollado en colaboración con el Laboratorio de Sistemas Integrados Tecnológicos (LSI-TEC) y con el apoyo de la Escuela Politécnica de la Universidad de São Paulo (EPUSP), del cual forma parte este e-book.

Su contenido es totalmente relevante en un mundo que ha acelerado los procesos de digitalización e interconexión entre sus habitantes. Como dice este mismo libro, “Vivimos una etapa de fácil acceso a la información a través de los recursos que ofrece internet..... Tenemos la posibilidad de interactuar, aprender, crear y mejorar proyectos e ideas junto a personas de diferentes contextos.... Vivimos la era del “Hagámoslo juntos”, y es ahí donde una educación STEAM tiene todo el sentido.

Las disciplinas contenidas en la sigla STEAM proporcionan las habilidades que los niños y jóvenes necesitan para enfrentarse a este siglo, sin embargo, la educación también puede aportar un enfoque que permita formar ciudadanos comprometidos, capaces de asumir responsabilidades y, por ejemplo, comprometerse con el desarrollo sostenible.

Una educación que los motive a experimentar la ciencia a través de sus propias acciones, a cuestionar sus resultados y discutirlos con una mirada crítica, para evidenciar que las acciones tienen consecuencias. La experimentación también es un medio para que niñas, niños y jóvenes tengan experiencias que los preparen para vivir en sociedad, como señalan las autoras Filtzinger y Reiss en su artículo “STEMplus, Base para la educación del siglo XXI”: “estar abiertos a formas creativas fuera de su propio entorno, examinar diversos aspectos del conocimiento y respetar culturas diferentes”. Como nos invita este e-book, ellos son los protagonistas de su propio aprendizaje.



Ulrike Wahl

*Representante para Latinoamérica
Fundación Internacional Siemens*

Equipo



Roseli de Deus Lopes

Profesora asociada nivel 3 del Departamento de Ingeniería de Sistemas Electrónicos de la Escuela Politécnica de la Universidad de São Paulo (EPUSP), tiene graduación, maestría, doctorado y livre docência en ingeniería eléctrica de la EPUSP. Coordina proyectos de investigación en el área de medios electrónicos interactivos, con énfasis en aplicaciones orientadas a la educación y la salud. Coordina proyectos de divulgación científica y proyectos orientados a identificar y desarrollar talentos en STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas). Fue responsable por la concepción y la viabilización de la Feria Brasileira de Ciencias e Ingeniería (FEBRACE, siglas en portugués de Feira Brasileira de Ciências e Engenharia), de la cual es coordinadora general desde el 2003.



Irene Karaguilla Ficheman

Investigadora del Laboratorio de Sistemas Integrados (LSI) de la Escuela Politécnica de la USP (EPUSP) y gerente de proyectos del LSI-TEC desde el 2000, graduada en Matemáticas y Ciencias de la Computación de la Universidad de Tel-Aviv (1984), con maestría (2002) y doctorado (2008) en Ingeniería Eléctrica de la EPUSP. Ha trabajado en Israel, Estados Unidos y Brasil, con amplia experiencia en investigación y desarrollo. Desde el 2003 gestiona proyectos de investigación en medios electrónicos interactivos aplicados a la educación y al entretenimiento, así como proyectos de investigación y desarrollo en tecnologías de asistencia. Participa en la organización de la Feria Brasileira de Ciencias e Ingeniería (FEBRACE) desde su concepción en el 2002/2003.



Elena Saggio

Graduada en Comunicación Social de la Fundación Armando Álvares Penteado - FAAP (1990) con especialización en Marketing de la Fundación Getúlio Vargas - FGV (1997), cursó Especialización en Divulgación Científica en el Núcleo José Reis de la ECA-USP. Desde el 2005, realiza actividades de comunicación social para la Feria Brasileira de Ciências e Engenharia (FEBRACE) y actúa como gerente de comunicación en el Laboratorio de Sistemas Integrados Tecnológicos - LSI-TEC. Incentiva estrategias de comunicación para programas educativos que involucran el enfoque de innovación STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas), para generar oportunidades de inclusión de jóvenes en ciencia y tecnología.



Elio Molisani Ferreira Santos

Profesor del departamento de Física de la Universidad Federal del Amazonas (UFAM) y cocreador del laboratorio de investigación UFAMakers. Doctorando en Ingeniería Eléctrica de la Escuela Politécnica de la Universidad de São Paulo (EPUSP), licenciado en Física de la USP y magíster en Enseñanza de Física de la Universidad Federal de Rio Grande do Sul (UFRGS). Incentiva la implementación de Ambientes Maker Escolares y difunde propuestas de aprendizaje con prácticas “manos en la masa” enfocadas al desarrollo de proyectos de relevancia social. Es socio-fundador de la GEDUTECH, empresa especializada en la prestación de servicios en tecnología educacional y prácticas de enseñanza innovadoras. Constantemente está desarrollando investigaciones en el área de enseñanza de Ciencias, automatización con Arduino y BBC Micro:bit, proyectos de IoT, programación para niños y jóvenes, Aprendizaje Basado en Problemas y Proyectos y Aprendizaje Creativo. Autor de varios artículos y libros, ha trabajado en escuelas de la red pública y privada, impartiendo clases de física y robótica, brindando servicios de asesoría y ofreciendo cursos, con el objetivo de contribuir a mejorar la calidad de la educación básica y superior, en la enseñanza formal e informal.



Hadassa Harumi Castelo Onisaki

¡Apasionada por sacar las ideas del papel! Hadassa Onisaki es Investigadora, Doctoranda en Ingeniería Eléctrica por la Escuela Politécnica de USP, Magíster en Educación Científica y Tecnológica de la FE-USP. Física Especialista en Teoría de la Relatividad de la UNIFESP y estudiosa en Física Experimental.

Trabaja con investigaciones en el área de innovación y tecnologías educativas, con énfasis en el Movimiento Maker en la Educación. Premiada en eventos de la USP, UNIFESP y UFABC. Seleccionada en el 2021 para el Programa Mujeres en la Ciencia y la Innovación, promovido por el British Council y el Museo del Mañana con el apoyo de Shell. Ya coordinó proyectos de extensión en la USP para incentivar la participación de mujeres y jóvenes en Ciencia y Tecnología. ¡Tiene experiencia en el desarrollo de prácticas educativas enfocadas en creatividad e innovación! Le apasiona crear proyectos para enseñar programación computacional, impresión 3D y robótica para la educación básica y superior. También trabaja en el ambiente corporativo como Diseñadora Instruccional, creando rutas de aprendizaje de baja, media y alta complejidad, permeando la Planificación Estratégica, la Cultura Organizacional y la Universidad Corporativa. ¡Le encanta crear proyectos que inspiren a las personas a través de la Educación!



Tatiana Hochgreb-Haegele

Es científica y capacitadora de profesores. Graduada en Ciencias Moleculares (USP) con doctorado en Genética del Desarrollo de la Universidad de São Paulo. Realizó estudios posdoctorales en la UCSF y en el Caltech (USA) y fue investigadora visitante en la Universidad de Oxford (Reino Unido). Actualmente es Senior Fellow en el Lemann Center de la Graduate School of Education de la Universidad de Stanford y Senior Research Associate en el Transformative Learning Technologies Lab de la Universidad de Columbia. Es Coordinadora de Educación de Ciencias en el PED Brasil (Programa de Especialización Docente) y desarrolló el proyecto de rediseño del plan de estudios de ciencias y desarrollo profesional de los profesores de ciencias en la ciudad de Sobral (CE). Sus intereses de investigación se centran en el desarrollo de estrategias de enseñanza de ciencia y para el desarrollo profesional de los profesores de ciencias.



Cassia Fernandez

Investigadora Asociada Senior del TLT Lab (del Teachers College, Universidad de Columbia), donde realiza investigaciones sobre el aprendizaje de ciencias, diseño de plan de estudios y el desarrollo profesional de profesores de ciencias y tecnología. Graduada en Física de la Universidad de São Paulo (USP) y magíster en Ingeniería Eléctrica, también de la USP. Colabora con el Centro Interdisciplinar de Tecnologías Interactivas de la USP (CITI-USP), donde ha trabajado en el desarrollo de cursos para niños para el aprendizaje de programación, electrónica y ciencias, y en acciones de capacitación de profesores. Es doctoranda en la Universidad de São Paulo, donde su pesquisa se enfoca en la investigación de herramientas y enfoques para conectar la programación, la visualización de datos y el aprendizaje de ciencias en la educación básica.



Valkiria Venancio

Doctora en educación de la Universidad de São Paulo (USP), magíster en ciencias de la Escuela Politécnica (EP) de la USP, especialista en tecnologías interactivas aplicadas a la educación de la Pontificia Universidad Católica (PUC) de São Paulo y licenciada en matemáticas y ciencias. Es investigadora del Laboratorio de Sistemas Integrados Tecnológicos (LSI-TEC) en proyectos que involucran tecnologías en la educación y metodología de la investigación, y del Grupo de Estudios e Investigaciones en Etnomatemáticas (GEPEM) de la Facultad de Educación de la USP. Es autora del libro “Formação insubordinada de professores em TDIC” y de diversos artículos. Es profesora jubilada de la red municipal de educación de São Paulo. Participó en el proyecto IoT EM como investigadora especializada en formación docente.

A large, abstract blue paint splatter graphic is located on the left side of the page, extending from the top left towards the center. It has several irregular, elongated shapes radiating from a central point, resembling a splash or a hand-drawn mark.

INTRODUCCIÓN

¡Hola! Este e-book hace parte del curso online Espacio STEAM en la Escuela, que pertenece al programa Territorio STEAM São Paulo Brasil, idealizado por Siemens Stiftung en colaboración con el Laboratorio de Sistemas Integrados Tecnológicos (LSI-TEC) con el apoyo de la Escuela Politécnica de la Universidad de São Paulo (EPUSP). El Programa es uno de los 14 proyectos latinoamericanos apoyados por Siemens Stiftung, a través de la iniciativa “STEM - Education for Innovation”.

Para comenzar a comprender la importancia del STEAM en la escuela, vamos a contextualizar brevemente el momento de la historia que estamos viviendo.

Desde la prehistoria, la capacidad del ser humano para crear, innovar y resolver problemas prácticos, garantizó su supervivencia y propició el desarrollo tecnológico y social. Actualmente, vivimos una época marcada por la resignificación de la filosofía del “Hazlo tú mismo” con el uso de las nuevas tecnologías.

A diferencia de otras épocas, vivimos una etapa de fácil acceso a la información a través de los recursos que ofrece internet. Rápidamente podemos consultar en páginas web y tenemos la posibilidad de interactuar, aprender, crear y mejorar proyectos e ideas junto a personas de diferentes contextos. Las redes sociales, los foros, los blogs, las plataformas para compartir vídeos y las aplicaciones de mensajes han ganado espacio en nuestra vida cotidiana. Vivimos la era del “Hagámoslo juntos”, ¡porque estamos conectados!

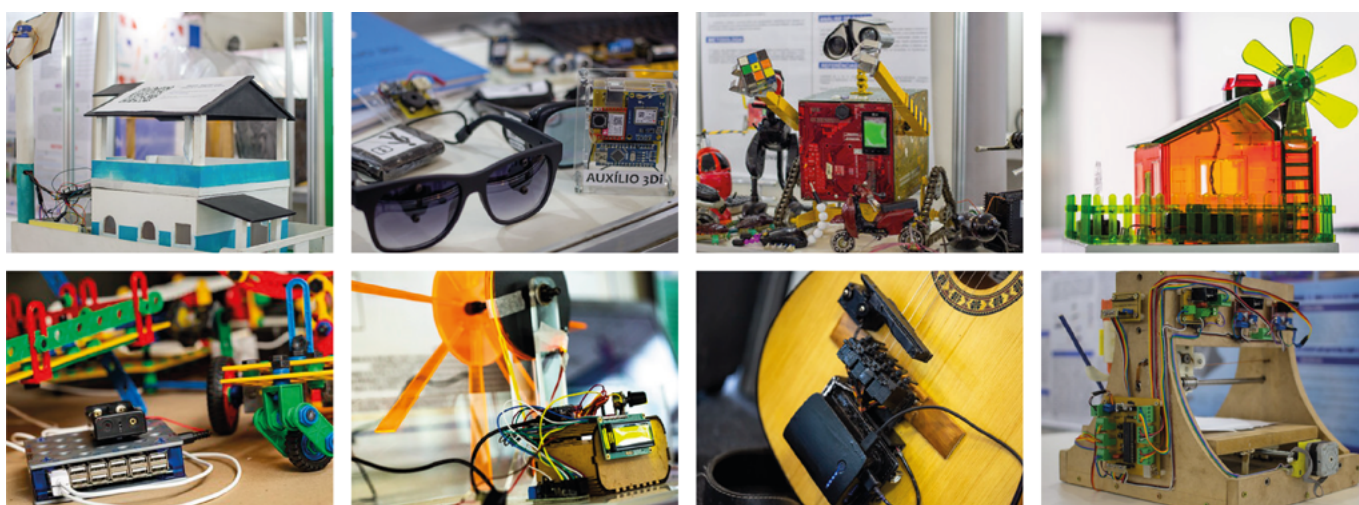


Fuente: Imágenes de Freepik

En los últimos 20 años, muchas herramientas y materiales que se utilizaban exclusivamente en el contexto industrial han ganado espacio entre el público no especializado. Materiales de electrónica y robótica se han hecho más accesibles, las interfaces informáticas se han vuelto más intuitivas y los proyectos colaborativos de código abierto y hardware abierto han adquirido relevancia en las comunidades en línea.

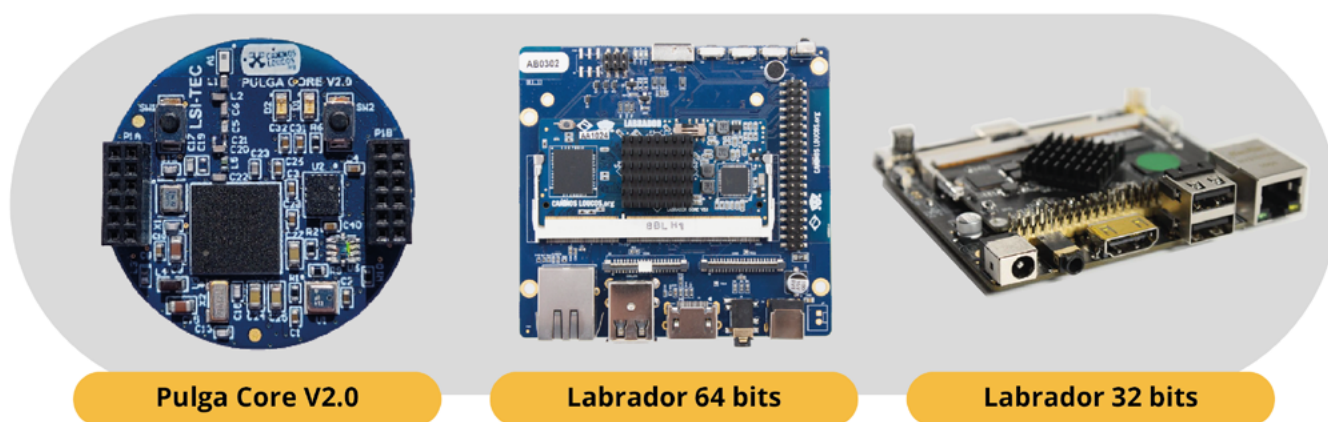
Un ejemplo muy conocido es la plataforma Arduino¹, un tipo de electrónica accesible y de desarrollo colaborativo creado en 2005 que se ha difundido considerablemente en los últimos años. Sus aplicaciones son exploradas por diversos públicos: estudiantes, profesores, artistas, aficionados, programadores y profesionales. Con su uso se han desarrollado muchos proyectos en todo el mundo, desde objetos cotidianos hasta complejos instrumentos científicos. En el ámbito educativo, su uso ha ganado protagonismo en la iniciación de niños y adolescentes en la programación informática y la robótica. En las imágenes observamos proyectos construidos por estudiantes de secundaria utilizando la plataforma Arduino.

¹ Arduino: <https://www.arduino.cc/>. Consultado en 21 nov. 2022.



Fuente: Imágenes de la colección FEBRACE

Desde esta perspectiva de difusión de nuevas tecnologías, recientemente se lanzó en Brasil el Programa Caninos Loucos¹, desarrollado desde 2016 por investigadores de la Universidad de São Paulo. Su objetivo es popularizar entre el público en general el **Internet de las Cosas - IoT (del inglés, Internet of Things)**. Al igual que Arduino, tiene el potencial de incursionar en el ámbito educativo y fomentar el desarrollo de habilidades en los estudiantes relacionadas con las interacciones entre el medio digital y el físico. Es interesante reflexionar sobre cómo, en otros tiempos, este tipo de tecnología tendría muchas barreras para ser producida y difundida. En las imágenes, algunas de las placas producidas por el Programa Caninos Loucos.



Pulga Core V2.0

Labrador 64 bits

Labrador 32 bits

Fuente: Imágenes obtenidas de Caninos Loucos

¹ Caninos Loucos: <https://caninosloucos.org/pt/>. Consultado en 21 nov. 2022.

A principios de los años 2000 las herramientas de fabricación digital, como las impresoras 3D y las cortadoras láser, también empezaron a popularizarse, principalmente a través de la implementación de Laboratorios de Fabricación Digital, denominados FabLabs.

Los FabLabs son espacios con herramientas de fabricación digital dedicados a la creación y la colaboración, reuniendo personas apasionadas por materializar sus ideas. Su origen es muy interesante. Un profesor del Massachusetts Institute of Technology (MIT), llamado Neil Gershenfeld, creó con financiación de la National Science Foundation, un laboratorio que contaba con varias herramientas de fabricación digital y materiales electrónicos para construir objetos. Según Gershenfeld, un espacio diseñado en la universidad “para hacer y medir cosas tan pequeñas como átomos o tan grandes como edificios”. Cuando ofreció una asignatura en la universidad utilizando el laboratorio, titulada “How to Make (almost) Anything”, en español “Cómo hacer (casi) cualquier cosa”, Gershenfeld quedó sorprendido con la motivación y los resultados de los proyectos personales de sus estudiantes.



Saiba mais: Making (Almost) Anything – MIT Spectrum

El potencial del uso del Laboratorio en el MIT impulsó su replicación en todo el mundo, formando lo que hoy conocemos como Red FabLab¹. El propósito de un FabLab es incentivar a las personas a materializar sus ideas de forma colaborativa, ya sea homologado por la Red FabLab (Fab Foundation²) o independiente, como es el caso del Fab Lab Livre SP³. A continuación incluimos imágenes de Fablabs y herramientas de fabricación que se pueden encontrar en este tipo de espacios.

1 Red FabLab Brasil: <https://www.fablabs.io/organizations/rede-fab-lab-brasil>. Consultado en 21 nov. 2022.

2 Fab Foundation: <https://fabfoundation.org/>. Consultado en 21 nov. 2022.

3 Fab Lab Livre SP: <https://www.fablablivresp.prefeitura.sp.gov.br/>. Consultado en 21 nov. 2022.




Fuente: Imágenes obtenidas de Unsplash

En este contexto, marcado por la difusión de los Fablabs, el desarrollo y popularización de nuevos materiales y herramientas, y el intercambio de ideas y proyectos a través de los medios digitales, se ha fortalecido una tendencia conocida como Movimiento Maker. Mark Hatch, cofundador de la red de makerspaces TechShop y uno de los principales difusores del Movimiento Maker, presenta un manifiesto en el que traduce el movimiento maker en las acciones de: hacer, compartir, regalar, aprender, acceder a herramientas, jugar, participar, apoyar, cambiar y equivocarse. (HATCH, 2014)

A pesar de haber nacido entre el público aficionado, el movimiento maker rápidamente empezó a permear contextos educativos, como escuelas, museos, bibliotecas y espacios de actividades extracurriculares.

Las actividades realizadas en el contexto del movimiento maker pueden ser interesantes desde el punto de vista pedagógico, ya que pueden involucrar diversas habilidades, como: creatividad, resolución de problemas, colaboración, autoría y uso de recursos digitales para consultar y compartir ideas. Así, en los últimos años, muchos profesionales e investigadores en educación iniciaron discusiones e iniciativas relacionadas a la educación maker. No obstante, la transposición de las actividades derivadas del movimiento maker a la educación formal debe hacerse con atención e intencionalidad pedagógica. Blikstein (2016) advierte que algunos aspectos del universo maker necesitan ser interpretados con cautela dentro de la escuela, para evitar estereotipos como el de que los niños pueden actuar como pequeños hackers, con capacidad para elegir y superar sus propios desafíos de forma autónoma, que pueden interactuar equilibradamente con diferentes compañeros y aprender de sus propios errores de forma independiente, sin necesidad de intervención o mediación de los profesores.

La educación maker es una tendencia que presenta mucha interlocución con los enfoques pedagógicos basados en la resolución de problemas y proyectos. Estas características pueden relacionarse con el enfoque STEAM, que se presentará con más detalle en los próximos capítulos.



CURSO ESPACIO STEAM EN LA ESCUELA

01

El curso Espacio STEAM en la Escuela está compuesto por seis **módulos**, y está disponible en la plataforma APICE.

Cada módulo contiene **unidades**, dentro de las cuales encontrarás diversos contenidos como **textos, vídeos y ejercicios**.

En este curso presentaremos la cultura STEAM y el paso a paso para que puedas crear un espacio para el desarrollo de proyectos creativos en tu escuela.

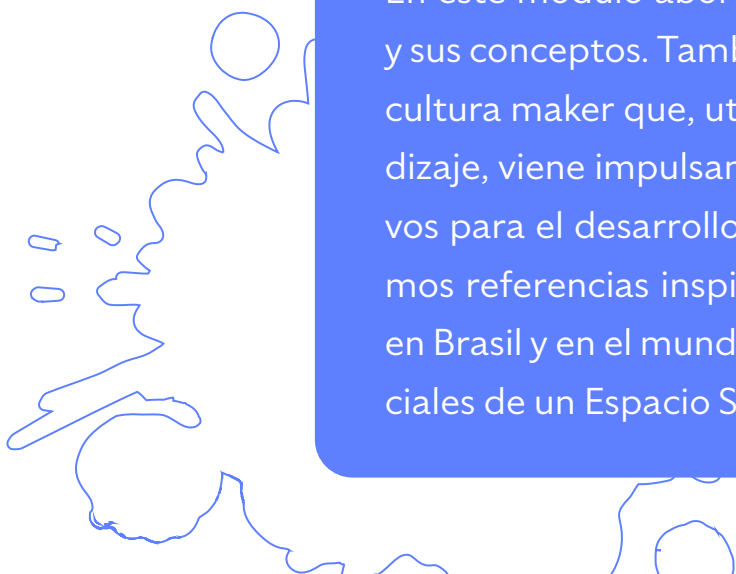
Aprenderás qué es la cultura STEAM, cómo proyectar un espacio, cuáles son las personas involucradas en su creación y las etapas para su implementación.

Este curso está diseñado para ayudar a profesores y gestores educativos a entender la cultura STEAM y planificar e implementar un Espacio STEAM en su unidad educativa. Sin embargo, cualquier persona interesada en el tema puede inscribirse y acceder al contenido. El curso es gratuito y se ofrece de forma continua. Cada persona inscrita puede acceder al contenido cuando lo desee y continuar aprendiendo a su propio ritmo. Estimamos una dedicación de 30 horas para completar el curso.

El curso está dividido en 6 módulos:

Módulo 1 - Entendiendo la cultura STEAM

En este módulo abordaremos la definición de la sigla STEAM y sus conceptos. También discutiremos algunos aspectos de la cultura maker que, utilizando metodologías activas de aprendizaje, viene impulsando la construcción de espacios educativos para el desarrollo de proyectos y prototipos. Presentaremos referencias inspiradoras de algunos espacios educativos en Brasil y en el mundo, para comprender los elementos esenciales de un Espacio STEAM.



Módulo 2 - Concepción del Espacio STEAM

En este módulo encontrarás aspectos importantes a tener en cuenta a la hora de proyectar un Espacio STEAM para tu escuela. Detallaremos algunos conocimientos y principios de la cultura maker y su historia, con la intención de estimular una reflexión sobre el Espacio STEAM que se pretende crear y cómo éste se relaciona con la cultura y el plan de estudios de tu escuela.

Módulo 3 - Implementación del Espacio STEAM

Este módulo presentará aspectos de la implementación de un Espacio STEAM en la escuela, considerando las necesidades y actividades de cada institución. Abordaremos aspectos como la adecuación de la infraestructura básica, adecuación de la infraestructura eléctrica, equipamiento, herramientas útiles, distribución del espacio (mesas, armarios, equipamiento, etc.).

Módulo 4 - Uso del Espacio STEAM

En este módulo abordaremos algunas cuestiones que pueden facilitar el día a día dentro de un espacio escolar STEAM, para ofrecer una dinámica de trabajo productiva y segura. Abordaremos la definición de normas de uso y seguridad, distribución del material, horarios y otros criterios para su buen funcionamiento.

Módulo 5 - Gestión del Espacio STEAM

En el módulo 5 abordaremos aspectos de la gestión del Espacio STEAM para poder albergar una gran variedad de actividades, de diferentes asignaturas, utilizando diversos materiales y equipos. Incluimos estrategias para la adquisición, el mantenimiento y la administración de materiales y equipos.

Módulo 6 - Divulgación del Espacio STEAM

Este módulo trata sobre la divulgación del espacio educativo STEAM. Cómo hacer para que los trabajos desarrollados en este ambiente y las estrategias metodológicas lleguen a otros profesores y estudiantes, trasciendan los muros de la escuela y lleguen a la comunidad. Una manera para inspirar e incentivar la construcción de espacios STEAM y la adopción de esta metodología en otras escuelas.

A lo largo del curso, podrás ver vídeos, leer contenidos, responder preguntas de selección múltiple para poner a prueba tus conocimientos y, si lo deseas, podrás responder las preguntas del examen final para recibir un certificado de finalización del curso.

01.1


¿Cómo acceder al curso en la plataforma APICE?

El curso Espacio STEAM está disponible en formato online a través de la plataforma APICE.

Primero, debes registrarte en la plataforma APICE utilizando el link <https://apice.febrace.org.br/>.

En la barra del menú superior, haz clic en cursos, accede al curso Espacio STEAM en la Escuela y comienza a navegar por él.

Por ejemplo, en la siguiente figura, estamos en el módulo **Presentación del curso**, en la unidad **Cómo utilizar la plataforma**.

 Cursos Quiénes somos Sobre los cursos Contacto	
>	Examen de admision
▼	Módulo 0 - PRESENTACIÓN DEL CURSO
	<u>Unidad 1 - Cómo utilizar la plataforma</u>
	Unidad 2 - Contenido del curso
	Unidad 3 - Certificado
>	Módulo 1 - ENTENDIENDO EL UNIVERSO STEAM EN LA ESCUELA
>	Módulo 2 - CONCEPCIÓN DEL ESPACIO STEAM
>	Módulo 3 - IMPLEMENTACIÓN DEL ESPACIO STEAM
>	Módulo 4 - USO DEL ESPACIO STEAM
>	Módulo 5 - GESTIÓN DEL ESPACIO STEAM
>	Módulo 6 - DIVULGACIÓN DEL ESPACIO STEAM
>	EXAMEN FINAL

Para continuar, haz clic en el botón **Siguiente**, ubicado en la esquina superior derecha. Con este botón navegarás por los contenidos del curso.

- **Navegando por el contenido del curso**

Cada clase tiene unidades de textos, ejercicios o vídeos.



Por ejemplo, estamos en la unidad “ Navegando por el contenido del curso “. Esta unidad es un texto.

Si quieres revisar algún contenido, sólo tienes que utilizar el menú de la parte superior. ¡Qué fácil! ¿verdad?

- **Explorando el curso**

Encontrarás un menú superior con las siguientes pestañas:

Curso Progreso Fechas

Página inicial: aquí pondremos avisos y enlaces interesantes.

Curso: contenido del curso, aquí pasarás la mayor parte del tiempo.

Progreso: aquí te mostraremos tu evolución durante el curso.

- **Herramientas de vídeo**

Los cursos de la plataforma [APICE](#) tienen vídeos para complementar el contenido de las clases.

Aunque los reproductores de vídeo son familiares para muchos usuarios, echemos un vistazo a algunas herramientas que pueden ayudarte.



Puedes controlar algunos aspectos de los vídeos: **velocidad, volumen del sonido, tamaño de la pantalla, subtítulos e idiomas.**

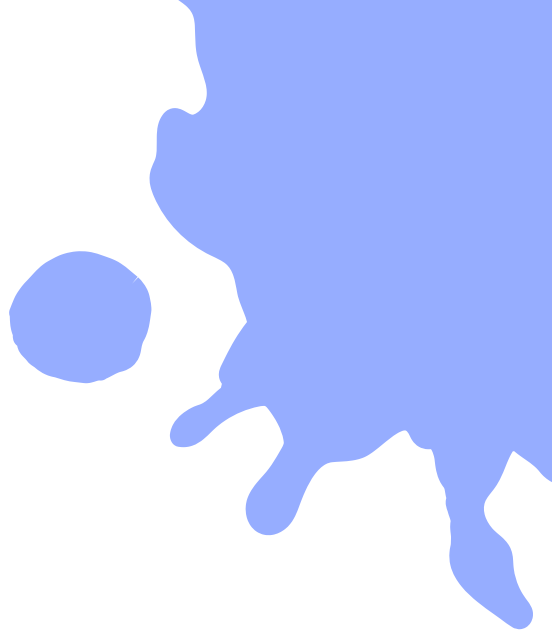


Puedes dar **play (reproducirlos)** o **pausarlos** cuando quieras.

Además, los subtítulos del contenido aparecen al lado del video. Haz clic en cualquier palabra de los subtítulos y el reproductor de video irá a ese punto del video.

01.2

¿Cómo se obtiene el certificado del curso?



Para recibir tu certificado de finalización del curso, deberás realizar la actividad de evaluación que se encuentra en el último módulo del curso.

Esta consiste en un examen de preguntas de selección múltiple. Tendrás una hora para responder y deberás acertar al menos el 70%.

Si aciertas al menos el 70% de las preguntas, se generará automáticamente un Certificado de finalización del curso que estará disponible en tu Página de Progreso.

Si no alcanzas la puntuación requerida y deseas volver a realizar el examen, podrás hacerlo transcurridas 24 horas.



ENTENDIENDO EL UNIVERSO STEAM EN LA ESCUELA

02

02.1

¿Qué es STEAM?



Estos espacios y este enfoque STEAM donde trabajamos de una manera más integrada es muy importante en la educación, porque incentiva la motivación de los niños. Los niños quieren entender el mundo, quieren intervenir en el mundo... y en esos espacios esto es muy favorable... trabajando allí con proyectos, con problemas del mundo real, en la escuela.

Profa. Dra. Roseli de Deus Lopes



**Ve la entrevista
completa en la
plataforma APICE**

En la práctica, es un enfoque pedagógico que valora el protagonismo de los estudiantes a través de la creación de proyectos de investigación que involucren la construcción de objetos físicos o soluciones digitales, sumando conocimientos interdisciplinarios en las áreas de ciencia, tecnología, ingeniería, artes y matemáticas.

Las discusiones sobre STEAM pueden incentivar a los estudiantes al desarrollo de la creatividad y de habilidades reales de resolución de problemas, fomentando su autoría al buscar sus próximos caminos para planificar investigaciones y proponer hipótesis. Edward P. Clapp y Raquel L. Jiménez, investigadores en el área STEAM de la Universidad de Harvard, realizaron un estudio basado en varias actividades desde esta perspectiva. Para una mejor comprensión de su uso en el salón de clase, los investigadores realizaron una descripción de cada letra del acrónimo STEAM, presentada en la siguiente tabla:

Área	Código Raíz	Descripción
Ciencia	S	Referencia o relación con una o más de las disciplinas científicas, incluyendo las ciencias físicas (por ejemplo, biología, química, física, etc.) y las ciencias sociales (por ejemplo, sociología, psicología, antropología, etc.), o referencia o relación con cualquiera de los principales conceptos científicos dentro de dichas ramas (por ejemplo, materia, energía, movimiento, etc.).
Tecnología	T	Referencia o relación con modificaciones tangibles y/o artefactos que surgen como subproducto del proceso de o referencia o relación con las disciplinas basadas en tecnología (por ejemplo, informática y tecnología de la información, arquitectura informática, informática, etc.).

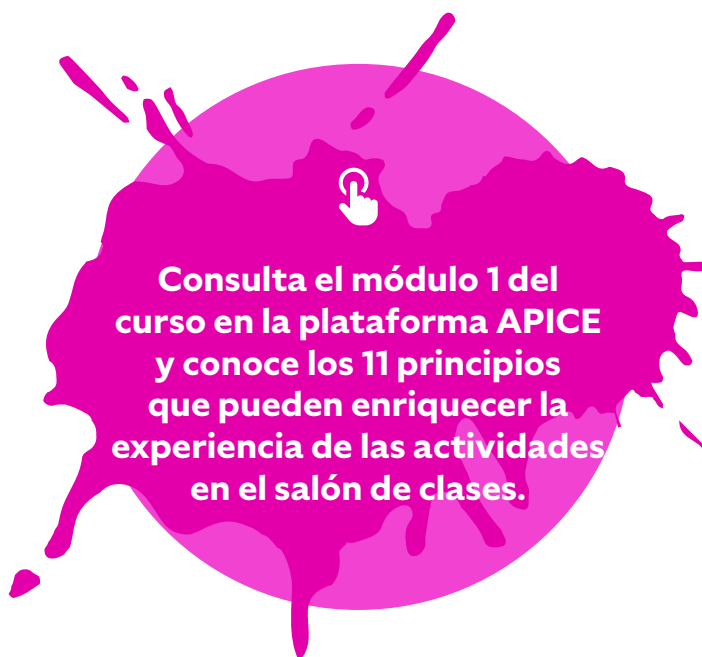
Ingeniería	E	Referencia o relación con la manipulación basada en el diseño de objetos, procesos y/o sistemas o referencia o relación con disciplinas de ingeniería (por ejemplo, ingeniería aeronáutica, ingeniería química, ingeniería civil, etc.).
Artes	A	Referencia o relación con una o más disciplinas artísticas (por ejemplo, artes visuales, música, teatro, etc.), o referencia o relación con alguno de los principales conceptos artísticos de estas disciplinas (por ejemplo, abstracción, composición, improvisación, etc.). Referencia o relación con prácticas que promuevan una consideración por el modo en que un proyecto maker apela a los sentidos, especialmente a través de la relación con las artes. Referencia o relación con prácticas que promuevan el desarrollo de proyectos maker que puedan ser de algún modo nuevos y útiles dentro de un ámbito particular.
Matemáticas	M	Referencia o relación con una o varias disciplinas matemáticas (por ejemplo, trigonometría, álgebra, cálculo, etc.), o referencia o relación con alguno de los principales conceptos matemáticos dentro de dichas ramas (por ejemplo, computación, razonamiento espacial, análisis de datos, etc.).

FUENTE: Tabla adaptada y traducida del artículo "Implementing STEAM in Maker-Centered Learning" de 2016, de los autores Edward P. Clapp y Raquel L. Jiménez, de la Universidad de Harvard.

Según la profesora e investigadora Roseli de Deus Lopes, las actividades en esta perspectiva también pueden contribuir a la formación de futuros profesionales en las áreas de ingeniería y tecnología:

En Brasil, se espera que el uso de tecnologías conectadas se cuadruplique hasta 2023. El ritmo de evolución de estas tecnologías, sin embargo, contrasta con el ritmo de formación de especialistas, que es mucho más lento. Esto crea una falta de proyectistas - especialmente de aquellos que aprovechen la tecnología para promover el crecimiento sostenible, cumpliendo los Objetivos de Desarrollo Sostenible definidos en la Agenda 20-30 de la Organización de las Naciones Unidas. (Colección Maker Space IoT- vol. 1, p.5, 2021, traducción propia)

Cómo es posible evidenciar, STEAM permite una infinidad de conexiones entre concepto y práctica, entre lo ideal y lo real, extendiendo un puente más allá de los muros de la escuela.



02.2

Espacios inspiradores en Brasil y en el mundo

El Espacio STEAM debe ser un lugar en la escuela donde los estudiantes se sientan inspirados y bienvenidos. Lo ideal es que en este espacio no existan fronteras entre las materias del plan de estudios, por más que los proyectos se realicen en el contexto de asignaturas específicas. A continuación, presentamos algunas referencias de espacios que pueden inspirarte en la implementación de un Espacio STEAM en tu escuela. Para cada espacio presentado, destacamos algunos aspectos diferenciales que te harán reflexionar sobre el ambiente que deseas desarrollar.

InovaLab@POLI

Escuela Politécnica de la Universidad de São Paulo

InovaLab es un laboratorio que ofrece herramientas y recursos avanzados de ingeniería, con libre acceso a los estudiantes de pregrado de la Escuela Politécnica de la Universidad de São Paulo (POLI-USP) en su totalidad. El espacio es utilizado en articulación con las asignaturas ofrecidas en la universidad, ofreciendo un ambiente propicio para el desarrollo de proyectos autorales.



Visita y conoce más del InovaLab

Visita y conoce las instalaciones del InovaLab



FabLab U. de Chile

Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile

Creado en el año 2012, el FabLab U. de Chile es un Laboratorio de Fabricación Digital de puertas abiertas a la comunidad que promueve iniciativas destinadas a generar bienestar social y ambiental a través del desarrollo y aplicación de tecnologías de fabricación innovadoras. Además de proporcionar acceso a las herramientas de fabricación digital, ofrece talleres y programas para el desarrollo de proyectos, productos y experiencias. Conectado con la red mundial de FabLabs, el FabLab U. de Chile reúne una comunidad creativa, colaborativa y transdisciplinaria.



Visita y conoce más del FabLab U. de Chile

Visita y conoce los proyectos del FabLab U. de Chile



Lighthouse Community Public School

Oakland, California (EUA)

Esta escuela cuenta con salones de clase adaptados para el trabajo colectivo con varios detalles estructurales que optimizan las actividades maker. Hay extensiones eléctricas retráctiles que cuelgan del techo sobre las mesas, estantes y organizadores distribuidos por todo el espacio para facilitar el almacenamiento de materiales de consumo y el trabajo de los estudiantes, tableros móviles con un lado para escribir y un lado opuesto adaptado para colgar herramientas, carritos que permiten transportar instrumentos por toda la escuela. La atmósfera maker permea toda la escuela, mostrando en sus paredes y pasillos los trabajos realizados o en producción en las distintas asignaturas del plan de estudios. Las actividades maker no se limitan a salones de clase específicos, sino que forman parte de la cultura de la escuela.



Visita y conoce más de la Lighthouse

Visita y conoce las instalaciones de la Lighthouse



NuVu Studio

Cambridge, Massachusetts (EUA)

NuVu es un espacio de innovación dedicado a la educación creativa. Algunas escuelas asociadas envían a sus estudiantes a cursar un trimestre o un semestre de estudios allí. Las actividades prácticas se basan siempre en proyectos de interés de los estudiantes y están relacionadas con el mundo real. Conceptos de programación y diseño son explorados en el más característico estilo de “manos en la masa”, con el apoyo de educadores que pueden ser profesores o profesionales con diferentes formaciones y experiencia en el mercado laboral, que auxilian el desarrollo de proyectos específicos. Entre los diversos ambientes, todos de libre acceso, hay una salón reservado y aislado para trabajar con herramientas pesadas, reduciendo el ruido y el polvo en el resto del ambiente. Otro salón con paredes de cristal está destinado a momentos más reservados, como reuniones y presentaciones. Además, las áreas administrativas y las zonas de trabajo colectivo de los estudiantes no tienen divisiones que impidan el tránsito o el contacto entre las personas que trabajan en ellas.



Visita y conoce más del NuVu Studio

Visita y conoce las instalaciones y proyectos del NuVu Studio



Laboratorio de Educación Digital (LED)

Secretaría Municipal de Educación de São Paulo, SP (Brasil)

Los Laboratorios de Educación Digital (LED) están presentes en las escuelas de la Secretaría Municipal de Educación de São Paulo. El proyecto piloto, comenzó en tres escuelas instaladas dentro de los Centros Educativos Unificados (CEUs), donde los antiguos salones de informática dieron espacio para la práctica de la cultura maker. En estas escuelas piloto, los ambientes cuentan con equipamientos como cortadora láser, impresora 3D, kits de robótica, máquina de coser y panel de herramientas. El espacio, compuesto por mesas y bancos, fue diseñado para favorecer las actividades en grupo. Actualmente, el concepto LED se ha extendido a las demás escuelas de la red y está siendo adaptado e implementado según las características y necesidades de cada escuela del municipio.



Visita y conoce más de los LED

Conoce la “Guia com orientações para Implementação dos Laboratórios LED” (en portugués)



OPEN PUCP

Pontificia Universidad Católica del Perú

OPEN PUCP es un ecosistema de aprendizaje e innovación que cuenta con espacios diversos y multidisciplinarios en los que promueve el trabajo colaborativo, el uso de los laboratorios 3D y de robótica, la inteligencia artificial, realidad virtual, manufactura digital y otras tecnologías. A través de la interacción entre el diseño, la gestión de negocios, el emprendimiento, la tecnología y la innovación busca materializar la creatividad y hacer realidad proyectos interdisciplinarios de acuerdo a las nuevas tecnologías y exigencias del mercado.



Visita y conoce más de OPEN PUCP



Visita y conoce los espacios de OPEN PUCP

Espacios IDEIA (Invención, Descubrimiento, Investigación y Aprendizaje)

Secretaría Municipal de Educación de Sobral, CE (Brasil), en colaboración con el Transformative Learning Technologies Lab (TLTL)

Los Laboratorios IDEIA de Sobral fueron proyectados para ofrecer los recursos necesarios para la implementación de secuencias didácticas alineadas a los principios del nuevo Plan de estudios de Ciencias de Sobral, el Plan de Estudios IDEIA, y para desarrollar clases de diferentes asignaturas. Basados en la experiencia del Transformative Learning Technologies Lab (TLTL) en la implementación de la red de laboratorios FabLearn en escuelas de diversos países, estos espacios cuentan con áreas de ciencias, fabricación digital, electrónica, carpintería y costura, entre otras.

Los laboratorios IDEIA cuentan con profesores de laboratorio con formación pedagógica y técnica, dedicados a trabajar en colaboración con profesores de diferentes asignaturas para planificar e implementar nuevas secuencias didácticas utilizando los recursos disponibles en los laboratorios. El objetivo de los espacios IDEIA es que se utilicen de forma integrada al plan de estudios regular del salón de clase, centrándose en el logro de los objetivos de aprendizaje definidos por el profesor de la asignatura en conjunto con el profesor responsable por los laboratorios.



Visita y conoce más de los Espacios IDEIA



CONCEPCIÓN DEL ESPACIO STEAM

OB



Es importante involucrar a toda la comunidad escolar... estudiantes, profesores y la gestión escolar, en la planificación de este espacio [STEAM] principalmente para que todos se sientan protagonistas al desarrollar conocimiento en este espacio desde su concepción hasta los trabajos futuros

Profa. Renata Juliana da Silva



Ve la entrevista completa en la plataforma APICE

En este capítulo abordaremos aspectos importantes que deben tenerse en cuenta a la hora de proyectar un Espacio STEAM para tu escuela. Inicialmente presentamos algunas reflexiones sobre la importancia de establecer una conexión entre los objetivos del Espacio STEAM, los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), el proyecto pedagógico establecido en la escuela y las directrices nacionales para el plan de estudios de la Educación Básica.

Sobre este último, a manera de ejemplo, presentaremos la Base Nacional Común Curricular (BNCC), el cual es el documento normativo **brasileño** que define el conjunto de aprendizajes esenciales y 10 competencias generales que los estudiantes deben desarrollar a lo largo de la Educación Básica que pueden ser perfectamente trabajadas en el Espacio STEAM (SANTOS et al., 2021).



Fuente: Autores, 2023

Te sugerimos investigar si en tu país existe alguna normativa como referencia para el plan de estudios de toda la Educación Básica y analizar cómo puede ser integrada con los objetivos del Espacio STEAM en tu escuela. Algunas referencias similares en Latinoamérica son el Modelo Educativo para la Educación Obligatoria en México y los Contenidos básicos comunes para la educación general básica en Argentina.

El Espacio STEAM también es un lugar ideal para explorar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) a través de las actividades educativas desarrolladas y los proyectos propuestos. En total, son 17 objetivos establecidos por la Asamblea General de las Naciones Unidas, vinculada a la Organización de las Naciones Unidas (ONU).



Fuente: Autores, 2023

Estos objetivos, ambiciosos e interconectados, constituyen un plan de acción global, denominado Agenda 2030, para acabar con la pobreza extrema y el hambre, proporcionar una educación de calidad para todos a lo largo de la vida, proteger el medio ambiente y el clima del planeta, y garantizar que las personas disfruten de sociedades pacíficas e inclusivas para 2030. (ONU, 2023; UNICEF, 2023). Nótese que la Agenda 2030 (ONU, 2015), y por tanto los 17 ODS, es un tema también presente en la BNCC:

“Al definir estas competencias, la BNCC reconoce que la educación debe afirmar valores y estimular acciones que contribuyan a la transformación de la sociedad, haciéndola más humana, socialmente justa y, también, orientada a la preservación de la naturaleza, mostrándose también alineada a la Agenda 2030 de la Organización de las Naciones Unidas (ONU).” (BRASIL, 2018, p. 8, traducción propia)

Por lo tanto, durante este momento de concepción del Espacio STEAM, es importante documentar explícitamente los objetivos educativos que se pretenden alcanzar.

03.1

Acciones para estructurar el Espacio STEAM

Como hemos señalado, la estructuración de un Espacio STEAM en la escuela no es una tarea solitaria, que implique, por ejemplo, sólo a un coordinador o director. El éxito de la implementación de este nuevo espacio depende de una planificación colaborativa y dialógica, con el protagonismo de diversos actores de la comunidad escolar como: profesores, estudiantes, técnicos y todos aquellos que participan de la dinámica escolar. Este tipo de planificación permite que el Espacio STEAM tenga sentido en el lugar implementado, facilitando la comprensión de sus objetivos por parte de la comunidad escolar.

En la fase de planificación inicial, algunos caminos pueden ser prometedores para facilitar la organización, visualización y dirección de las ideas y acciones que el equipo escolar debe llevar a cabo en la concepción del Espacio STEAM. En este módulo presentamos algunas herramientas que pueden utilizarse en las reuniones iniciales de planificación con tu equipo.

Metodología 5W2H

La metodología **5W2H** es una forma ágil y eficaz de planificar acciones. Consiste en responder a siete preguntas que servirán de guía para el proyecto a desarrollar (ENDEAVOR, 2022). En las reuniones iniciales de planificación del Espacio STEAM en tu escuela, promueve reuniones de discusión, incentivando dinámicas de *Brainstorm* para que los participantes puedan responder colectivamente a las preguntas

de referencia. Generalmente, durante la fase de planificación, estas preguntas se responden en una hoja de Excel o tabla, a la que todos tengan libre acceso. En la escuela, además de llenar esta tabla en formato digital, también se puede hacer una versión física, por ejemplo, para pegar en la pared. A continuación, las preguntas de referencia que forman parte de la metodología 5W2H.

Metodología 5W2H

Responde con frases cortas en una tabla o planilla:

1. **¿Qué?**
¿Qué hay que hacer?
2. **¿Por qué?**
¿Por qué hay que hacerlo?
3. **¿Quién?**
¿Quién debe hacerlo?
4. **¿Dónde?**
¿Dónde será implementado?
5. **¿Cuándo?**
¿Cuándo debe realizarse?
6. **¿Cómo?**
¿Cómo será realizado?
7. **¿Cuánto?**
¿Cuánto costará este proyecto?

Fuente: Autores, 2023

Business model Canvas

El Business Model Canvas, más popularmente conocido como Modelo Canvas, es una herramienta de planificación de acciones que permite crear un mapa visual de tu proyecto. Al igual que la metodología 5W2H, este modelo pretende orientar los principales temas a tener en cuenta a la hora de sacar un proyecto del papel. A continuación, un modelo Canvas que hemos creado para ayudarte en el proceso de planificación.

Canvas Espacio STEAM en la escuela



Fuente: Autores, 2023

Algunas decisiones son muy importantes. La primera de ellas es la elección del lugar en donde se implementará el nuevo espacio. Es interesante que el equipo de planificación realice un mapeo de los posibles espacios en la escuela, enumerando los pros y los contras (lo que existe, o es deseable que exista, por ejemplo, ventilación, iluminación, electricidad, agua, etc.) y a continuación realice un debate, que puede incluir una votación de consenso del equipo para elegir el lugar.

Es interesante que este lugar tenga las condiciones para añadir algunas características que aproximen la cultura maker al entorno escolar. A continuación citamos algunas preguntas a tener en cuenta en esta fase de concepción:

Concepción Espacio Steam

<p>1.</p>	<p>¿Cuál es el objetivo del espacio/en qué contextos será utilizado? (por ejemplo: en clases de asignaturas curriculares, proyectos extraescolares, para el desarrollo de proyectos autorales de los estudiantes)</p>	<p>Definición: El espacio estará abierto para uso de los estudiantes (lo que requiere más cuidado con el almacenamiento, por ejemplo), o sólo se utilizará durante clases específicas (lo que permite que los materiales puedan ser utilizados libremente por los estudiantes)</p>
<p>2.</p>	<p>¿Cuál es el rango de edad de los estudiantes que utilizarán los espacios?</p>	<p>Definición: Altura de las mesas y bancos, tipos de materiales ofrecidos, accesibilidad de los materiales</p>
<p>3.</p>	<p>¿Cómo trabajarán los estudiantes en el espacio? (en grupos, en parejas, individualmente, en computadores, estarán sentados durante largos periodos o circularán por el espacio, trabajarán de pie)</p>	<p>Definición: Tipo de mesas/bancos de trabajo, serán sillas o taburetes, se requiere un espacio para proyecciones</p>
<p>4.</p>	<p>¿Qué recursos son importantes para alcanzar estos objetivos? (por ejemplo, áreas de electrónica, carpintería, artes, fabricación digital, costura, etc.)</p>	<p>Definición: Áreas del laboratorio (secas/húmedas, banco de electrónica, espacio de fabricación digital; tipos de materiales que se compraran en un principio)</p>

Fuente: Autores, 2023





IMPLEMENTACIÓN DEL ESPACIO STEAM

04

“

El Espacio STEAM presupone que desarrollemos proyectos y para eso necesitamos algunas herramientas... herramientas manuales como alicates, destornillador, sierra, porque es importante que desarrollemos prototipos allí, pero también herramientas digitales, computadores, microcontroladores... el Espacio STEAM se va construyendo poco a poco, está en constante movimiento, en constante transformación

Prof. Elio Molisani



**Ve la entrevista
completa en la
plataforma APICE**

El momento de la implementación abarca las etapas de planificación e instalación física del Espacio STEAM. Es una etapa distinta a la del uso del espacio, que se tratará en el siguiente módulo. Sin embargo, nada impide que la construcción del Espacio STEAM en tu escuela se realice de forma parcial y paralela a su uso, después de todo el Espacio STEAM es un espacio vivo, en constante transformación e innovación y, por lo tanto, siempre experimentará ajustes y mejoras. Sin embargo, incluso con esta posibilidad de transformación a lo largo del tiempo, es muy importante esta-

blecer las etapas de construcción de la mejor manera posible. Esto incluye, en especial, tener en cuenta los aspectos relacionados con la infraestructura, las reformas, el equipamiento deseado, las inversiones necesarias y los agentes involucrados.

Consultar y reunir a diferentes personas, como profesores, estudiantes, gestores e incluso familiares con diferentes experiencias, para reflexionar y considerar mejoras para el espacio donde se implementará el entorno STEAM puede ser de gran valor. Esto es importante tanto para mejorar el espacio físico como para fomentar el sentimiento de pertenencia y aumentar el interés y el compromiso de los usuarios con las actividades que allí se desarrollen. No obstante, ten en cuenta que la ejecución de las instalaciones o reformas del espacio deben ser llevadas a cabo por personas especializadas en la materia y con el aval de la administración escolar, para garantizar la seguridad de todos.

Para facilitar la organización en esta etapa de implementación, sugerimos estructurar, junto con tu equipo de trabajo, un documento que identifique explícitamente las necesidades relacionadas con los temas presentados a continuación.

04.1

Infraestructura de un Espacio STEAM



El primer paso para empezar a implementar la estructura física del Espacio STEAM en tu escuela es definir dónde se ubicará, teniendo en cuenta las necesidades ya identificadas en las etapas anteriores (como el número de estudiantes en las clases). ¿Dónde se construirá? ¿En un salón de clase, en un laboratorio o en algún otro ambiente de la escuela? En algunas situaciones, se puede optar por construir el Espacio STEAM en más de un local, dividiendo parte del equipamiento (por ejemplo, un local para el uso de herramientas y otro para el uso de dispositivos electrónicos). En cualquier caso, es fundamental realizar un estudio del estado de la infraestructura del espacio elegido. Para ello, te sugerimos que elabores un checklist como el que te presentamos a continuación.

Checklist

Espacio STEAM en la Escuela

Energía eléctrica

¿Cuántas tomas de corriente hay disponibles en el espacio? ¿Puede la instalación eléctrica soportar el uso simultáneo de varios equipos eléctricos? ¿Cuántas tomas de corriente son necesarias? No olvides tener en cuenta el uso de aparatos como computadores y proyectores.

Iluminación

¿El espacio elegido tiene iluminación natural, como ventanas y claraboyas? ¿Todas las bombillas e interruptores funcionan correctamente y proporcionan una buena iluminación en el espacio?

Ventilación

¿El espacio elegido tiene ventilación? ¿Es adecuada para el uso de diversos equipos? En caso de que tengas una cortadora láser o cualquier equipo que necesite puntos de extracción por medidas de seguridad, ¿el lugar es adecuado?

Puntos hidráulicos

El Espacio STEAM es un lugar de experimentación. A menudo los estudiantes necesitarán utilizar una estructura con acceso al agua.

Estructura física

Otros aspectos que deben tenerse en cuenta están relacionados con la estructura de las paredes y el suelo, así como con el área útil disponible

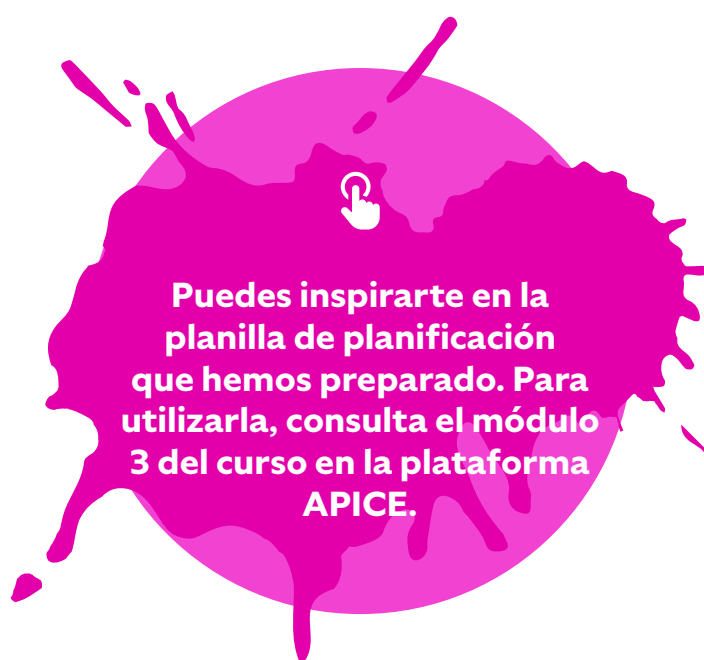
Decoración

Es deseable que el Espacio STEAM sea un ambiente agradable, inspirador y que agudice la creatividad de los usuarios. Otro punto relevante es reflexionar sobre la identidad del espacio y la forma de ilustrarlo en la práctica.

04.2

Organizando las etapas de implementación

Crea un documento para registrar todas las necesidades y deseos iniciales para el Espacio STEAM de tu escuela. Describe con el máximo detalle.



En seguida, establece un cronograma para la ejecución de las tareas relacionadas con la implementación del Espacio STEAM y añádelo a tu documento de planificación.

Un documento bien organizado te ayudará a la hora de buscar recursos. Si te parece interesante, crea una presentación del proyecto para difundirla entre posibles inversionistas.

Además de buscar una asociación con la administración del centro escolar para hacer posible el Espacio STEAM utilizando recursos públicos destinados a la propia escuela, hay otras formas creativas de recaudar fondos adicionales para su construcción. Con un proyecto bien establecido, puedes buscar financiación colectiva (*crowdfunding*), apoyo de empresas locales o de la comunidad.

Ahora bien, no busques sólo recursos financieros. En muchos casos, es posible buscar recursos materiales mediante la donación de equipos o herramientas (nuevas o usadas). Y también a través de la prestación de servicios de personas de la comunidad que pueden ayudar con su trabajo especializado.



USO DEL ESPACIO STEAM

05



Los espacios STEAM tienen ese mito de que sólo pueden ser utilizados por profesores de física y matemáticas, que están más relacionados con la robótica, pero lo cierto es que la propia sigla STEAM -ciencia, tecnología, ingeniería, artes y matemáticas- es la integración de estas áreas, por lo que todos los profesores pueden utilizar este espacio de manera creativa. El Espacio STEAM lo pueden utilizar desde los más pequeños [estudiantes de primaria] hasta los de secundaria, siempre con el cuidado de un profesor para cada grupo de edad.

Hadassa Onisaki



Ve la entrevista completa en la plataforma APICE





Algunos aspectos que son importantes para planificar y desarrollar actividades STEAM en la escuela, estos son:

1. Intencionalidad pedagógica.
2. Problematización.
3. Compromiso y motivación de los estudiantes.
4. Producción de artefactos físicos o productos digitales.

5. Interdisciplinariedad.
6. Trabajo en grupo.
7. Interacción en línea y aprendizaje en red.
8. Exploración de materiales y herramientas.
9. El error como parte del proceso de aprendizaje.
10. Documentación.
11. Presentación de los proyectos autorales de los estudiantes a la comunidad escolar y externa.

Es importante señalar que la planificación del Espacio STEAM puede no ser suficiente para garantizar su uso. Como investigadores STEAM, ya hemos observado experiencias en las que las escuelas proyectaron grandes espacios con diversas herramientas y materiales, sin embargo, en algunos casos, el uso del Espacio STEAM fue poco aprovechado por la comunidad escolar. El uso del espacio, por ejemplo, en lugar de reunir a diferentes profesores y tipos de proyectos de investigación, se limitó a los denominados “mitos del Espacio STEAM”.

Mitos sobre lo que es un espacio STEAM

-  **Espacio exclusivo para clases de robótica y electrónica.**
-  **Espacio utilizado sólo por profesores de física y matemáticas.**
-  **Depósito de herramientas y materiales.**
-  **Espacio puramente técnico, sin intencionalidad pedagógica.**

Contrario a tales mitos, el enfoque STEAM en la escuela trae el concepto de interdisciplinariedad, valorando el protagonismo del estudiante con proyectos que involucran la construcción de objetos físicos o soluciones digitales y/o la participación en experiencias de investigación para resolver problemas. A lo largo de este proceso de aprendizaje, los estudiantes necesitan lidiar con conocimientos que entrelazan las áreas de Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas.

Consideramos importante involucrar, de forma continua, a los profesores de las diferentes áreas en reuniones de articulación, donde haya una comunicación clara sobre las directrices de uso del espacio y cuáles son los indicadores para identificar si el espacio está siendo bien utilizado.

05.1

Uso en periodos curriculares y extracurriculares



El Espacio STEAM tiene potencial para ser utilizado en actividades curriculares y extracurriculares. Sin embargo, antes de promover cualquier actividad con los estudiantes, es recomendable establecer las normas de funcionamiento del Espacio STEAM junto con el equipo responsable de su gestión. Estos son algunos aspectos a tener en cuenta, a la hora de establecer las normas de uso:

- ¿Cuál es el horario de funcionamiento del Espacio STEAM? ¿Se utilizará durante las clases regulares, optativas y extracurriculares? ¿Podrá funcionar después de la jornada escolar?
- ¿Quién puede utilizar el espacio? ¿Pueden los profesores utilizar el espacio por separado? ¿Puede el estudiante utilizar el espacio en horarios en los que no hay clases?
- ¿Existe una persona o una estrategia para acompañar e identificar a los usuarios?
- Durante las horas de funcionamiento ¿Están previstas pausas para la organización y el mantenimiento?
- ¿El espacio estará abierto a la comunidad? ¿Cuáles son los criterios y condiciones para el uso externo?

Las normas estipuladas anticipadamente contribuyen a la organización del espacio y a la realización del propósito educativo de este ambiente. Sin embargo, es importante recordar que no todas las normas pueden estipularse con anticipación, ya que algunas surgirán en función de las necesidades derivadas de las interacciones con los usuarios. También es posible que las normas establecidas inicialmente deban

ser revisadas conforme evolucione el uso del espacio, para que puedan responder mejor a los objetivos de la escuela.

En las actividades curriculares, sugerimos que se diseñen acciones interdisciplinarias con más de un profesor. De esta forma, los estudiantes tendrán más libertad para discutir los conocimientos que hayan experimentado durante el desarrollo de los proyectos. Algunos tipos de actividades requieren un mayor control del profesor sobre el proceso de creación de los estudiantes, por lo que las actividades deben ser planificadas con anticipación, previendo las condiciones de tiempo necesarias según la complejidad de los proyectos que se llevarán a cabo. El uso del Espacio STEAM se enriquece si es utilizado por estudiantes de diferentes edades. Los profesores deben asegurarse de planificar actividades dirigidas para los niños más pequeños y actividades más elaboradas y con un grado más alto de complejidad para los más mayores;

Existe un repertorio diverso de dinámicas y actividades que se pueden aplicar en el Espacio STEAM, siendo responsabilidad del profesor escoger la estrategia más favorecedora para cada momento. A continuación, presentamos algunos ejemplos de tipos de actividades, que se pueden llevar a cabo según el nivel de libertad de los estudiantes en el proceso de creación:

Experimento investigativo

En las actividades experimentales de investigación, el profesor presenta una pregunta problematizadora y los estudiantes son desafiados a proponer hipótesis e investigar para comprender el problema, poniendo a prueba sus premisas de acuerdo con la metodología científica. En este tipo de actividad, el grado de libertad de los estudiantes es mayor y el profesor tiene el papel de incentivar a los estudiantes a reflexionar sobre el fenómeno y a encontrar por sí mismos posibles soluciones a la pregunta problematizadora. Los estudiantes también tienen más responsabilidad en la gestión de las etapas de desarrollo de la tarea, haciéndose cargo de la gestión del tiempo para la ejecución y finalización del experimento. Para este tipo de activi-

dad, es interesante incentivar la elaboración de cuadernos de bitácora para documentar los pasos de la investigación realizada por los estudiantes.

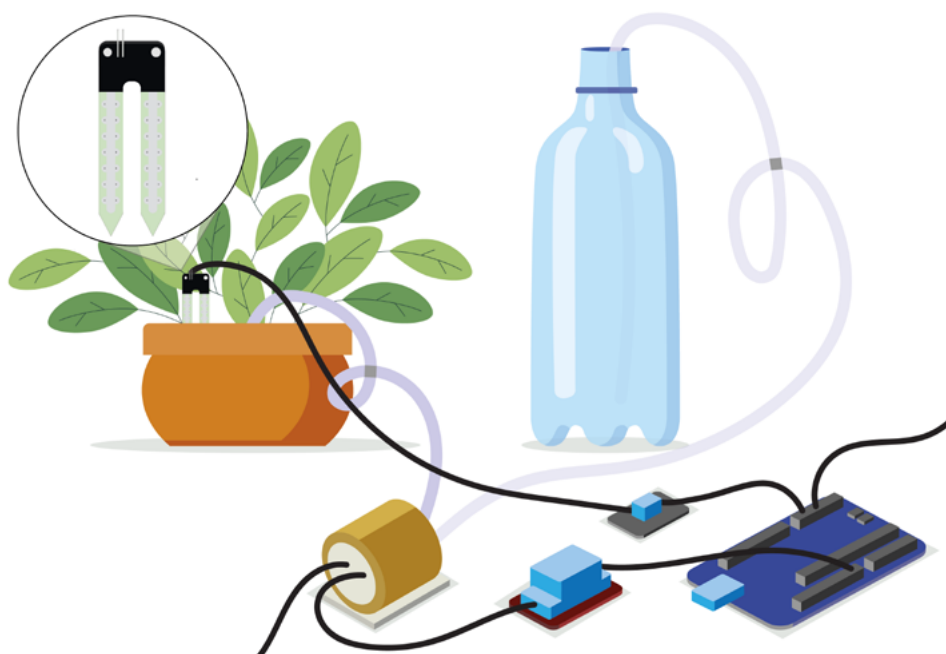


Fuente: Imágenes obtenidas de Freepik

Actividad de creación guiada

En este tipo de actividad, el profesor propone una situación para que sea investigada por los estudiantes, pero en lugar de que éstos tengan total libertad para encontrar soluciones, el profesor conduce las discusiones proponiendo la construcción de un artefacto o solución digital de forma conjunta y guiada. En este tipo de actividad, el profesor tiene más control sobre el proceso de creación de los estudiantes y mayor conocimiento sobre los cuestionamientos que pueden surgir y los desafíos prácticos a los que se pueden enfrentar los estudiantes, pues está familiarizado con el proceso de construcción de lo que será propuesto. El profesor puede proporcionar

una guía y proponer a los estudiantes documentar los resultados y las etapas alcanzadas en los cuadernos de bitácora. En este modelo de actividad, es interesante que el profesor incentive a los estudiantes a debatir en grupos, investigar sobre el tema en medios digitales e interactuar entre ellos para intercambiar experiencias. En la siguiente imagen observamos un ejemplo de actividad que puede realizarse de forma guiada, en la que el profesor dirige la construcción de un huerto automatizado, proponiendo, a través de una pregunta orientadora, discusiones interdisciplinarias.



Fuente: Composición creada incorporando vectores de Freepik

Actividad para la resolución de un problema planteado por el profesor

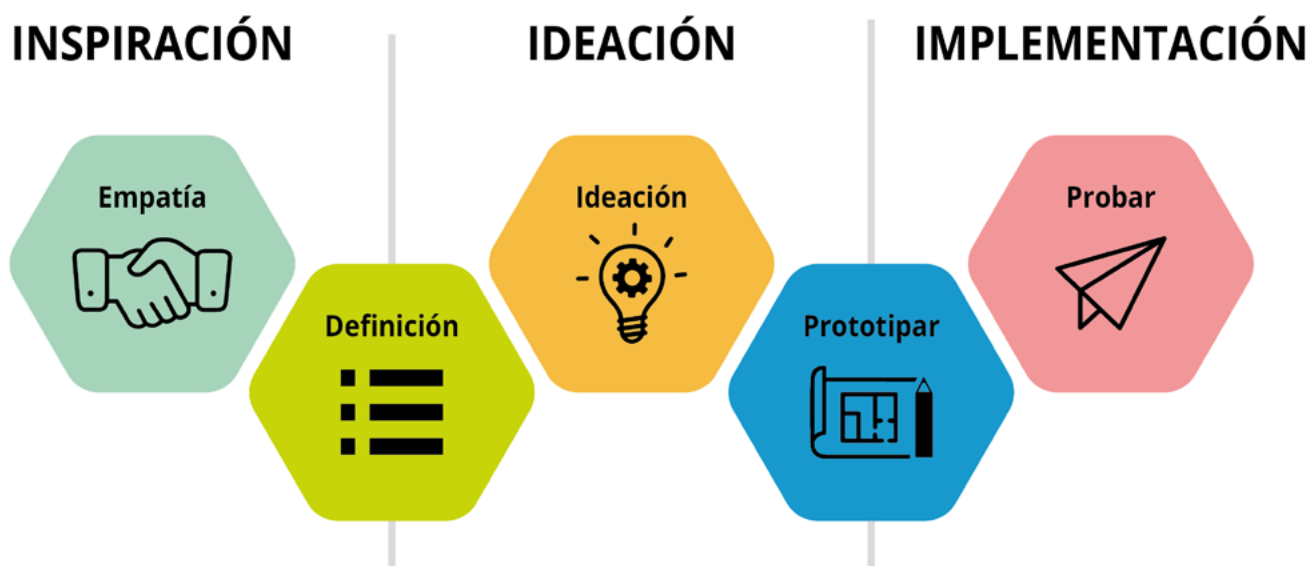
Otro tipo de actividad que se puede proponer en el Espacio STEAM es la problematización de algún aspecto a mejorar o implementar en la comunidad o en la escuela. En este modelo, el profesor presenta un desafío y los estudiantes tienen el papel de investigar soluciones. En este formato, los estudiantes tienen más libertad para construir sus propios modelos y soluciones. El profesor conduce la actividad desempeñando un papel de colaborador con los estudiantes a la hora de orientar el proyecto. En este desafío, los estudiantes tienden a involucrarse más que en las actividades dirigidas con una guía, porque en este formato los estudiantes se compro-

meten a crear soluciones que pueden tener más relevancia personal y más libertad creativa. Sin embargo, para el profesor este tipo de propuesta suele ser más compleja de gestionar, ya que se enfrentará a proyectos diferentes entre sí y no podrá anticiparse a los posibles problemas o dudas que puedan surgir.

Design Thinking: mapear las necesidades y crear soluciones

En este modelo de actividad, el profesor orienta a los estudiantes a trazar un mapa de oportunidades de mejora en la comunidad o en la propia escuela, para que a partir de ahí elaboren soluciones creativas para resolver los problemas identificados. En este formato, se requiere del profesor mayor atención a la cantidad de horas que serán necesarias para que la dinámica pueda llevarse a cabo adecuadamente. El Design Thinking es una metodología proveniente de la disciplina del diseño que en los últimos años se ha mostrado prometedora en el salón de clases. Las etapas del Design Thinking pueden verse en el siguiente diagrama:

Etapas del Design Thinking



Fuente: Autores, 2023

05.2

Uso consciente y seguro del Espacio STEAM

Seguridad de los usuarios

Es muy importante prever los riesgos de accidentes que pueden ocurrir en el Espacio STEAM. Para prevenir accidentes, hacemos énfasis en la necesidad de crear normas para el uso seguro de los equipos y materiales, y compartirlas con la comunidad escolar. Para ello, se pueden clasificar las áreas/equipos del espacio en función de su riesgo, e identificarlos con adhesivos de colores según esta clasificación. Deben establecerse normas sobre el uso de equipos de protección individual (EPI) (como gafas, guantes, etc.), así como su disponibilidad en cantidad suficiente para el número de usuarios de estas zonas. Las normas de seguridad pueden colocarse en un lugar visible y ser recordadas por los profesores cada vez que se haga uso del Espacio STEAM.

Además, los responsables técnicos y los profesores deben tener en cuenta el rango de edad de los estudiantes para evaluar los tipos de herramientas y materiales que necesitan de una mayor supervisión mientras son utilizadas. Las herramientas de fabricación digital como las impresoras 3D y las cortadoras láser, por ejemplo, si se utilizan sin supervisión, pueden crear graves riesgos de cortes y quemaduras, al igual que los soldadores, las sierras y otras herramientas manuales.

Seguridad y mantenimiento de los equipos

Otro factor importante para la prevención de accidentes en el Espacio STEAM es garantizar el mantenimiento y el uso adecuado de los equipos y materiales. Es importante hacer seguimiento de la periodicidad del mantenimiento de los equipos y una rutina de verificación del estado de los materiales y herramientas. Con relación a la seguridad y preservación física del espacio y de los equipamientos, sugerimos que sean proporcionados armarios con cerraduras, cámaras de vigilancia y cerraduras en las puertas.

Uso consciente de los materiales de consumo

En el Espacio STEAM se utilizan muchos materiales, y es importante considerar su uso sostenible y consciente. Recomendamos el uso de materiales reciclables y compostables, el aprovechamiento de chatarra y la reutilización de materiales para minimizar los residuos generados y el impacto en el medio ambiente.

En cuanto a la concienciación sobre el uso de materiales de consumo en el espacio, existe una gran oportunidad para debatir con estudiantes y profesores los conceptos de economía lineal y economía circular, y sus diferencias. Además, es importante abordar y adoptar la política sostenible de las 5R (Repensar, Rechazar, Reducir, Reutilizar y Reciclar), reforzando así la educación ambiental en la escuela y contribuyendo al cambio de comportamiento de los estudiantes y profesores en cuanto a sus patrones de consumo y su relación con el medio ambiente.

Esta puede ser una gran oportunidad para transformar el Espacio STEAM, en un punto de referencia de buenas prácticas de reducción de residuos y reutilización de materiales en la escuela.



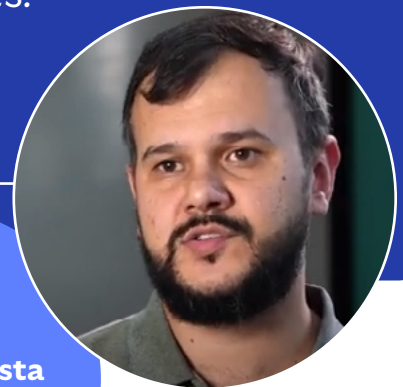
GESTIÓN DEL ESPACIO STEAM

06



Además de la gestión de recursos públicos o propios, también es importante asociarse con instituciones privadas, con empresas, muchas brindan oportunidades para que las escuelas participen en convocatorias o soliciten colaboraciones.

Prof. Pedro Victor Mucha Barros



**Ve la entrevista
completa en la
plataforma APICE**

La gestión de un Espacio STEAM puede resultar a veces más compleja que la de otros ambientes de la escuela. Esto se debe a que se trata de un ambiente con una gran variedad de equipamientos, herramientas y materiales, y también a que fomenta el trabajo en grupo y la adopción de prácticas basadas en metodologías activas de aprendizaje, que por lo general se basan en tareas más abiertas y ofrecen un mayor grado de libertad a los estudiantes.

El proyecto del Espacio STEAM debe presentar desde el principio el modelo de gestión que se pretende adoptar. Esto incluye definir y dividir las responsabilidades relacionadas con la administración del espacio, estableciendo criterios y funciones para todos los involucrados en su coordinación.

Los gestores pueden ser profesores, estudiantes e incluso representantes de la comunidad. Estos formatos de gestión colectiva dependerán del proyecto que se haya diseñado para el Espacio STEAM y de cómo se vaya a utilizar, lo cual debe estar intrínsecamente vinculado al plan pedagógico de la escuela, tal y como se ha comentado en los módulos anteriores.

Además del aspecto práctico, los gestores deben ser capaces de acoger y regular las demandas de los profesores y estudiantes que desarrollan proyectos en el Espacio STEAM, gestionando los conflictos y garantizando que trabajen de forma armoniosa e integrada.

06.1

Distribución de responsabilidades



Desde el inicio del proyecto, es necesario diseñar el modelo de gestión del Espacio STEAM, determinando quienes serán los responsables de administrar sus demandas. Para ello, destacamos algunos puntos a debatir entre el equipo responsable del proyecto:

a) Horarios de funcionamiento

- ¿Cuál es el horario de funcionamiento del Espacio STEAM?
- ¿Se utilizará en clases curriculares y extracurriculares?
- ¿Existe un cronograma de uso por profesor o por asignatura?
- ¿Podrán los estudiantes y profesores utilizar el espacio, para trabajar en sus actividades, en horarios alternativos como después de las clases?

Uno de los primeros pasos para poner en funcionamiento el Espacio STEAM es elaborar un horario o mapa de funcionamiento del mismo, teniendo en cuenta las cuestiones mencionadas anteriormente. Es necesario definir las personas habilitadas para utilizar el espacio, si habrá un profesor permanente responsable de su administración o si varios profesores utilizarán el espacio de forma independiente.

También es importante tener en cuenta los intervalos sin clases para la organización del espacio o para atender a los usuarios. Como el Espacio STEAM contiene diversos equipos y herramientas, es fundamental prever momentos periódicos para su organización y mantenimiento.

Algunas escuelas también optan por abrir el Espacio STEAM a la comunidad escolar y local en horarios extracurriculares para ofrecer cursos de formación. Esta práctica puede ser interesante, ya que puede contribuir a dar a conocer y popularizar el Espacio STEAM entre la comunidad. Sin embargo, esto requiere una estrategia organizativa bien definida que tenga en cuenta los costes de funcionamiento.

b) Limpieza y organización

- ¿Quién es la persona responsable de mantener limpios y organizados los equipos, herramientas, materiales de consumo, mobiliario y demás elementos del Espacio STEAM?
- ¿Qué orientaciones deben recibir las personas encargadas de la limpieza del espacio para no dañar los equipos y evitar accidentes?

Mantener organizado el Espacio STEAM no es una tarea sencilla, y esto debe tenerse en cuenta a la hora de implementarlo. Esta función puede asignarse a un profesional contratado, profesores o técnicos responsables, o puede organizarse colectivamente con la ayuda de diferentes profesores y estudiantes. Independientemente del modelo adoptado para mantener la limpieza y la organización del Espacio STEAM, es importante nombrar a los responsables de gestionar esta función.

c) Adquisición y mantenimiento de equipos

Este es un tema tan importante que hemos dedicado un apartado más adelante para hablar de él. Aun así, es importante señalar que es fundamental nombrar a los responsables de la lista de materiales, herramientas y materiales que necesitan ser adquiridos o sustituidos, o que requieren mantenimiento. Además, también es importante definir quién será el responsable de adquirir o gestionar los recursos y realizar las compras.

d) Coordinación general

Teniendo en cuenta todas las tareas enumeradas anteriormente, es esencial nombrar a una persona como coordinador general del Espacio STEAM para centralizar y administrar las demandas relacionadas con los aspectos prácticos mencionados anteriormente, esenciales para su correcto funcionamiento.

La persona responsable de la coordinación general debe garantizar una comunicación eficaz entre los diferentes equipos involucrados en la gestión del espacio y la dirección de la escuela, organizando reuniones siempre que sea necesario y estableciendo estrategias de comunicación con el fin de mantener el Espacio STEAM vivo y en buenas condiciones de uso.

Además, el coordinador debe acoger y gestionar las demandas de los diferentes profesores y estudiantes que utilizan y desarrollan proyectos en el Espacio STEAM, asegurándose de que trabajan de forma armónica e integrada, con acceso a los recursos que necesitan.

06.2

Gestión de las clases



Las actividades didácticas que se realizan en el Espacio STEAM pueden ser muy variadas e implicar el uso de diversos materiales que, de no ser bien gestionados, pueden llevar a una desorganización tanto del espacio físico como de la interacción entre los usuarios.

Cuando hay un cambio de clases, si el espacio queda desorganizado por los equipos que lo utilizaron anteriormente, pueden ocurrir fácilmente conflictos personales entre profesores, técnicos, estudiantes y otros usuarios.

Para mitigar estos posibles conflictos, es importante asesorar a los profesores o responsables de impartir actividades en el Espacio STEAM, que incluyan en sus planes de clase buenas prácticas de uso que garanticen una rutina de organización durante o al final de la clase.

Organización previa

Planificar una actividad STEAM, así como planificar cualquier clase, no debe considerarse una mera burocracia institucional. Una planificación previa detallada y bien preparada por parte del profesor proporcionará los medios para que la actividad con los estudiantes se desarrolle de forma organizada y exitosa.

Con la planificación de la actividad en mano, es conveniente separar y organizar con anticipación todos los insumos, herramientas y equipos necesarios para la cla-

se. Esto ayudará a evitar la distracción y dispersión de los estudiantes durante las actividades, que pueden dar lugar a confusión y pérdida del valioso tiempo de clase.

Algunas escuelas optan por contar con un técnico o profesor auxiliar que trabaje en el Espacio STEAM junto con el profesor titular. En estas ocasiones, es fundamental que todos reciban el plan de actividades con anticipación y se reúnan periódicamente a discutir las propuestas didácticas a aplicar, a testear previamente las actividades propuestas y a distribuir los roles de cada uno durante la clase.

Organización durante la clase

La organización del Espacio STEAM debe ser responsabilidad de todos. Es necesario concienciar a profesores y estudiantes del deber de mantener el Espacio STEAM siempre en buenas condiciones de uso.

Al tratarse de un lugar con gran variedad de materiales, es común que la curiosidad de los usuarios los haga perder la concentración en la actividad, llevándolos a manipular materiales que no son necesarios para el desarrollo de la tarea. Esta dispersión tiende a disminuir con el tiempo, cuando los usuarios se acostumbran al ambiente.

Organizar equipos de trabajo con roles bien definidos para cada miembro puede ayudar a aumentar la responsabilidad de los participantes y a que el grupo tenga un buen desempeño durante toda la actividad. Sin embargo, para garantizar el pleno desarrollo de las capacidades de cada estudiante, es importante que sus funciones en el grupo varíen de una clase a otra.

Los equipos que existen en menor cantidad y que son de uso común para toda la clase, como un taladro, una impresora 3D, un soldador, entre otros, deben permanecer preferiblemente en un área específica para su uso, donde los estudiantes se turnen para manejarlos. Las herramientas disponibles en mayor número, como martillos, alicates, entre otros, deben ser devueltos a su lugar original poco después de su uso

en el grupo. Crear este hábito en los usuarios reduce el flujo desordenado de personas en busca de material.

Organización al final de la clase

Es importante reservar tiempo al final de la clase para reorganizar todo el Espacio STEAM. Cada equipo de estudiantes debe responsabilizarse por guardar las herramientas y materiales utilizados, limpiar su área de trabajo e instrumentos como pinceles y artículos de vidrio, así como organizar y guardar los proyectos que están en desarrollo con la debida identificación del equipo y en un lugar apropiado. Para ello, es muy útil que las áreas y compartimentos del Espacio STEAM estén bien identificados para que los usuarios puedan encontrar y devolver fácilmente los objetos a sus lugares designados.

Esta rutina debe convertirse en un hábito entre los estudiantes y no debe dejarse en manos de una sola persona del equipo. Definir roles para cada miembro del equipo y que se turnen en cada clase, así como incluir la organización del espacio como uno de los criterios de evaluación del grupo, puede ser una estrategia para fomentar esta práctica.



Fuente: Imágenes obtenidas de Pexels

Los acuerdos para la organización del Espacio STEAM, cuando son bien discutidos con los estudiantes y demás usuarios, pueden evitar problemas en las relaciones interpersonales.

06.3

Control de riesgos



Tal y como abordamos en el Módulo 4, reforzamos nuevamente que el Espacio STEAM cuenta con herramientas y equipos que pueden suponer riesgos de diversos niveles para los usuarios. Es importante que los equipos más peligrosos tengan su acceso y uso supervisado y controlado.

Ofrecer capacitación para el correcto manejo de las herramientas es fundamental para mitigar el riesgo de accidentes, además de prolongar la vida útil de los equipos. Existen muchos manuales y vídeos explicativos en Internet sobre el manejo de determinadas herramientas que pueden servir de material de apoyo para los estudiantes. Un consejo es dejar fijados, junto a cada herramienta códigos QR que remitan a los vídeos explicativos para que los usuarios puedan acceder fácilmente a ellos desde sus dispositivos móviles siempre que lo necesiten.

Es importante recordar que la habilidad en el manejo de una determinada herramienta aumenta con la frecuencia de uso. Es imposible suponer que enseñar el funcionamiento de una máquina una sola vez será suficiente para que el estudiante adquiera la destreza necesaria y suficiente para su manejo. Los equipos más peligrosos, como taladros y máquinas de corte, por ejemplo, deben utilizarse siempre acompañados por el profesor o, en función de la edad de los estudiantes, únicamente por él. Incluso con normas explícitas acordadas con los usuarios, la seguridad nunca está de más. Así, un consejo para evitar accidentes es restringir el acceso a los equipos más peligrosos, colocándolos en estantes altos o en armarios cerrados.

El uso de Equipos de Protección Individual (EPI) debe hacerse siempre en función de las herramientas utilizadas, para evitar riesgos accidentales. Además, se sugiere que los usuarios lleven calzado cerrado en el ambiente para proteger sus pies en caso de caída de materiales.

También se pueden crear carteles o códigos de señalización para identificar el funcionamiento del equipo. Por ejemplo, un código de colores, con una etiqueta verde pegada al equipo podría indicar que puede utilizarse sin la supervisión del profesor; una etiqueta amarilla indica que debe utilizarse con la supervisión del profesor, y una etiqueta roja indica que sólo puede utilizarlo el profesor o con su permiso y acompañamiento.

Al hablar de riesgos, también hay que tener en cuenta los riesgos físicos, químicos y biológicos. Por ejemplo, el manejo de herramientas eléctricas ruidosas, como taladros y máquinas de corte, debe hacerse preferentemente en entornos aislados y abiertos, con el uso de protectores auditivos. El uso de taburetes junto a los bancos de trabajo, en lugar de sillas con respaldo, facilita la movilidad de los usuarios en caso de emergencia. El proceso de soldadura metálica libera gases tóxicos nocivos para la salud, por lo que debe realizarse en un ambiente ventilado y, preferiblemente, con el uso de mascarilla. Verificar el estado de los filtros de los dispositivos de ventilación y realizar mantenimientos periódicos evitan la proliferación de agentes biológicos y contaminantes en el ambiente.

Así pues, conviene comprobar las especificaciones de funcionamiento de cada máquina y qué equipos de protección se requieren para su uso, para así establecer sus normas de utilización y difundirlas entre los estudiantes.

Además de la seguridad de los usuarios, el control de riesgos también contempla la seguridad de los equipos y del Espacio STEAM. Armarios para guardar dispositivos electrónicos y equipos, cerraduras en puertas y ventanas, cámaras de vigilancia y alarmas pueden ayudar a evitar la pérdida o el robo de materiales.

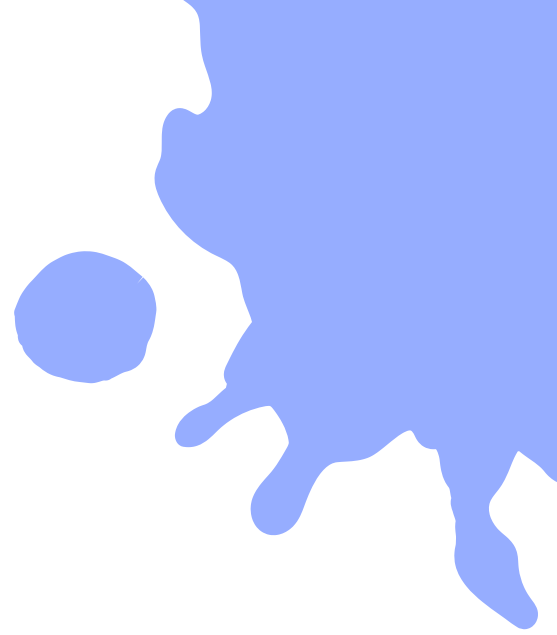
Por lo tanto, es imprescindible nombrar a una persona responsable de gestionar los riesgos de los espacios STEAM y de elaborar normas de seguridad y estrategias de formación para la correcta manipulación de las herramientas.

En conclusión, el control de riesgos en un Espacio STEAM es esencial para garantizar la seguridad de los estudiantes, los profesores y todos los que frecuentan el espacio en la escuela. A continuación te presentamos algunas sugerencias que hemos presentado en esta sección y que puedes poner en práctica en tu escuela:

- Es recomendable que los equipos y herramientas que representan mayores riesgos tengan su uso controlado y supervisado dentro del laboratorio;
- Ofrecer capacitación sobre el uso correcto de los equipos y herramientas, siguiendo las orientaciones de los fabricantes;
- Los proyectos que requieran el uso de herramientas ruidosas y que expongan a los usuarios al riesgo de inhalación de compuestos químicos deben realizarse en zonas más abiertas y aisladas. El uso de mascarillas y protectores auditivos es esencial en estos casos.
- Realizar el mantenimiento periódico de los equipos y respetar las recomendaciones de uso especificadas por los fabricantes;
- Para garantizar la seguridad de los equipos, considera utilizar armarios con cerradura para los dispositivos electrónicos. Instala cámaras de seguridad o alarmas si es posible;
- Nombra a una persona responsable de gestionar los riesgos en tu Espacio STEAM y elabora normas de seguridad y de uso adecuado de los materiales.

06.4

Gestión de los recursos



Vamos a comenzar este tema con algunas preguntas para su reflexión:

- ¿Quién es el responsable de inventariar y remitir las demandas?
- ¿Cómo se llevará a cabo la organización y el almacenamiento de materiales y herramientas?
- ¿Cuáles son las directrices para el mantenimiento, la sustitución y la adquisición de materiales y equipos?
- ¿Existen recursos asignados para la compra de insumos y nuevos materiales?
- ¿Qué tipo de apoyo puede ofrecer la comunidad escolar y extraescolar al Espacio STEAM?

Definir una persona responsable de gestionar los recursos es de fundamental importancia para la sostenibilidad del Espacio STEAM. Esta persona deberá coordinar las estrategias de recaudación de fondos y emitir la orden de compra de equipos, herramientas, materiales, mobiliario o la realización de pequeñas reformas en el Espacio STEAM. También centralizará las necesidades de compra de nuevos equipos, materiales de consumo y mantenimiento. Es poco probable que el responsable de la gestión de los recursos tome una decisión por sí solo, ya que dependerá de la aprobación de la dirección de la escuela para utilizar los recursos. Sin embargo, es él quien debe obtener la información necesaria para que la dirección efectúe las compras.

Como se ha mencionado en los capítulos anteriores, es de suma importancia que tengas un proyecto escrito en el que se detalle el funcionamiento y el uso del Espacio STEAM. Éste debe contener toda la información posible, incluido un croquis del espacio y una lista del mobiliario y del equipamiento necesario y existente.

Inspírate en la planilla de planificación que te proporcionamos en el capítulo 4 para organizar la lista de materiales a comprar para el Espacio STEAM. Para utilizarla, descarga la planilla y ajústala según tus necesidades y moneda local. (https://docs.google.com/spreadsheets/d/1iBskb4EN8w3YV8TOv2Kplq6VEFdbjLQuGon_5FE-ch0o/edit?usp=sharing).

La sostenibilidad del Espacio STEAM puede ser un gran desafío, ya que requerirá recursos financieros periódicos que permitan la reposición de insumos y el mantenimiento de los equipos. Comunícate con la gestión de la escuela para verificar cuáles son los procedimientos y documentos necesarios para solicitar recursos a la Secretaría de Educación o la junta directiva de la escuela.

Es importante que no dependas únicamente de recursos provenientes de tu escuela. Con el proyecto del Espacio STEAM en tus manos, puedes ir en busca de convocatorias que ofrezcan fondos para proyectos educativos. Existen diversas plataformas en internet que publican convocatorias vigentes que pueden estar alineadas con tu proyecto.

Además de buscar apoyo institucional, puedes considerar la posibilidad de crear eventos en la escuela para recaudar fondos para la compra de equipos e insumos para el espacio, solicitar apoyo de la comunidad escolar y local con la donación de herramientas y materiales, o incluso crear campañas de *crowdfunding* para recaudar fondos para el Espacio STEAM en tu escuela.



DIVULGACIÓN DEL ESPACIO STEAM

07



El protagonismo juvenil está arraigado en el estudiante... logramos utilizarlo dentro de las asignaturas electivas de fotografía, cine, prensa juvenil, donde estudiantes de diferentes cursos logran divulgar lo que viene sucediendo... hoy tenemos las redes sociales como canal de difusión de ideas, por lo que incentivamos a las escuelas a tener su propia red social y a incentivar a los estudiantes y profesores a alimentar estas redes sociales.

Eliandro Veríssimo Vieira



**Ve la entrevista
completa en la
plataforma APICE**

Divulgar las actividades y proyectos desarrollados en el Espacio STEAM es una estrategia prometedora para involucrar y motivar a más estudiantes y profesores en la perspectiva STEAM. En este capítulo presentamos algunas sugerencias que pueden ayudarte en esta tarea.

07.1

Identidad del Espacio STEAM



Consideramos muy importante crear una identidad para el Espacio STEAM, involucrando a estudiantes, profesores y a toda la comunidad escolar. Este ejercicio contribuirá a aumentar la sostenibilidad y la vinculación de la escuela y la comunidad con el espacio creado. Es muy recomendable que el nombre empiece por “Espacio STEAM” y que se complemente con otro nombre que le dé significado o que haga referencia a la escuela. Por ejemplo, Espacio STEAM [nombre adoptado por la escuela].

Un nombre apropiado es muy importante, ya que contribuirá a la identidad del espacio. Se pueden adoptar muchas estrategias para elegir el nombre, como concursos en los que participen los estudiantes y votaciones populares. El proceso de elección del nombre ya es una estrategia significativa para dar a conocer el Espacio STEAM entre la comunidad escolar.

Además del nombre, la elección de un símbolo también es muy importante para crear la identidad del Espacio STEAM. Para esto, la creatividad lo es todo. Invita a los estudiantes a colaborar en la creación del logotipo y, si es posible, aprovecha la oportunidad para involucrarlos en el área de comunicación de la escuela (si la hay), donde sin duda aprenderán mucho sobre identidad de marca.

Dar nombre y crear la identidad visual del Espacio STEAM de tu escuela, es tan sólo el primer paso para presentarlo a la comunidad. Garantizar su divulgación no es tarea fácil, pero es crucial dar a conocer las prácticas pedagógicas que allí se llevan a cabo y su importancia para el aprendizaje de los estudiantes.

07.2

Espacio STEAM Virtual



Utilizar los medios digitales para dar a conocer el Espacio STEAM es una estrategia interesante, viable y con un costo que puede ser muy reducido en comparación con otras acciones de marketing.

Como el Espacio STEAM se compone de algunos elementos característicos que no experimentan grandes cambios a lo largo del tiempo (como su estructura física y equipamiento), y de otros elementos más transitorios (como las actividades realizadas y los prototipos desarrollados), sugerimos la creación de un espacio virtual, con el fin de mantener informada a la comunidad sobre las acciones que tienen lugar en el Espacio STEAM.

Una página web o un blog, por ejemplo, permiten divulgar ampliamente el trabajo realizado en el Espacio STEAM, con la ventaja de que pueden editarse fácilmente y permiten actualizaciones constantes.

Además, es posible involucrar a los estudiantes y al equipo de educomunicación de la escuela, si existe, para ayudar en la creación y gestión de la página web.

Existen muchas herramientas gratuitas que permiten la creación de páginas web, como las plataformas Wix (<https://es.wix.com>), Google Sites (<https://sites.google.com>), WordPress (<https://wordpress.com/es/>), Site123 (<https://es.site123.com/>), entre otras. Elige una que te guste y ponte manos a la obra.



Aquí encontrarás algunos consejos sobre las secciones de contenido para tu página web del Espacio STEAM:

Características del Espacio STEAM

Crea una sección con una descripción del Espacio STEAM de tu escuela. Aquí puedes añadir fotos y vídeos detallando cada pedacito del espacio. Procura que los vídeos no sean demasiado largos y no publiques fotos de los usuarios sin su autorización por escrito.

Funcionamiento

Reserva un espacio para divulgar los horarios de funcionamiento del Espacio STEAM, con la distribución de la carga de trabajo por asignatura, los horarios disponibles para el uso público, los periodos de mantenimiento/organización, etc.

Normas de uso

Las normas de uso establecidas para el Espacio STEAM deben estar a disposición de todos, tanto en el entorno físico como en el mundo digital. Es de suma importancia añadir una sección destacada con estas normas.

Equipamiento

Una sección con la descripción y la cantidad de equipamiento disponible en el Espacio STEAM es muy bienvenida. Además de servir como control de todo lo que existe en el Espacio STEAM, puedes hacerlo más dinámico e instructivo, con imágenes de los equipos y vídeos que expliquen el funcionamiento y manejo adecuado de cada uno de ellos.

Eventos

Programación de eventos futuros e invitaciones a participar. También es posible destacar eventos pasados, con una breve descripción, fotos y vídeos, creando un histórico de acciones del Espacio STEAM.

Proyectos en desarrollo

Es posible crear un espacio para que profesores y estudiantes publiquen relatos de los proyectos en desarrollo o que ya fueron realizados. Esta es una manera de divulgar y elaborar un historial de las actividades del Espacio STEAM.

Equipo

Es muy importante destacar a todo el equipo que ha participado en la concepción del Espacio STEAM y a las personas que trabajan o ayudan a organizarlo. Es importante incluir una foto de cada miembro, su nombre y una breve descripción de su función. Eso sí, no olvides solicitar una autorización por escrito de cada uno, o de los tutores si son estudiantes menores de 18 años.

Contacto

No olvides añadir el medio de contacto para quienes deseen dar su opinión u obtener más información sobre el Espacio STEAM. Puede ser un correo electrónico específico creado para el propio espacio y los datos de la escuela, como la dirección y el número de teléfono. Aprovecha para incluir, caso existan, los enlaces a las redes sociales de la escuela y del Espacio STEAM, como Instagram, Facebook, Twitter, LinkedIn, entre otras.

Páginas de colaboradores

Sección con enlaces a la página de patrocinadores, colaboradores o socios. Esta es una buena forma de agradecer a los auspiciadores y recaudar fondos para el Espacio STEAM.

Estas son sugerencias de algunas secciones que podría incluir tu Espacio Virtual STEAM. Sin embargo, hay innumerables formas de hacerlo, y no es necesario que todo esté listo a la vez. Para inspirarte, busca referencias en otras páginas web relacionadas. En Brasil, algunas referencias son la página web del Centro de Innovación para la Educación Básica de São Paulo - CIEBP (<https://centrodeinovacao.educacao.sp.gov.br/>) y la página web de la red pública de laboratorios de fabricación digital de São Paulo - FAB LAB LIVRE SP (<https://www.fablablivresp.prefeitura.sp.gov.br/>). De cualquier forma, lo más importante es involucrar a profesores y estudiantes en esta creación y poner a trabajar su creatividad.

Además de la página web o el blog, la creación de páginas en las redes sociales, como Facebook e Instagram, puede ayudar a popularizar las acciones del Espacio STEAM de tu escuela.

07.3

Presentando el Espacio STEAM a la comunidad

Dar a conocer el Espacio STEAM en la comunidad es una acción que aporta muchos beneficios a la escuela y a quienes allí participan. Además de contribuir a que la comunidad comprenda las funciones pedagógicas e innovadoras que promueve el espacio, puede favorecer al reconocimiento de la escuela e incluso al apoyo financiero para el mantenimiento del espacio por parte de comerciantes locales y empresas públicas y privadas.

Eventos de divulgación

Las acciones periódicas de divulgación son valiosas para mantener informada a la comunidad sobre el Espacio STEAM. Pueden ser presentaciones a la comunidad externa de trabajos desarrollados por los estudiantes e incluso talleres abiertos al público. Lo importante es mantener el espacio activo y mantener a la comunidad actualizada sobre el espacio.

Un evento que no puede faltar es la inauguración del Espacio STEAM. Reúne a tu equipo y organiza una primera acción para presentar el espacio. Puede ser una visita, un taller, una conferencia, un cóctel de inauguración o cualquier otra actividad que creas pertinente, pero que involucre a la comunidad de alguna manera. Busca colaboradores en la comunidad local y esfuérzate por crear una fiesta de inauguración atractiva que presente claramente los principios en los que se basa la concepción del espacio, así como sus objetivos y resultados esperados.

Divulgación en los medios de comunicación

Busca la colaboración de los gestores de la escuela para generar boletines informativos sobre el Espacio STEAM y publicarlos en los medios de comunicación oficiales de la escuela y/o de la red de escuelas de tu región. Muchas escuelas cuentan con un núcleo de educomunicación que puede ayudar en esta tarea, elaborando informes y divulgándolos en los canales de comunicación propios de la institución.

Los gestores también pueden ofrecer medios para contactar con la prensa y ayudar a divulgar el Espacio STEAM en otros medios de comunicación, como periódicos, revistas, radio y televisión.

07.4

Exposición de proyectos en la escuela

Los trabajos realizados en el Espacio STEAM pueden exponerse en lugares estratégicos de la escuela, para que todo el mundo pueda conocer más detalles de lo que se desarrolla en las clases. Los trabajos pueden exponerse en varios puntos o en un lugar reservado. Podemos inspirarnos en la exposición realizada en el Colegio Politécnico Superior de la UFSM:

<https://www.ufsm.br/unidades-universitarias/politecnico/2022/07/29/exposicao-de-trabalhos-artisticos-dos-alunos-do-ensino-medio-encerra-1-trimestre>

Sugerencia: Enriquecer la exposición con Códigos QR que puedan dirigir a los interesados a más detalles de los proyectos en soporte digital. Existen varias soluciones gratuitas para proporcionar Códigos QR.

Un ejemplo es el **QR Code Generator**



Visita la pagina web de QR Code Generator:
br.qr-code-generator.com/

Medios Digitales: ¡Úsalos con creatividad!

Para la divulgación del Espacio STEAM es muy interesante que los estudiantes exploren los medios digitales. Vivimos en una época de inmersión en TikTok, Instagram, Youtube y otras redes sociales. ¿Qué tal explorar estos medios de forma creativa? Eso sí, tomando en cuenta el cuidado ante la exposición de los estudiantes y la Ley General de Protección de Datos Personales (LGPD). Esta estrategia puede ayudar a involucrar a los estudiantes en las clases, además de ser una forma muy interesante de divulgar los resultados de los proyectos con la comunidad interna y externa.



Fuente: Imagen de pikisuperstar en Freepik

Además de las redes sociales convencionales, podemos incentivar a los estudiantes para que compartan sus proyectos en plataformas digitales o foros especializados. Exponer las dificultades y logros de sus proyectos puede ser una forma de contribuir al aprendizaje de otras personas que estén desarrollando proyectos similares.

- Algunos ejemplos de páginas web para compartir proyectos:
- Padlet: <https://padlet.com/> - mural virtual en el que varios usuarios pueden añadir simultáneamente textos, sonidos, imágenes, vídeos e hipervínculos.
- Miro: <https://miro.com/es/> - plataforma visual colaborativa en formato de tablero en línea.
- Github: <https://github.com/> - códigos y archivos de programación con control de versiones.
- Thingiverse: <https://www.thingiverse.com/> - plataforma interactiva para proyectos maker realizados principalmente en impresoras 3D.
- Forum caninos Loucos: <https://forum.caninosloucos.org/> - foro de discusión de resultados utilizando la plataforma caninos loucos.

¿Qué tal crear una sección de proyectos en el blog o la página web del Espacio STEAM?

Aprovechar el blog o la página web creados para el Espacio STEAM de tu escuela puede ser un medio prometedor para divulgar los trabajos desarrollados por los estudiantes. La página web puede servir para que los estudiantes publiquen sus cuadernos de bitácora, vídeos, invitaciones a participar en eventos y la divulgación de contenidos sobre los temas trabajados. Actualmente, podemos crear una página web de forma rápida, gratuita y con calidad profesional en pocos minutos. Las plataformas indicadas en el apartado 2.2 ofrecen plantillas de diseño personalizables y son relativamente fáciles de usar.



Conoce las opciones de diseño personalizables en Wix: <https://es.wix.com/>

Como presentamos en los módulos anteriores, vivimos en un momento muy propicio para materializar y compartir ideas. En el pasado, hace unos 30 años, por ejemplo, no teníamos acceso a plataformas que nos ayudaran a explorar el diseño gráfico y digital como lo hacemos hoy.

Otra herramienta interesante para crear contenidos digitales creativos que puedan contribuir a la divulgación de proyectos y fomentar la participación de los estudiantes es la plataforma de diseño Canva. Es posible crear infografías, presentaciones creativas, carteles y posts de forma intuitiva. Incentivar a los estudiantes a divulgar sus creaciones más allá de las paredes de la escuela puede ser una gran estrategia para el compromiso y la motivación. ¿Qué tal crear un workshop de creación de contenidos digitales con profesores y estudiantes? Usa tu imaginación y explora al máximo las herramientas gratuitas disponibles en tu escuela.



Visita los modelos personalizables de la
Plataforma Canva: <https://www.canva.com/>

07.5

Organización de muestras de proyectos y participación en ferias de ciencias

Junto con el uso de recursos digitales, una gran oportunidad para divulgar los proyectos desarrollados en el Espacio STEAM es la promoción de eventos internos en la escuela, como muestras de proyectos, y la participación en eventos externos, como ferias de ciencias. Estas son oportunidades para dar voz a los estudiantes para que sean reconocidos y homenajeados por sus compañeros, las familias y la comunidad. Los eventos pueden ayudar a los estudiantes en las habilidades de comunicación y sistematización de sus ideas y proyectos.

FEBRACE - Feria Brasileira de Ciências e Engenharia

En Brasil, la Universidad de São Paulo - USP, tiene la iniciativa FEBRACE la cual ayuda a las escuelas a promover Ferias de Ciencias, creando oportunidades para que los estudiantes presenten sus proyectos en sus escuelas, en la Universidad y en ferias internacionales.



"FEBRACE es la Feria Brasileira de Ciências e Engenharia, un movimiento creado para estimular la cultura investigativa, la creatividad, la innovación y el emprendimiento en la Educación Básica de Brasil. Para eso, incentiva la realización de proyectos y exhibiciones científicas y tecnológicas en las escuelas."
(FEBRACE,2023)



Para saber más, visita: [FEBRACE – Creatividad e Innovación](#)

FEMECI - Feria Mexicana de Ciencias e Ingenierías

Con el objetivo de impulsar la investigación científica y tecnológica y fomentar las vocaciones científicas entre los jóvenes de los diversos sistemas educativos de México, la FEMETIC presenta proyectos científicos, tecnológicos e innovadores provenientes de las 32 entidades de la República Mexicana. Esta convocatoria es una iniciativa de la Red Nacional de Consejos y Organismos Estatales de Ciencia y Tecnología (RED-NACECYT), a través de la Comisión de Apropiación Social de la Ciencia.



Para saber más, visita: [FEMECI](#)

Perú con Ciencia

La feria científica más grande y relevante del Perú, tiene como principal objetivo mostrar cómo la ciencia y la investigación contribuyen al desarrollo del país mediante la exhibición de proyectos e innovaciones en ciencia y tecnología que se han desarrollado en diversas entidades públicas y privadas. Además, en el marco de “Perú con Ciencia,” se celebra “Eureka”, la Feria Escolar Nacional de Ciencia y Tecnología que promueve la creatividad y el interés por la ciencia entre los estudiantes de educación básica regular de todas las regiones del país.



Para más información, visita : [¿Qué es Perú con Ciencia?](#)

FIC - Festival de Invención y Creatividad

En Brasil, otra iniciativa para involucrar a los estudiantes en la divulgación de proyectos STEAM es el FIC - Festival de Invención y Creatividad, promovido por la Red Brasileira de Aprendizaje Creativo con el apoyo del MIT Media Lab y de la Fundación Lemann. Se trata de una iniciativa que busca incentivar el uso de la creatividad a través de proyectos maker. Actualmente se realizan FIC en varios estados de Brasil. La Red de Aprendizaje Creativo (<https://aprendizagemcriativa.org/>) incentiva a profesores y escuelas a promover estos eventos en escuelas y espacios no formales de aprendizaje, para divulgar aún más los proyectos de tipo “manos en la masa”.



**Festival de—
invenção e—
criatividade**

*"En los FICs, niños, jóvenes, familiares y educadores tendrán la oportunidad de explorar materiales y tecnologías high tech y low tech, participar en actividades y aprender de forma emocionante y amena."
(FIC, 2023)*



Para más información, visita: FIC

RBAC - Red Brasileira de Aprendizaje Creativo

Para que puedas divulgar los proyectos de tu Espacio STEAM es muy interesante intercambiar experiencias con otros profesores y profesionales que también están desarrollando trabajos con proyectos de tipo “manos en la masa”. La Red Brasileira de Aprendizaje Creativo (<https://aprendizagemcriativa.org/>) apoya la conexión y el intercambio de experiencias en proyectos que involucran el aprendizaje creativo.



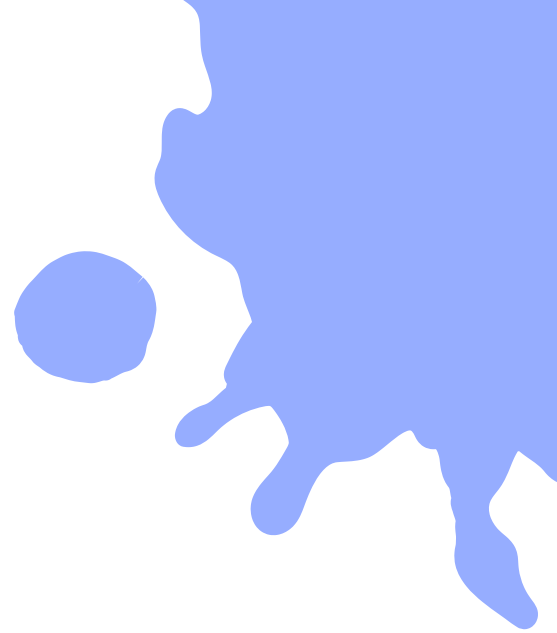
Para más información, visita: Portal de la RBAC

07.6

Divulgación: algunos cuidados

Es necesario tener un cuidado especial con el uso de imágenes que incluyan la identidad de los estudiantes y de toda la comunidad escolar. Por la seguridad de la escuela y de todas las personas involucradas, es importante contar con la formalización escrita, mediante autorización de imagen, de los estudiantes, profesores y otros profesionales de la escuela, en caso de que sus imágenes sean utilizadas en piezas de divulgación. Además, hay que asegurarse de que todos los proyectos e imágenes divulgados tengan los créditos de los autores (estudiantes y profesores involucrados). En caso de que un estudiante no quiera ser fotografiado para la promoción del espacio ¡respétalo!

Referencias



LOPES, Roseli de Deus; FICHEMAN, Irene Karaguilla; SANTOS, Elio Molisani Ferreira; VENANCIO, Valkiria; PADILHA, Marcia; SANTANA, André Luiz Maciel. **Internet das Coisas para o Ensino Médio: espaços e cultura maker na escola.** Colección Maker Space IoT. Vol. 1. 1. ed. São Paulo: Edición de los autores, 2021. Libro electrónico. 59 p. Disponible en: https://febrace.org.br/wp-content/uploads/2021/08/IoT-EM_Vol1-Maker-Space.pdf. Consultado en: 23 may. 2023.

HATCH, Mark. **The maker movement manifesto: Rules for innovation in the new world of crafters, hackers, and tinkerers.** New York: McGraw-Hill Education, 2014.

CLAPP, Edward P.; JIMENEZ, Raquel L. Implementing STEAM in maker-centered learning. **Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts**, v. 10, n. 4, p. 481, 2016.

SANTOS, Elio Molisani Ferreira; SACAY, Marcia Nobue; CAVALCANTE, Marisa Almeida; FREITAS, João Adriano Alves de. **Práticas para aprendizagens híbridas e interdisciplinares envolvendo criação, inventividade e computação física. [libro digital]** – 1. ed. São Paulo: Secretaria Municipal de Educación São Paulo / COPED, 2021. 60p. ISBN: 978-65-88021-33-0. Disponible en: https://educacao.sme.prefeitura.sp.gov.br/wp-content/uploads/2021/06/PraticasParaAprendizagem_SME-1-1.pdf. Consultado en: 23 may. 2023.

BRASIL. **Ministério da Educação**. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2018. 600 p. Disponible en: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Consultado en: 30 jan. 2023.

ONU. **Nações Unidas no Brasil**. Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Rio de Janeiro: UNIC Rio, 2015. Disponible en: <https://brasil.un.org/sites/default/files/2020-09/agenda2030-pt-br.pdf>. Consultado en: 30 jan. 2023.

ONU. **Nações Unidas no Brasil**. Sobre o nosso trabalho para alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil. © 2023. Disponible en: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Consultado en: 30 jan. 2023.

UNICEF. **Fundo das Nações Unidas para a Infância**. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável: ainda é possível mudar 2030. © 2023. Disponible en: <https://www.unicef.org/brazil/objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel>. Consultado en: 30 jan. 2023.

ONISAKI, Hadassa Harumi Castelo. **Movimento Maker na sala de aula: orientações para o planejamento e implementação de atividades no ambiente educacional**. Disertación (Maestría en Educación en Ciencias Matemáticas y Tecnología) - Facultad de Educación, Universidad de São Paulo, São Paulo, 2021. [doi:10.11606/D.48.2021.tde-29112021-121942](https://doi.org/10.11606/D.48.2021.tde-29112021-121942). Consultado en: 23 may. 2023.

BLIKSTEIN, Paulo; WORSLEY, Marcelo. Children are not hackers: Building a culture of powerful ideas, deep learning, and equity in the maker movement. In: Makeology. Routledge, 2016. p. 64-79.

