



Orientaciones pedagógicas para docentes

EMPLEOS
≈ 4.0 ≈

Lectura

Orientaciones pedagógicas para docentes

¡Bienvenida y bienvenido!

Propósito

Brindar a los docentes los elementos teóricos y metodológicos requeridos para poner en práctica una sesión STEAM con un enfoque de enseñanza que promueva y desarrolle las competencias STEAM en los estudiantes para ejercer una ciudadanía más plena, y que al mismo tiempo los habilite para fungir como agentes de cambio.

Como primer paso, entendamos : ¿qué es STEM?

Para dar paso a la metodología que sustentan los retos es preciso mencionar que STEM más allá de agrupar materias, es un movimiento que desarrolla de manera profunda el pensamiento científico y matemático. Propone un aprendizaje basado en la solución de problemas y desarrolla habilidades indispensables para competir en el mundo laboral del siglo XXI, con un enfoque social incluyente y sienta las bases para que niñas, niños y jóvenes se interesen en esas áreas de conocimiento, y puedan ejercer una ciudadanía plena. (Alianza para la Promoción STEM, 2019, p. 30).



¿Para qué STEAM?

- Para superar la pobreza, la desigualdad, el deterioro social y ambiental mediante una educación pertinente que habilite a las personas a vivir con dignidad y felicidad.
- Para superar la pobreza, la desigualdad, el deterioro social y ambiental mediante una educación pertinente que habilite a las personas a vivir con dignidad y felicidad.
- Para dar respuesta al déficit global de especialistas en ciencia y tecnología, y desarrollar nuevas competencias en STEM con un enfoque de género, involucrando a todos los actores sociales.
- STEAM desarrolla competencias para crear soluciones innovadoras que sumen a cumplir la Agenda 2030 de la ONU y afrontar la 4a Revolución Industrial.
- Para entender la importancia de una Educación STEAM debemos comprender algunos antecedentes sobre la coyuntura a nivel global (Alianza para la Promoción STEM, 2019, p. 11 y 12).

Enfrentar exitosamente la Cuarta Revolución Industrial Tecnológica

La Cuarta Revolución Industrial, enfatiza y acentúa la idea de una creciente y adecuada digitalización y coordinación cooperativa en todas las unidades productivas de la economía. Es un surgimiento en nanotecnologías, neurotecnologías, robots, inteligencia artificial, biotecnología, sistemas de almacenamiento de energía, drones e impresoras 3D.

Se dice que la Cuarta Revolución reemplazará el 5% de los empleos totales del planeta y el 45% de las actividades en los trabajos. De igual manera el 65% de los empleos que tendrá la generación Z aún no existen.

STEAM para lograr los objetivos del Desarrollo Sostenible: Agenda 2030

Además de los puntos arriba mencionados, STEAM es un puente para cumplir los objetivos de la Agenda 2030 mediante la Educación STEAM que fomente las competencias STEAM y habilidades transformadoras y de innovación para avanzar hacia un desarrollo sostenible, que permita convertir a los estudiantes en ciudadanos empoderados que participen en la atención de los problemas mundiales que hoy en día nos afectan.

Por ello la Educación STEAM trabaja desde retos y/o proyectos que estén alineados a la agenda 2030, pues centran la atención en el estudiante y promueven experiencias de aprendizaje en las que pueden explorar y construir sus propias definiciones acerca de diversos conceptos en interacción con sus semejantes y su entorno, mismo que les ayuda a crear soluciones a problemas sociales reales.

STEAM como oportunidad para la equidad

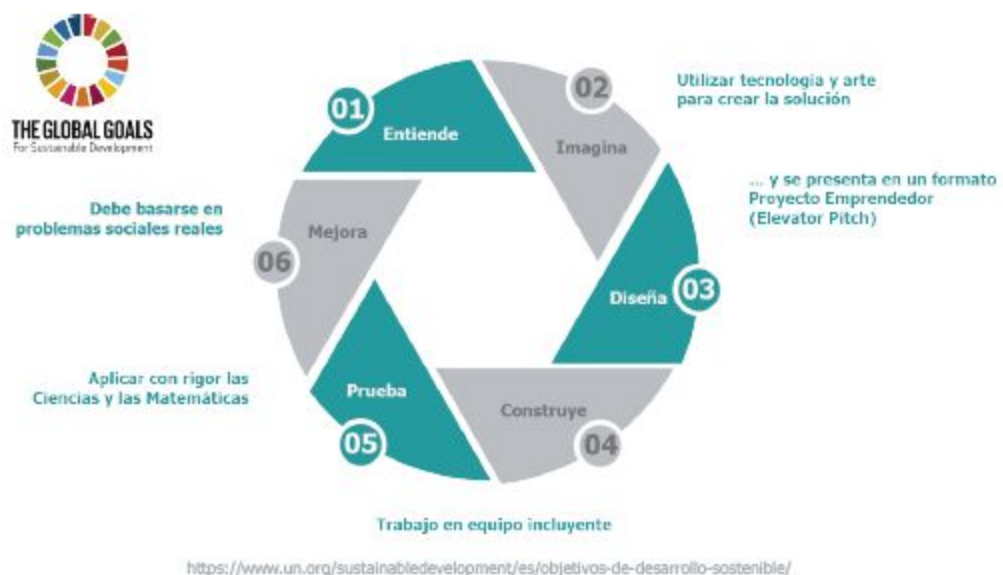
Asimismo la Educación STEAM propone un aprendizaje basado en la solución de problemas, lo que implica entender, construir, probar y mejorar, es decir, utilizar el error como parte fundamental del proceso de aprendizaje para desarrollar Competencias en STEM.

La Educación STEAM fomenta la colaboración con una estrategia basada en roles y no en género, por lo que tiene un fuerte componente de igualdad de género al incluir la participación de niñas, adolescentes y jóvenes, como líderes de la innovación y del cambio social, esto desde edades tempranas o al momento de integrarse a la fuerza laboral o de emprender.

Teniendo en cuenta los elementos clave en los que basa la Educación STEAM, es momento de conocer el Marco Instruccional STEAM que sustenta los retos.

Marco Instruccional STEAM

El Marco Instruccional tiene como objetivo simplificar el proceso para aquellos que deseen transformar sus aulas en espacios de una Educación STEAM. Es un conjunto de pedagogías necesarias para Educación STEAM, que se adecua a las necesidades y que combina elementos de Pensamiento de diseño, el Aprendizaje Basado en Proyectos y el Modelo de instrucción de las 5 E's.



Como se puede ver el Marco Instruccional consta de 6 pasos, utiliza la tecnología y arte para crear soluciones innovadoras, debe basarse en problemas sociales reales, fomenta el trabajo en equipo incluyente y sirve para desarrollar las competencias STEAM.

Competencias STEAM

Las competencias STEAM son tomadas del marco educativo de la Alianza Global STEM (conocida en el idioma inglés como The Global STEM Alliance, GSA). Son las competencias que se desarrollan al implementar el Marco Instruccional STEAM, al identificar las mejores prácticas en educación de la ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas.

A continuación se presenta la definición de cada una de ellas:

Competencias Global STEM Alliance (GSA)	
Nombre de la competencia	Descripción
Pensamiento crítico	Capacidad de evaluar múltiples fuentes de información y evidencias, con las cuales seleccionan material para argumentar, criticar y diferenciar opiniones con respecto al trabajo de otros. Estas actividades incluyen el uso de procedimientos científicos, aplicando una o más perspectivas para razonar acerca de los problemas, procedimientos experimentales o fenómenos para probar su hipótesis.
Creatividad	Capacidad de explorar varios enfoques, diferentes perspectivas para abordar una tarea de forma nueva e innovadora y así facilitar la síntesis de resultados de las actividades. Utilizan la reflexión para valorar sus enfoques y expresar sus propias perspectivas para dar solución a una determinada tarea.
Resolución de problemas	Capacidad de organizar ideas, metas o hitos, y ejecución de planes. Evalúan una amplia gama de perspectivas, incluyendo el método científico y el diseño del pensamiento, haciendo énfasis en la estrategia, la creatividad, la colaboración y la persistencia para generar soluciones para una serie de problemas basados en STEM.
Alfabetización de datos	Capacidad de usar datos cualitativos y cuantitativos como parte de las tareas en la resolución de problemas, investigación y diseño. Así como generación de datos para su análisis, representación, interpretación, uso apropiado y ético de la información en diversos contextos.
Comunicación	Capacidad de comunicar con claridad, precisión y/o persuasivamente sobre temas STEM. Desarrollan habilidades para utilizar métodos multimodales, tales como dibujos, imágenes, representaciones visuales y modelos para transmitir ideas a diversas audiencias, tanto formales como informales.
Colaboración	Capacidad para estructurar dinámicas que apoyan a los alumnos en la construcción del conocimiento y los productos de trabajo, al asignar funciones dentro de los grupos para que cada persona pueda contribuir a planear, organizar y ejecutar las actividades.
Alfabetización digital y ciencias computacionales	Capacidad de utilizar conceptos y herramientas de ciencias computacionales y obtendrán las habilidades de alfabetización digital necesarias para utilizar dichas herramientas.

Habilidades socioemocionales

Toda experiencia STEAM requiere que los estudiantes utilicen distintas habilidades las cuales son las requeridas en el Siglo XXI, éstas pasan por la comunicación y negociación entre pares, habilidades para relacionarse con los demás y encontrar soluciones compartidas y problemas comunes a través de la toma de decisiones responsables. (Alianza para la Promoción STEM,

2019, p. 37 - 39)

Por ello, en la Educación STEAM también resalta que es indispensable el trabajo transversal en el aprendizaje socioemocional. La institución Aprendizaje Académico, Social y Emocional (CASEL- por sus siglas en inglés), las define como:

“ ”

"Herramientas de vida que nos permiten identificar y regular nuestras emociones, entender las de los demás, mostrar empatía, desarrollar y mantener relaciones positivas, establecer metas positivas y tomar decisiones responsables."

(CASEL, 2016)

El aprendizaje social y emocional mejora la capacidad de los estudiantes para integrar habilidades, actitudes y comportamientos para enfrentar con eficacia y ética las tareas y desafíos diarios. Como muchos marcos similares, el marco integrado de CASEL propone cinco competencias básicas: conciencia de sí mismo, autogestión, conciencia social, habilidades de relación y toma de decisiones responsable.

El aprendizaje social y emocional mejora la capacidad de los estudiantes para integrar habilidades, actitudes y comportamientos, para enfrentar con eficacia y ética las tareas y desafíos diarios.

La mejor manera de fomentar estas habilidades en los retos STEAM es a través de la reflexión sobre las distintas actividades y que logren reconocer las fortalezas, aprendizajes, y áreas de oportunidad siempre con el objetivo de mejorar.

Diseño de una sesión STEAM

Ahora conocerás las medidas para diseñar e implementar una sesión STEAM:

- **Es inclusiva:** está diseñada para enganchar las mentes y la imaginación de estudiantes de diversos perfiles de aprendizaje y conocimiento adquirido. Además de que en cada una de sus actividades prioriza la equidad.
- **Basada en principios STEAM:** desde su diseño hasta su implementación, integra principios, conocimientos y habilidades de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas. Celebra la interdisciplinariedad: ayuda a los estudiantes a conectar el conocimiento STEAM con su aplicación en otras disciplinas y habilidades.
- **Está alineada al currículum estandarizado:** toma en cuenta los estándares establecidos en la currícula educativa actual y alinea su contenido a la misma, con el objetivo de servir como un excelente complemento para enriquecer la experiencia de aprendizaje.

- **Implica retos cognitivos:** reta al estudiante a desarrollar un mayor orden de pensamiento y habilidades por medio de procesos como investigación (método científico experimental), resolución de problemas y pensamiento creativo.
- **Está vinculada con el mundo profesional STEAM:** busca situar a los estudiantes en un ambiente de aprendizaje que los vincule y los ayude a entender mejor las carreras en STEM y los impulse a considerarlas como una opción para su futuro profesional.
- **Impulsa el desarrollo individual dentro de una cultura colectiva:** a menudo requiere que los estudiantes trabajen y aprendan de forma independiente, a la par de trabajar y aprender en colaboración con un equipo, desarrollando habilidades tanto intra como interpersonales.
- **Expone públicamente el aprendizaje:** requiere que los estudiantes validen la adquisición de conocimiento y el desarrollo de habilidades por medio de la exposición pública.
- **Integra tecnología:** provee a los estudiantes la posibilidad de experimentar con distintas tecnologías, a partir de actividades prácticas.
- **Implica proyectos con objetivos relevantes:** involucra proyectos con enfoque a solucionar problemas relevantes del contexto del estudiante que se alinean a una mayor escala con los objetivos de desarrollo sustentable de la Organización de la Naciones Unidas.

Lección STEAM

Antes de empezar recuerda que el cómo organices a tus estudiantes es crucial en el Marco Instruccional STEAM para conseguir una actividad colectiva exitosa, pues es importante definir explícitamente los roles de cada integrante del equipo, para que puedan gestionar la actividad y su proceso de aprendizaje, a partir del entendimiento de sus roles y responsabilidades.

Organiza equipos de seis estudiantes donde cada uno asumirá un papel distinto de acuerdo con los siguientes roles:

- **Diseñadora/Diseñador:** toma la delantera durante los pasos que requieren creatividad y construcción de la solución. Estos pasos incluyen tareas como diseño, planificación, compilación, iteración y refinamiento.
- **Directora/Director de comunicaciones:** responsable de comunicar el proyecto al instructor, a otros equipos y a la comunidad. Esta persona también puede coordinar la comunicación entre el grupo y posibles asesores.
- **Analista de datos:** responsables de crear los métodos de recopilación de datos adecuados antes de las pruebas y liderar la creación de preguntas para solicitar retroalimentación de los demás sobre los diseños del equipo. Mostrar los datos al resto del equipo y comunidad.
- **Directora/Director de investigación:** toma la iniciativa de realizar y compilar investigaciones iniciales antes de una lluvia de ideas. Vincula los datos recopilados por el equipo y los validó con su investigación.

- **Planificadora/Planificador de presentación:** planifica la presentación final y documenta el proceso.
- **Gerente de proyecto:** supervisa el proceso y asegura que el trabajo se distribuya equitativamente, mantiene un calendario y/o una lista de verificación de tareas y responsabilidades del equipo.

Recuerda que es importante que tus equipos sean incluyentes, que niñas y niños sean parte de estas soluciones, pues se necesita la mirada de mujeres y hombres para lograrlo.



Los equipos incluyentes son más exitosos porque:	
Son innovadores	Impulsan el potencial intelectual
Se enfocan en hechos	Generan más ideas
Procesan los hechos con más cuidado	Eligen mejores decisiones
Fomentan la comunicación y escucha	

Como ya sabrás el Marco Instruccional STEAM consta de seis etapas (entiende, imagina, diseña, construye, prueba y mejora), mismas que conforman una práctica STEAM y que por medio de ésta se promueven las siete competencias en STEM que se mencionaron con anterioridad. Cada etapa de la práctica STEAM tiene un propósito con el cual deberás familiarizarte.

1. Entiende

En esta etapa atraerás la atención e interés de tus estudiantes hacia el entendimiento y la comprensión de los elementos del problema a resolver. Es muy importante comprender el problema, para después tener oportunidad de aportar soluciones al mismo. Este es un momento para recuperar también sus conocimientos e ideas previas y vincularlos con los temas y conceptos que se estarán analizando y afianzando durante la actividad. Al finalizar esta etapa los y las estudiantes deberán tener claridad respecto a cuál es concretamente el reto o

problema que se desea resolver.

Para ello, es muy importante realizar una actividad de cierre, como puede ser un mapa mental que ayude a tus estudiantes a identificar con claridad las causas que originan el problema, y las consecuencias del mismo.

Para reforzar la comprensión del problema que están analizando en la actividad, encargar una tarea de investigación que revisó en clase, y que ayude a tus estudiantes a visualizar posibles alternativas en la búsqueda de soluciones al problema o reto que se está analizando en la clase.

Es muy importante tener en cuenta el tiempo de implementación de cada actividad.

2. Imagina

Esta etapa tiene como propósito que los estudiantes identifiquen soluciones viables y factibles al problema que se está analizando. Para ello, se sugiere retomar la investigación que previamente se dejó de tarea en la etapa anterior y revisarla de manera colectiva mediante una lluvia de ideas, guiada por preguntas que lleve a los alumnos a realizar un ejercicio de empatía que les permita identificarse y ser sensibles ante los sectores de la población o del medio ambiente que se ven afectados por el problema. Al final, juntos proponen una solución factible de ser implementada, en la cual trabajarán de ahora en adelante.

3. Diseña

En esta sección los estudiantes plantearán una hipótesis de trabajo a partir de la solución que juntos han propuesto para resolver el problema o reto planteado. Bajo el supuesto Si hago "x" entonces sucede "y", los y las estudiantes plantearán su hipótesis de trabajo que guiará la solución que han propuesto ante el problema o reto estudiado durante la clase.

En esta actividad se propone realizar una dinámica que fomente un pensamiento disruptivo y divergente en la búsqueda de soluciones, como presentar la tarea de investigación y mediar anotando en el pizarrón las ideas principales de lo que exponga cada equipo, para al final retomar todas las ideas, guiando a los equipos a una reflexión de empatía.

Para incorporar soluciones que impliquen el uso de las matemáticas es deseable introducir problemas o retos donde se requiera la utilización de herramientas o procedimientos matemáticos que ayuden a los estudiantes a visualizar cómo desde dicha disciplina se pueden obtener soluciones más precisas y cuantificables. No son necesarios ejercicios muy complejos, pueden ser actividades de cálculo mental (por ejemplo, en el reto del agua contaminada, calcular cuantos litros se contaminan en una lavada de ropa de una familia o por un periodo de tiempo determinado). Esta es una oportunidad para vincular los contenidos de matemáticas en el desarrollo de tu secuencia.

4. Construye

En esta etapa de la secuencia los estudiantes tendrán la oportunidad de llevar a cabo su prototipo. Se les invita a tomar en cuenta los materiales que van a ocupar, cómo funciona su dispositivo, quién y cómo se usa, qué va a mejorar, y cómo será implementado. Por equipo

tendrán que exponer sus respuestas a estas preguntas, todos opinaran para aportar propuestas para ajustes o revisiones necesarias para mejorar el modelo de prueba. Pueden hacer preguntas y propuestas siempre en favor de la mejora de los equipos exponentes, y ya con la retroalimentación de todos, es hora de poner manos a la obra!

5. Prueba

En esta sección de la actividad deberás dar oportunidad a tus estudiantes para que prueben el prototipo, herramienta o estrategia de solución que diseñaron en la etapa anterior. Tendrán que analizar si la solución al problema que están planteando es factible o si requiere de algún ajuste final. Para obtener retroalimentación de sus compañeros y compañeras de clase, un representante de cada grupo se integrará en otro de los equipos, expondrá su prototipo y regresará a compartir con su equipo original la retroalimentación que recibió del grupo al que se integró.

6. Mejora

En esta última etapa, los y las estudiantes tendrán que exponer sus proyectos finales, deberán realizar una presentación donde expongan el desarrollo, cómo, por qué y para qué lo hicieron y presentarlo al resto del grupo.

Para finalizar recuerda que los proyectos STEAM permiten abordar temáticas de relevancia social, ambiental y económica favoreciendo el emprendimiento, el empleo y la autogestión por parte de los estudiantes. La aplicación del Marco Instruccional STEAM favorece el desarrollo de competencias para el emprendimiento social, y el empleo ya que se asume que se debe preparar a los estudiantes no sólo para su eventual incorporación a la educación media superior sino también para su vida productiva y laboral.

¿Quieres capacitarte en el enfoque STEAM y volverte un agente de cambio?



¡Acércate a nosotros!
Claudia Romay
Coordinación Capacitación

 55 6611 0182
 capacitacion@movimientostem.org