



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
Facultad de Ciencias y Educación



ESPECIALIZACIÓN EN
EDUCACIÓN EN TECNOLOGÍA
MODALIDAD VIRTUAL

SEMINARIO PROYECTOS STEM



PAET
PROYECTO ACADÉMICO TRANSVERSAL
DE EDUCACIÓN EN TECNOLOGÍA

UNIDAD 1

INTRODUCCIÓN AL STEM

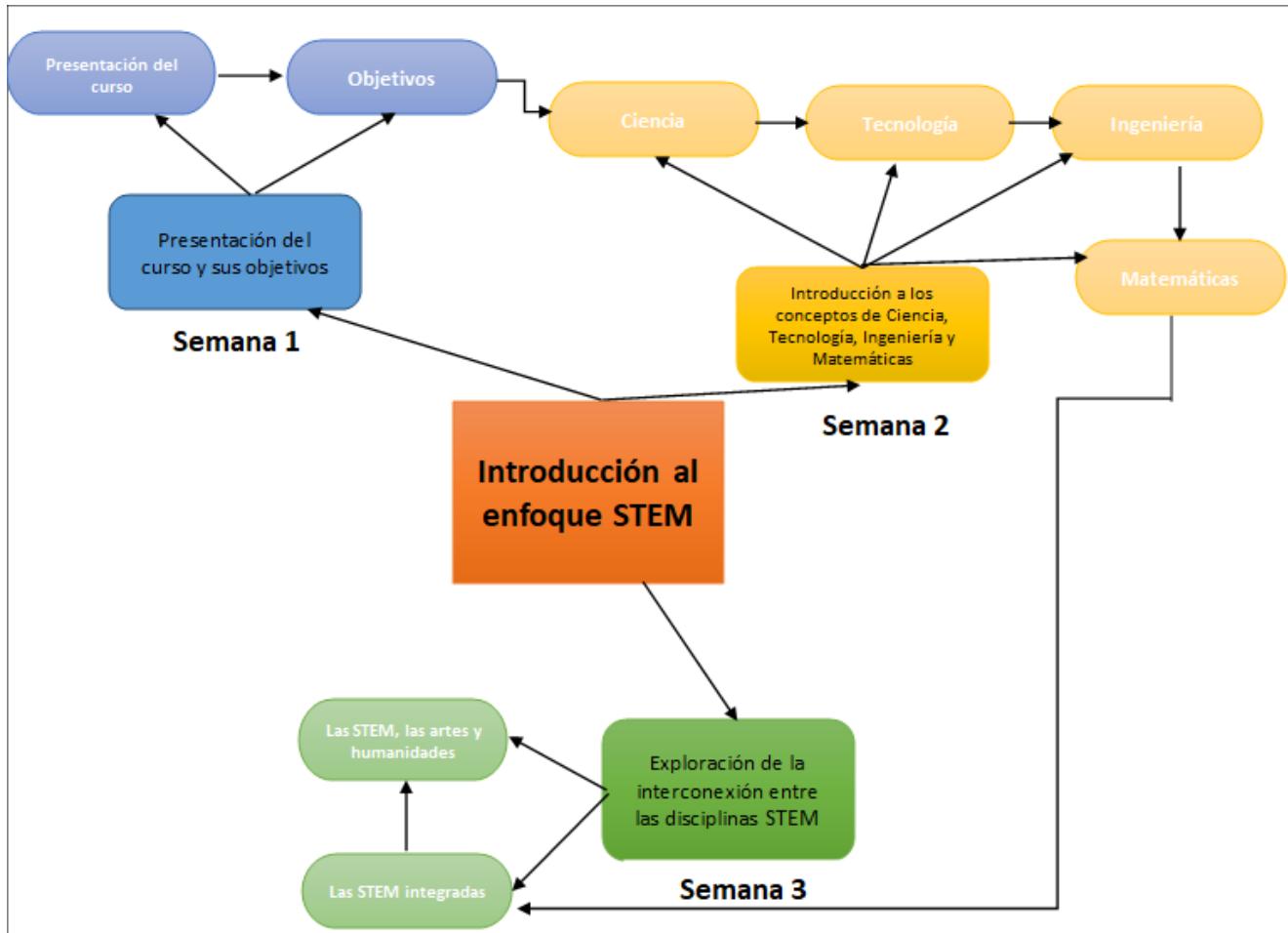
1.1. Introducción

En la era actual, la integración de las disciplinas STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) en el ámbito educativo se ha vuelto esencial para preparar a los estudiantes frente a los desafíos del siglo XXI. La Unidad 1 de este curso, titulada "Introducción al Enfoque STEM", tiene como objetivo desarrollar una comprensión profunda de los principios fundamentales de este enfoque y su relevancia tanto en el contexto educativo como profesional. Esta unidad proporcionará a los estudiantes una visión integral de la estructura del curso y los objetivos de cada módulo, destacando cómo las disciplinas STEM fomentan el desarrollo de habilidades críticas, creativas y de resolución de problemas necesarias para el éxito futuro.

A lo largo de esta unidad, se abordarán los conceptos básicos de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas, proporcionando una base sólida sobre la cual los estudiantes podrán construir su conocimiento. Además, se explorará la interconexión entre estas disciplinas, mostrando cómo se complementan y potencian mutuamente para resolver problemas complejos de manera innovadora. Esta integración es vital en la educación moderna, no solo enriqueciendo el proceso de enseñanza, sino también preparando a los estudiantes para una participación activa y exitosa en la sociedad contemporánea. Las referencias bibliográficas clave respaldarán este aprendizaje, ofreciendo un marco teórico robusto basado en investigaciones y estudios recientes.



Esta obra está bajo una licencia: CC BY-NC-ND
Atribución – No comercial – Sin derivar
Consultar información relacionada en: [Atribución – No comercial – Sin derivar](#)



Mapa de contenido Unidad 1

1.2. Objetivos del curso

La integración de las disciplinas STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) en la educación contemporánea es fundamental para preparar a los estudiantes para los desafíos del siglo XXI. El objetivo general de este curso es desarrollar una comprensión profunda y práctica de los principios fundamentales del enfoque STEM, destacando su relevancia tanto en el ámbito educativo como profesional. Este enfoque no solo enriquece el proceso de enseñanza, sino que también fomenta habilidades críticas, creativas y de resolución de problemas,



Esta obra está bajo una licencia: CC BY-NC-ND

Atribución – No comercial – Sin derivar

Consultar información relacionada en: [Atribución – No comercial – Sin derivar](#)

esenciales para el éxito en un mundo cada vez más complejo y tecnológicamente avanzado.

Para alcanzar este objetivo general, es crucial que los estudiantes comprendan los conceptos básicos de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas. Esta unidad se centrará en proporcionar una base sólida sobre los fundamentos de cada una de estas disciplinas. Al adquirir este conocimiento integral, los estudiantes estarán mejor preparados para aplicar estos principios en diversos contextos educativos y profesionales, construyendo un entendimiento robusto y versátil que les permitirá abordar de manera efectiva los retos actuales y futuros.

Además, se explorará la interconexión y complementariedad entre las disciplinas STEM, mostrando cómo se potencian mutuamente para resolver problemas complejos de manera innovadora. Analizar esta interrelación es vital para promover una visión cohesiva y dinámica de estas áreas de estudio. Al entender cómo Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas se integran y se complementan, los estudiantes podrán abordar desafíos de forma holística y creativa, preparándose para una participación activa y exitosa en la sociedad moderna.

1.3. Introducción a los conceptos de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas.

Las áreas de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM) han emergido como pilares fundamentales en la educación contemporánea, promoviendo una integración crucial entre disciplinas tradicionalmente separadas. Esta integración no solo enriquece el aprendizaje académico, sino que también prepara a los estudiantes para enfrentar los desafíos complejos del siglo XXI.



Esta obra está bajo una licencia: CC BY-NC-ND
Atribución – No comercial – Sin derivar
Consultar información relacionada en: [Atribución – No comercial – Sin derivar](#)

Desde una perspectiva educativa, la intersección de STEM aborda la necesidad de desarrollar habilidades críticas como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la creatividad. Según Sampieri et al. (2014), esta integración es vital para fomentar un aprendizaje significativo y contextualizado, donde los estudiantes no solo adquieren conocimientos teóricos, sino que también aplican estos conocimientos en situaciones prácticas.

Este enfoque no solo fortalece la comprensión conceptual, sino que también permite a los estudiantes explorar conexiones entre diferentes disciplinas, como destacan García-Fuentes et al. (2023), potenciando así su capacidad para innovar y resolver problemas complejos de manera colaborativa.

El desarrollo de programas educativos basados en STEM no solo beneficia a los estudiantes, sino que también fortalece las capacidades del cuerpo docente al promover metodologías innovadoras y colaborativas (Toma y García-Carmona, 2021). Esta perspectiva es respaldada por Dougherty (2013), quien argumenta que las actividades prácticas y creativas en STEM no solo mejoran el aprendizaje académico, sino que también preparan a los estudiantes para futuras carreras en campos tecnológicos y científicos.

La investigación de Ugras (2018) destaca cómo las actividades STEM pueden mejorar las actitudes hacia estas disciplinas, fomentando así una mayor participación y motivación entre los estudiantes. Este aspecto es crucial para abordar la brecha de habilidades en áreas tecnológicas y científicas, preparando a los estudiantes para una economía globalizada y tecnológicamente avanzada.



Esta obra está bajo una licencia: CC BY-NC-ND
Atribución – No comercial – Sin derivar
Consultar información relacionada en: [Atribución – No comercial – Sin derivar](#)

1.3.1. MATEMÁTICAS

Las matemáticas, como base cuantitativa de STEM, proporcionan el lenguaje universal para la descripción y el análisis de fenómenos científicos y tecnológicos (Kim y Kim, 2016). Según Teske y Pittman (2016), las habilidades matemáticas son fundamentales para la resolución precisa de problemas en áreas tan diversas como la economía, la ingeniería y la ciencia de datos.

1.3.2. CIENCIA

La ciencia, como componente central de STEM, fomenta la investigación y el descubrimiento a través del método científico (Sampieri et al., 2014). Este enfoque sistemático permite a los estudiantes explorar fenómenos naturales y desarrollar habilidades analíticas y de pensamiento crítico, fundamentales para la comprensión del mundo que nos rodea.

1.3.3. TECNOLOGÍA

La tecnología, por su parte, juega un papel crucial al facilitar la implementación de soluciones innovadoras a problemas complejos (Yakman, 2008a). Como señala Yakman (2019), la integración de tecnología en el aprendizaje no solo aumenta la accesibilidad al conocimiento, sino que también prepara a los estudiantes para la era digital, donde la fluidez tecnológica es cada vez más necesaria.

1.3.4. INGENIERÍA

La ingeniería, otra piedra angular de STEM, impulsa la aplicación práctica del conocimiento científico y matemático para diseñar y construir soluciones viables



Esta obra está bajo una licencia: CC BY-NC-ND
Atribución – No comercial – Sin derivar
Consultar información relacionada en: Atribución – No comercial – Sin derivar

(Toma y García-Carmona, 2021). Este enfoque práctico no solo desarrolla habilidades de resolución de problemas, sino que también fomenta la creatividad y la innovación en el diseño de productos y sistemas (Dougherty, 2013).

1.4. Exploración de la interconexión entre las disciplinas STEM.

La interconexión entre la ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM) como un enfoque integrador es fundamental para el desarrollo educativo y profesional. Según las investigaciones recopiladas, STEM no solo une disciplinas tradicionalmente separadas, sino que también facilita la aplicación práctica de conocimientos científicos mediante el uso de tecnología avanzada y principios matemáticos en la ingeniería. Este enfoque interdisciplinario, evidenciado en estudios como el de Toma y García-Carmona (2021) sobre la mejora de concepciones en la formación de maestros, subraya cómo la integración de estas áreas no solo fortalece la comprensión teórica, sino que también promueve habilidades cruciales como el pensamiento crítico y la resolución de problemas en contextos del mundo real.

Además, la investigación de Ugras (2018) destaca que la conexión entre Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas en STEM prepara a los estudiantes para enfrentar desafíos complejos mediante la aplicación de principios matemáticos en la resolución de problemas tecnológicos y científicos. Este enfoque no solo amplía las oportunidades educativas, sino que también abre nuevas perspectivas para la innovación y el descubrimiento en diversas áreas profesionales, destacando la importancia de una educación integral que fomente habilidades interdisciplinarias y prepare a los futuros líderes en un mundo cada vez más interconectado y tecnológico.



Esta obra está bajo una licencia: CC BY-NC-ND
Atribución – No comercial – Sin derivar
Consultar información relacionada en: [Atribución – No comercial – Sin derivar](#)

1.4.1. Las STEM integradas

Las STEM se integran principalmente para potenciar la interacción entre Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas, buscando crear un enfoque educativo y profesional que trascienda las fronteras tradicionales de estas disciplinas. Según el documento, esta integración se justifica en la necesidad de preparar a los estudiantes con habilidades multifacéticas para abordar problemas complejos del mundo real, que cada vez más requieren un conocimiento profundo en múltiples áreas científicas y tecnológicas.

La diferencia clave entre lo interdisciplinario y lo transdisciplinario radica en el grado de integración y conexión entre disciplinas. Lo interdisciplinario implica la colaboración entre diferentes disciplinas, como la ciencia y la ingeniería, para abordar un problema común desde múltiples perspectivas, pero sin perder la identidad y los métodos propios de cada campo. En contraste, lo transdisciplinario va más allá al integrar de manera profunda y holística las distintas disciplinas, buscando un entendimiento global que trasciende las divisiones tradicionales del conocimiento. Esto se refleja en la investigación recopilada en el documento, donde autores como Yakman y Lee (2012) abogan por un enfoque transdisciplinario en STEM para promover una educación más integral y relevante a las demandas contemporáneas.

1.4.2. Las STEM, las artes y humanidades

Se destaca el papel crucial de las artes en la ampliación y enriquecimiento de las disciplinas STEM, no solo añade una dimensión creativa y estética, sino que también fortalece la comprensión conceptual y la aplicación práctica de conceptos



Esta obra está bajo una licencia: CC BY-NC-ND
Atribución – No comercial – Sin derivar
Consultar información relacionada en: Atribución – No comercial – Sin derivar

científicos y tecnológicos. Por ejemplo, investigaciones como las de Lee (2011) y Hong et al. (2012) muestran cómo proyectos educativos que combinan arte y ciencia, como la educación sobre energía y cambio climático o la contaminación del agua, no solo mejoran la comprensión de temas complejos, sino que también promueven el pensamiento crítico y la innovación.

Además, la integración de las artes con las humanidades dentro del enfoque STEAM fomenta una educación más holística y equilibrada. Los estudios revisados, como el de Rule et al. (2016) sobre la creación de dioramas de las vidas de matemáticas femeninas, destacan cómo esta integración no solo enriquece el aprendizaje STEM, sino que también conecta las disciplinas con contextos históricos, culturales y sociales. Esta interdisciplinariedad no solo enriquece la experiencia educativa, sino que también prepara a los estudiantes para comprender mejor la aplicación ética y el impacto social de la tecnología y la ciencia en diversas comunidades y contextos globales.

Asimismo, la inclusión de las artes y las humanidades en la educación STEM promueve el desarrollo de habilidades esenciales para el siglo XXI, como la creatividad, la comunicación efectiva y la resolución de problemas complejos. Esta combinación permite a los estudiantes no solo adquirir conocimientos técnicos, sino también desarrollar una comprensión más profunda de las implicaciones éticas y sociales de sus descubrimientos y aplicaciones tecnológicas. En un mundo cada vez más interconectado y diverso, esta integración prepara a los estudiantes para ser ciudadanos globales capaces de enfrentar desafíos complejos con perspectivas multidisciplinarias y habilidades adaptativas.



Esta obra está bajo una licencia: CC BY-NC-ND
Atribución – No comercial – Sin derivar
Consultar información relacionada en: [Atribución – No comercial – Sin derivar](#)

Al integrar las artes y las humanidades con las disciplinas STEM, proporciona una plataforma educativa robusta que no solo prepara a los estudiantes en el ámbito disciplinar, sino que también fomenta la creatividad, la innovación y la comprensión profunda de problemas globales complejos. Esta integración no solo enriquece el aprendizaje académico, sino que también promueve una visión más completa y colaborativa del conocimiento, esencial para abordar los desafíos contemporáneos con soluciones innovadoras y sostenibles.



Esta obra está bajo una licencia: CC BY-NC-ND
Atribución – No comercial – Sin derivar
Consultar información relacionada en: [Atribución – No comercial – Sin derivar](#)

UNIDAD 2: INGENIERÍA, GÉNERO Y +

2.1. Introducción

La Unidad 2 de este curso, titulada "Ingeniería, Género y +", explora la intersección crucial entre el rol de género en las prácticas STEM, el papel de la ingeniería dentro de estas disciplinas, y el pensamiento de diseño como herramienta fundamental. En un mundo donde la equidad de género en las carreras STEM sigue siendo un desafío, es vital comprender cómo las percepciones y expectativas de género influyen en la participación y el éxito en estos campos. Según Cabero Almenara y Valencia Ortiz (2021), abordar estas disparidades es esencial para crear un entorno educativo inclusivo y equitativo que fomente la participación de todos los estudiantes en STEM.

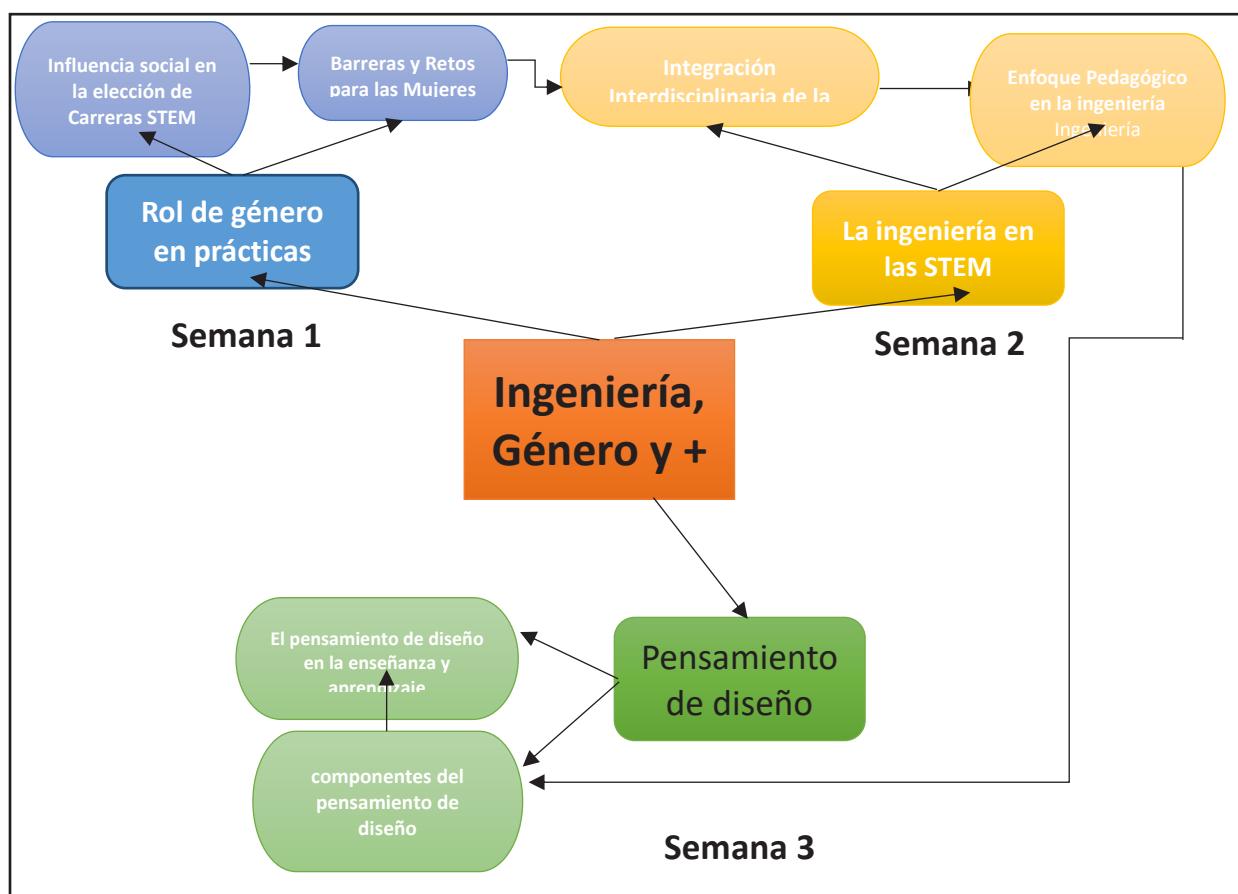
La ingeniería, como componente central del enfoque STEM, no solo se dedica a la aplicación práctica de principios científicos y matemáticos para diseñar y construir soluciones, sino que también juega un papel crucial en la integración y aplicación de conocimientos de diversas disciplinas STEM. Pulido (2024) destaca que la ingeniería es fundamental para resolver problemas complejos y desarrollar innovaciones que mejoren la calidad de vida. En esta unidad, los estudiantes explorarán cómo la ingeniería se entrelaza con otras disciplinas STEM y cómo su enfoque práctico y orientado a soluciones es indispensable en la educación y en el ámbito profesional.

El pensamiento de diseño, una metodología que promueve la innovación centrada en el usuario, es otra área clave de enfoque en esta unidad. Este enfoque permite a los estudiantes abordar problemas desde múltiples perspectivas y desarrollar



Esta obra está bajo una licencia: CC BY-NC-ND
Atribución – No comercial – Sin derivar
Consultar información relacionada en: [Atribución – No comercial – Sin derivar](#)

soluciones creativas y efectivas. El pensamiento de diseño no solo es relevante en ingeniería, sino que también es aplicable en diversas disciplinas STEM, facilitando la interconexión y el trabajo colaborativo. La integración de estas tres áreas proporciona una comprensión holística y dinámica de cómo las prácticas de género, la ingeniería y el pensamiento de diseño se interrelacionan y potencian mutuamente en el ámbito educativo y profesional.



Mapa de contenido Unidad 2

2.2. Rol de género en prácticas STEM

La elección de carreras en los campos de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM, por sus siglas en inglés) está significativamente influenciada



Esta obra está bajo una licencia: CC BY-NC-ND

Atribución – No comercial – Sin derivar

Consultar información relacionada en: [Atribución – No comercial – Sin derivar](#)

por los estereotipos de género y las prácticas de socialización que comienzan desde la infancia. Desde temprana edad, las niñas y los niños son expuestos a una serie de creencias y expectativas sobre sus habilidades en áreas específicas, como matemáticas y ciencias, que a menudo se basan en estereotipos de género arraigados en la sociedad. Estas ideas preconcebidas no solo moldean sus intereses y preferencias, sino que también pueden limitar sus opciones educativas y profesionales futuras.

El rol de la familia y la educación temprana es crucial en la formación de los intereses y percepciones de los niños hacia las carreras STEM. Los padres y los docentes desempeñan un papel fundamental al influenciar las decisiones académicas de los niños a través de sus expectativas y comportamientos. Por ejemplo, investigaciones han mostrado que los padres suelen fomentar más las habilidades matemáticas en los niños que en las niñas, y los docentes pueden tener prejuicios implícitos que afectan cómo se enseña y se motiva a los estudiantes en estas materias. Estas dinámicas refuerzan las diferencias de género en el rendimiento y la autoeficacia en STEM, perpetuando una brecha que se extiende hasta la educación superior y el ámbito laboral.

Además de la familia y los educadores, los grupos de iguales también ejercen una influencia significativa en la elección de carreras STEM. La presión de los compañeros y el deseo de pertenencia a un grupo pueden afectar las decisiones académicas de los jóvenes, especialmente en una etapa crítica de formación de identidad como la adolescencia. Los estudios empíricos han demostrado que las niñas, en particular, pueden sentirse disuadidas de seguir carreras STEM si estas no son vistas como socialmente aceptables dentro de su círculo de amigos. Este fenómeno refuerza la necesidad de abordar los estereotipos de género y promover



Esta obra está bajo una licencia: CC BY-NC-ND
Atribución – No comercial – Sin derivar
Consultar información relacionada en: [Atribución – No comercial – Sin derivar](#)

un ambiente inclusivo que fomente la igualdad de oportunidades y la participación de todos los estudiantes en las disciplinas STEM.

2.2.1. Influencia social en la Elección de Carreras STEM

La elección de carreras en los campos de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM) está profundamente influenciada por los estereotipos de género y las prácticas de socialización desde la infancia. Estos estereotipos se manifiestan a través de ideas preconcebidas sobre las habilidades de niños y niñas en áreas específicas, como matemáticas y ciencias. Según estudios, los chicos son percibidos como más capaces en matemáticas, mientras que las chicas son vistas como más competentes en actividades domésticas o artísticas (Reinking y Martin, 2018). Estas percepciones erróneas afectan la confianza y el interés de las niñas en materias STEM, limitando sus oportunidades educativas y profesionales desde una edad temprana.

El rol de la familia y la educación temprana es crucial en la formación de intereses y percepciones sobre las carreras STEM. Los padres y docentes tienen una gran influencia en las decisiones académicas de los niños, ya que sus expectativas y comportamientos pueden reforzar o desafiar los estereotipos de género. Por ejemplo, se ha observado que los padres tienden a alentar más las habilidades matemáticas en los niños que en las niñas, y los docentes pueden tener sesgos implícitos que afectan la forma en que enseñan y motivan a sus estudiantes (Unesco, 2019). Estas dinámicas contribuyen a la brecha de género en el rendimiento y la autoeficacia en STEM, perpetuando desigualdades que persisten en la educación superior y el ámbito laboral.



Esta obra está bajo una licencia: CC BY-NC-ND
Atribución – No comercial – Sin derivar
Consultar información relacionada en: [Atribución – No comercial – Sin derivar](#)

Además de la influencia familiar y educativa, los grupos de iguales también desempeñan un papel significativo en la elección de carreras STEM. La presión de los compañeros y el deseo de pertenencia pueden afectar las decisiones académicas, especialmente durante la adolescencia, una etapa crítica en la formación de la identidad. Los estudios han demostrado que las niñas pueden sentirse desmotivadas a seguir carreras STEM si estas no son vistas como socialmente aceptables dentro de su grupo de amigos (Raabe, Boda y Stadtfeld, 2019). Este fenómeno resalta la importancia de promover un entorno inclusivo que desafíe los estereotipos de género y fomente la participación equitativa de todos los estudiantes en las disciplinas STEM.

Las evidencias empíricas respaldan la existencia de una brecha de género en la elección de carreras STEM debido a la socialización de género. Por ejemplo, en un estudio realizado en Suecia, se observó una disminución en el interés de las niñas por las materias STEM, mientras que los niños mostraron un interés relativamente constante (Raabe, Boda y Stadtfeld, 2019). En Estados Unidos, las mujeres obtienen menos del 20% de los títulos universitarios en ciencias de la computación, ingeniería y física, a pesar de que representan más de la mitad de los graduados en biología, química y matemáticas (Cheyan, Ziegles y Montoya, 2017). Estos datos subrayan la necesidad de abordar los estereotipos de género y las prácticas de socialización que limitan las opciones educativas y profesionales de las niñas en STEM, para así cerrar la brecha de género y promover la igualdad de oportunidades en estos campos.



Esta obra está bajo una licencia: CC BY-NC-ND
Atribución – No comercial – Sin derivar
Consultar información relacionada en: [Atribución – No comercial – Sin derivar](#)

2.2.2. Barreras y Retos para las Mujeres en Carreras STEM

Las mujeres enfrentan numerosas barreras y retos al ingresar y mantenerse en carreras STEM, que van más allá de la elección inicial de estudios. Una de las principales desigualdades en el ámbito laboral es la falta de desarrollo profesional y oportunidades de avance. Ashcraft, McLain y Eger (2016) señalan que muchas mujeres experimentan una falta de formación y desarrollo en sus carreras, lo que contribuye a una alta tasa de abandono en estos campos. Además, la incapacidad para encontrar un equilibrio entre el trabajo y las responsabilidades familiares, como la maternidad, es otro desafío significativo que limita la participación y el éxito de las mujeres en STEM.

La cultura organizacional y los estereotipos profesionales también juegan un papel crucial en la retención de mujeres en carreras STEM. Las culturas laborales dominadas por hombres pueden crear un ambiente poco acogedor para las mujeres, afectando su sentido de pertenencia y motivación para permanecer en estos campos. Estudios han demostrado que la prevalencia masculina en la estructura de poder de la ciencia y la tecnología perpetúa una perspectiva androcéntrica, donde las contribuciones de las mujeres son subvaloradas (Bello, 2020). Esta cultura organizacional no solo dificulta el acceso de las mujeres a puestos de liderazgo e innovación, sino que también refuerza los estereotipos de género que limitan su participación activa y efectiva.

El impacto de la representación femenina en STEM es otro factor crítico. La falta de modelos a seguir femeninos en estas áreas afecta negativamente la confianza y la autoeficacia de las mujeres, haciéndoles sentir que no pertenecen o no pueden tener éxito en estos campos. La OECD (2015) destaca que la presencia de mujeres



Esta obra está bajo una licencia: CC BY-NC-ND
Atribución – No comercial – Sin derivar
Consultar información relacionada en: Atribución – No comercial – Sin derivar

docentes y profesionales en STEM puede servir como inspiración y apoyo para las jóvenes interesadas en estas disciplinas. Sin embargo, la escasez de tales modelos perpetúa la idea de que STEM es un dominio masculino, desincentivando a muchas mujeres a perseguir y mantener carreras en estos campos.

Para abordar estas barreras, es esencial implementar políticas y prácticas que promuevan la inclusión y el desarrollo profesional de las mujeres en STEM. Esto incluye iniciativas como programas de mentoría, desarrollo de redes de apoyo, y políticas laborales flexibles que permitan un mejor equilibrio entre el trabajo y la vida personal. También es crucial desafiar y cambiar las culturas organizacionales masculinas, promoviendo un ambiente de trabajo más inclusivo y equitativo. Según Cheyan, Ziegles y Montoya (2017), los esfuerzos para aumentar la participación de las mujeres en ciencias de la computación, ingeniería y física deben enfocarse en cambiar estas culturas y proporcionar experiencias tempranas que indiquen a niñas y niños que pueden tener éxito en estos campos. Al adoptar estas medidas, se puede reducir la brecha de género en STEM y crear un entorno donde las mujeres puedan prosperar y contribuir plenamente a la innovación y el progreso científico.

2.3. La ingeniería en las STEM

En el dinámico campo de la educación STEM, la integración interdisciplinaria y el enfoque pedagógico en ingeniería emergen como pilares fundamentales para preparar a las generaciones futuras frente a los desafíos del siglo XXI. La ingeniería no solo se conecta estrechamente con las ciencias, la tecnología y las matemáticas, sino que también despliega un papel crucial al combinar estas disciplinas para abordar problemas complejos y desarrollar soluciones innovadoras. Este enfoque no solo responde a las demandas actuales de nuestra sociedad globalizada, sino



Esta obra está bajo una licencia: CC BY-NC-ND
Atribución – No comercial – Sin derivar
Consultar información relacionada en: Atribución – No comercial – Sin derivar

que también anticipa las necesidades futuras, promoviendo un pensamiento crítico y creativo desde etapas tempranas de la educación hasta niveles superiores.

En paralelo, el enfoque pedagógico en ingeniería refleja una transformación en cómo se enseña esta disciplina en las aulas. Desde la educación primaria, donde se cultivan las semillas del diseño y la resolución de problemas, hasta la educación superior, donde se fomenta la especialización y la innovación, los métodos educativos están diseñados para equipar a los estudiantes con las habilidades prácticas y analíticas necesarias para enfrentar los desafíos tecnológicos y científicos del mañana.

Estos subtemas no solo destacan la importancia estratégica de la ingeniería dentro del panorama educativo de STEM, sino que también subrayan su capacidad para impulsar avances significativos en áreas críticas como la sostenibilidad, la tecnología avanzada y la mejora continua de la calidad de vida global.

2.3.1. Integración Interdisciplinaria de la ingeniería en las STEM

Para abordar la Integración Interdisciplinaria de la ingeniería en las STEM, es fundamental comprender cómo esta disciplina se entrelaza con la ciencia, la tecnología y las matemáticas para resolver problemas complejos y aplicaciones prácticas. Según Luhmann (1999), la ingeniería no se limita a elementos técnicos o tecnológicos, sino que promueve un pensamiento sistémico activo que es crucial en el desarrollo de soluciones innovadoras. Este enfoque integrador permite combinar conceptos y métodos de múltiples disciplinas para abordar desafíos contemporáneos.



Esta obra está bajo una licencia: CC BY-NC-ND
Atribución – No comercial – Sin derivar
Consultar información relacionada en: [Atribución – No comercial – Sin derivar](#)

Desde una perspectiva interdisciplinaria, la integración de la ingeniería en STEM ofrece un marco holístico para desarrollar habilidades esenciales del siglo XXI (Consejo Nacional de Investigación, 2012). Al integrar conocimientos de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas, se fomenta un enfoque práctico y colaborativo que prepara a los estudiantes para enfrentar problemas del mundo real. Esta integración no solo fortalece la comprensión profunda de cómo la tecnología y la sociedad interactúan (Morin, 2000), sino que también estimula la creatividad y el pensamiento crítico en la búsqueda de soluciones innovadoras y sostenibles.

La educación STEM, en particular cuando incorpora la ingeniería, facilita la transferencia de habilidades entre disciplinas, promoviendo una visión más amplia y conectada del conocimiento (Petroski, 2010). Al abordar desafíos contemporáneos como el cambio climático o la digitalización, los estudiantes no solo adquieren competencias técnicas, sino que también desarrollan la capacidad de trabajar en equipos interdisciplinarios y adaptarse a un entorno cambiante. Esta capacidad de adaptación y colaboración es crucial para el desarrollo de soluciones efectivas y sostenibles en un mundo cada vez más complejo e interconectado.

La integración interdisciplinaria de la ingeniería en STEM no solo enriquece la formación académica, sino que también prepara a las generaciones futuras para enfrentar los desafíos globales con una perspectiva integral y holística. Este enfoque no solo promueve la innovación y la resolución de problemas, sino que también asegura que los estudiantes estén equipados para liderar y contribuir de manera significativa a un futuro sostenible y próspero (Johnson et al., 2020).



Esta obra está bajo una licencia: CC BY-NC-ND
Atribución – No comercial – Sin derivar
Consultar información relacionada en: [Atribución – No comercial – Sin derivar](#)

2.3.4. Enfoque Pedagógico en Ingeniería

Para explorar el Enfoque Pedagógico en Ingeniería dentro del contexto de las STEM, es esencial entender cómo se enseña esta disciplina en diversos niveles educativos, desde la educación primaria hasta la superior. La enseñanza de la ingeniería no se limita simplemente a transmitir conocimientos técnicos, sino que busca desarrollar habilidades críticas y capacidades de resolución de problemas en los estudiantes.

En los niveles primarios y secundarios, la enseñanza de la ingeniería se centra en cultivar la curiosidad y el pensamiento creativo de los estudiantes (Boorstin, 1983). A través de actividades prácticas y proyectos de diseño, los estudiantes no solo aprenden conceptos científicos y matemáticos, sino que también desarrollan habilidades de trabajo en equipo y comunicación (King y English, 2016). Este enfoque pedagógico no solo prepara a los jóvenes para futuros estudios en STEM, sino que también fomenta un interés temprano por las disciplinas relacionadas con la ingeniería.

En la educación superior, el enfoque pedagógico en ingeniería se expande para incluir la investigación aplicada y el desarrollo de soluciones tecnológicas innovadoras (Atman et al., 2007). Los programas académicos no solo se centran en impartir conocimientos avanzados, sino también en involucrar a los estudiantes en proyectos reales que aborden problemas del mundo real. Este método no solo fortalece las habilidades técnicas, sino que también prepara a los estudiantes para enfrentar desafíos éticos y sociales inherentes al desarrollo tecnológico (Li et al., 2019).

Además, la enseñanza de la ingeniería en un contexto globalizado enfatiza la importancia de la colaboración internacional y la comprensión de diferentes



Esta obra está bajo una licencia: CC BY-NC-ND
Atribución – No comercial – Sin derivar
Consultar información relacionada en: [Atribución – No comercial – Sin derivar](#)

contextos culturales (Consejo Nacional de Investigación, 2009). Los estudiantes aprenden a aplicar principios de ingeniería en entornos diversificados, adaptando soluciones a necesidades específicas y promoviendo la innovación a través de la diversidad de perspectivas.

El enfoque pedagógico en ingeniería no solo se centra en transmitir conocimientos técnicos, sino que también promueve habilidades esenciales como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la colaboración interdisciplinaria. Esta metodología no solo prepara a los estudiantes para carreras exitosas en un entorno tecnológico y globalizado, sino que también los equipa para enfrentar desafíos complejos y contribuir de manera significativa al avance de la sociedad (Honey et al., 2014).

2.4. Pensamiento de diseño.

El pensamiento de diseño, una metodología que potencia la creatividad e innovación en la educación, es crucial para abordar los desafíos contemporáneos. Según diversos estudios, no solo fomenta la resolución creativa de problemas, sino que también fortalece habilidades como la empatía y el trabajo en equipo, fundamentales para preparar a los estudiantes para entornos laborales dinámicos y futuros. Este enfoque iterativo y centrado en el usuario no solo mejora la efectividad de las soluciones educativas, sino que también enriquece la experiencia de aprendizaje al involucrar activamente a los estudiantes en el proceso de diseño. Además, transforma la enseñanza al integrar herramientas tecnológicas innovadoras y métodos pedagógicos activos, preparando a educadores para adaptarse a las demandas cambiantes del entorno educativo moderno.



Esta obra está bajo una licencia: CC BY-NC-ND
Atribución – No comercial – Sin derivar
Consultar información relacionada en: [Atribución – No comercial – Sin derivar](#)

2.4.1. Componentes del pensamiento de diseño

El pensamiento de diseño se define como una metodología que fomenta la creatividad e innovación en la educación, esencial para enfrentar los desafíos contemporáneos. Según Lin, Rustam, Wu-Yuing, & Shusheng (2020), el Design Thinking no solo promueve la resolución creativa de problemas, sino que también fortalece habilidades como la empatía y el trabajo en equipo, fundamentales para preparar a los estudiantes para futuros entornos laborales dinámicos. Esta metodología se centra en comprender profundamente las necesidades del usuario y desarrollar soluciones que no solo satisfagan estas necesidades, sino que también promuevan la innovación constante (Yedra & Almeida, 2021).

El proceso de Design Thinking implica varias etapas clave, como la definición del problema, la ideación y la prototipación, cada una diseñada para fomentar la creatividad y la colaboración (Barceló & Gómez, 2022). Según Arias, Jadán, & Gómez (2019), estas etapas no solo guían el proceso de diseño, sino que también permiten a los estudiantes y educadores explorar múltiples soluciones posibles antes de llegar a una solución final. Este enfoque iterativo y centrado en el usuario no solo mejora la efectividad de las soluciones educativas, sino que también enriquece la experiencia de aprendizaje al involucrar activamente a los estudiantes en el proceso de diseño.

Además de mejorar la resolución de problemas, el Design Thinking también se ha demostrado eficaz para transformar la enseñanza y el aprendizaje al integrar herramientas tecnológicas innovadoras y métodos pedagógicos activos (Magro & Carrascal, 2019). Según Renftel (2021), este enfoque metodológico no solo mejora la calidad del aprendizaje al fomentar la interacción y la creatividad, sino que también



Esta obra está bajo una licencia: CC BY-NC-ND
Atribución – No comercial – Sin derivar
Consultar información relacionada en: [Atribución – No comercial – Sin derivar](#)

prepara a los educadores para adaptarse a las demandas cambiantes del entorno educativo moderno. En resumen, el pensamiento de diseño emerge como una herramienta poderosa para la innovación educativa al enfocarse en la creatividad, la empatía y la colaboración como pilares fundamentales del proceso de aprendizaje y transformación educativa.

2.4.2. El pensamiento de diseño en la enseñanza y aprendizaje

El pensamiento de diseño ha emergido como una metodología transformadora en el ámbito educativo, destacando por su capacidad para mejorar significativamente los procesos de enseñanza y aprendizaje. Según Scheer, Noweski, & Meinel (2012), permite a los educadores convertir el aprendizaje constructivista en acción tangible, promoviendo la creatividad y la resolución colaborativa de problemas. Esta metodología no solo enfatiza la importancia de entender las necesidades del estudiante, sino que también fomenta la experimentación y la iteración como medios para desarrollar soluciones educativas efectivas y centradas en el alumno.

El proceso de Design Thinking en la educación se caracteriza por varias etapas iterativas que incluyen la empatía, la definición del problema, la ideación, la prototipación y la prueba (Lin, Rustam, Wu-Yuing, & Shusheng, 2020). Como señalan Arias, Jadán, & Gómez (2019), estas etapas permiten a los educadores y estudiantes explorar y entender profundamente los desafíos educativos antes de proponer soluciones innovadoras. El pensamiento de diseño no solo mejora la capacidad de los estudiantes para resolver problemas complejos, sino que también fortalece su pensamiento crítico y habilidades de colaboración, preparándolos mejor para los entornos profesionales futuros.



Esta obra está bajo una licencia: CC BY-NC-ND
Atribución – No comercial – Sin derivar
Consultar información relacionada en: [Atribución – No comercial – Sin derivar](#)

La integración del Design Thinking en la educación superior también ha demostrado mejorar la calidad del aprendizaje al facilitar un entorno donde los estudiantes pueden aplicar sus conocimientos de manera práctica y creativa (Moreira, Zambrano, & Rodríguez, 2021). Según Renftel (2021), esta metodología no solo promueve la innovación educativa, sino que también empodera a los educadores para adaptar sus métodos de enseñanza a las necesidades cambiantes de los estudiantes y del mercado laboral. Al incorporar herramientas tecnológicas avanzadas y técnicas pedagógicas activas, el Design Thinking se posiciona como un facilitador clave en la transformación digital de la educación.

El pensamiento de diseño emerge como un catalizador para la mejora continua en la enseñanza y el aprendizaje al enfocarse en la creación de experiencias educativas significativas y relevantes (Yedra & Almeida, 2021). Desde la creación de aplicaciones lúdicas para estudiantes con dislexia hasta la generación de recursos educativos innovadores, esta metodología no solo enriquece el proceso educativo, sino que también prepara a los estudiantes para enfrentar los desafíos del siglo XXI con creatividad y resiliencia.



Esta obra está bajo una licencia: CC BY-NC-ND
Atribución – No comercial – Sin derivar
Consultar información relacionada en: [Atribución – No comercial – Sin derivar](#)

UNIDAD 3: MODELAMIENTO

3.1. Presentación.

La integración de actividades STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) en el currículo educativo es crucial para preparar a los estudiantes para los desafíos del siglo XXI. La unidad "Modelamiento de una actividad STEM" está diseñada para ayudar a los docentes a desarrollar y ejecutar actividades STEM efectivas en el aula. Este enfoque busca no solo transmitir conocimientos teóricos, sino también fomentar habilidades prácticas y de pensamiento crítico, permitiendo a los estudiantes aplicar conceptos abstractos a situaciones del mundo real.

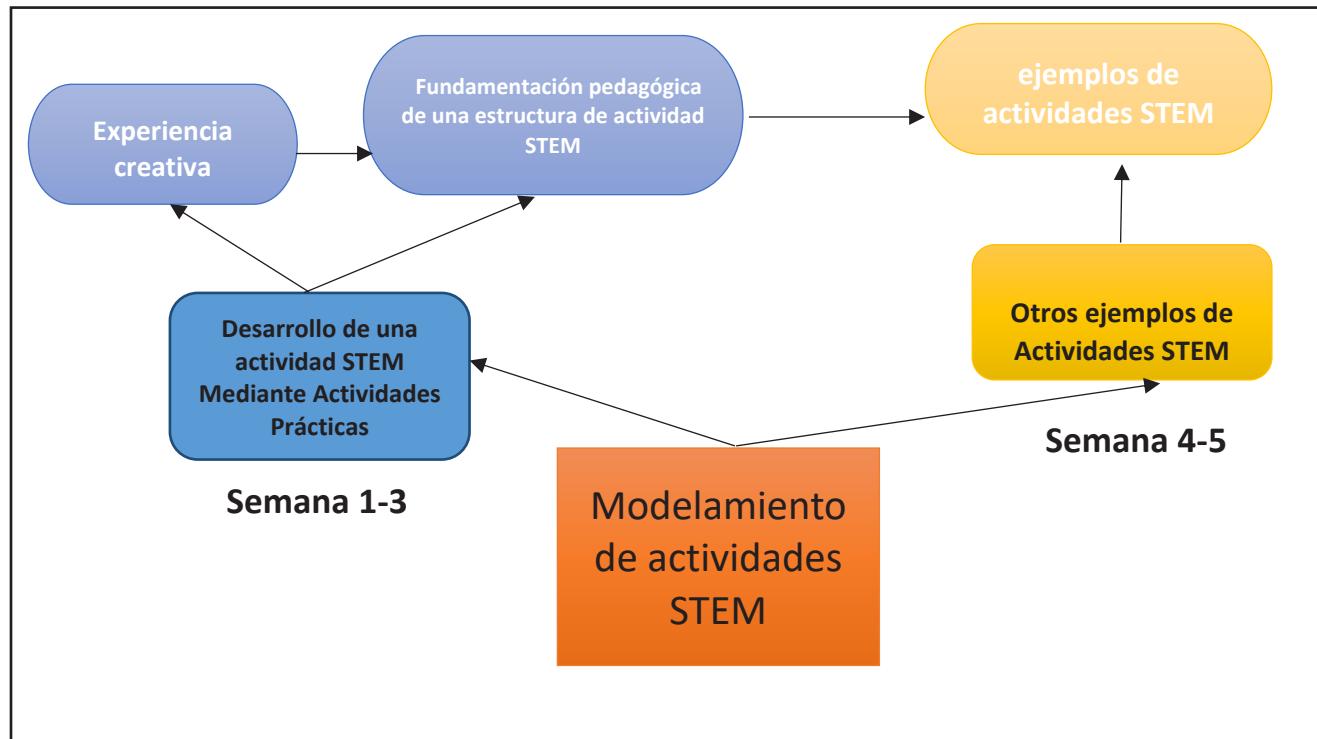
En la sección 3.1, "Desarrollo de una actividad STEM Mediante Actividades Prácticas", se exploran metodologías y estrategias para diseñar y llevar a cabo actividades prácticas que integren las cuatro disciplinas STEM. Estas actividades están orientadas a involucrar a los estudiantes en el aprendizaje activo, promoviendo la experimentación, la resolución de problemas y la colaboración. Los docentes aprenderán a crear entornos de aprendizaje dinámicos que motiven a los estudiantes a investigar y descubrir, utilizando herramientas y recursos accesibles y relevantes.

La sección 3.2, "Otros ejemplos de Actividades STEM", ofrece una variedad de ejemplos prácticos y probados que los docentes pueden adaptar y aplicar en sus aulas. Estos ejemplos abarcan diversos niveles educativos y temáticas, proporcionando un marco de referencia amplio y flexible. Al estudiar estos ejemplos, los docentes podrán inspirarse y obtener ideas sobre cómo integrar proyectos STEM en su enseñanza diaria, fomentando una cultura de innovación y



Esta obra está bajo una licencia: CC BY-NC-ND
Atribución – No comercial – Sin derivar
Consultar información relacionada en: Atribución – No comercial – Sin derivar

curiosidad entre sus estudiantes. Esta unidad, en su conjunto, tiene como objetivo empoderar a los docentes con las competencias necesarias para transformar la educación STEM y hacerla más atractiva y efectiva.



mapa de contenido Unidad 3

3.2. Desarrollo de una actividad STEM Mediante Actividades Prácticas

En el dinámico y desafiante panorama educativo contemporáneo, las actividades STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) son fundamentales para preparar a los estudiantes para un futuro lleno de posibilidades. La integración de estas disciplinas fomenta habilidades técnicas y competencias esenciales como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la creatividad. Para garantizar la efectividad y relevancia de estas actividades, es crucial desarrollar propuestas



Esta obra está bajo una licencia: CC BY-NC-ND

Atribución – No comercial – Sin derivar

Consultar información relacionada en: [Atribución – No comercial – Sin derivar](#)

formativas sólidamente fundamentadas y adaptadas al contexto específico de cada grupo de estudiantes. La identificación del contexto, comprendiendo el entorno educativo, las características del alumnado y los recursos disponibles, es el primer paso para adaptar las propuestas y asegurar su pertinencia y efectividad. La implementación del Design Thinking, como sugiere Renftel (2021), proporciona una base sólida para revitalizar las prácticas educativas y preparar a los estudiantes para prosperar en la era moderna.

La construcción y desarrollo de actividades STEM implica una planificación detallada, la definición de objetivos de aprendizaje y la selección de recursos y herramientas necesarias. El enfoque del Design Thinking facilita la creación de recursos educativos innovadores, promoviendo el aprendizaje práctico y colaborativo y desarrollando habilidades esenciales en los estudiantes, como subrayan Magro y Carrascal (2019). La reflexión, evaluación y conclusiones son momentos clave donde estudiantes y docentes analizan los resultados y procesos de las actividades realizadas, orientando futuras implementaciones y mejoras.

Integrar una fase de aplicación práctica refuerza el aprendizaje y demuestra la utilidad de las habilidades STEM en contextos reales, mejorando significativamente el rendimiento académico (Yedra y Almeida, 2021). La capacitación del profesorado y la evaluación formativa son esenciales para dinamizar los procesos educativos y asegurar que las actividades STEM sean efectivas, innovadoras y transformadoras, preparándolos para enfrentar los desafíos del futuro con confianza y competencia.

3.2.1. Experiencia creativa

El primer paso en el desarrollo de una propuesta formativa para una ruta didáctica STEM es la identificación del contexto. Este momento implica comprender el



Esta obra está bajo una licencia: CC BY-NC-ND
Atribución – No comercial – Sin derivar
Consultar información relacionada en: [Atribución – No comercial – Sin derivar](https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/)

entorno en el que se implementará la actividad, incluyendo las características del alumnado, el nivel educativo, los recursos disponibles y las necesidades específicas del contexto educativo. La identificación del contexto es crucial para adaptar la propuesta a las particularidades del grupo de estudiantes y garantizar su relevancia y efectividad. En esta etapa, se recopila información sobre los intereses y habilidades de los estudiantes, así como sobre las limitaciones y oportunidades del entorno escolar y comunitario. Según Renftel (2021), la implementación del Design Thinking puede proporcionar una base sólida para que los maestros revitalicen las prácticas educativas, asegurando que los estudiantes se preparen para prosperar en la era moderna.

El segundo momento, la construcción, se centra en el diseño y desarrollo de la actividad STEM. Este proceso incluye la planificación detallada de las actividades prácticas que se llevarán a cabo, la definición de los objetivos de aprendizaje y la selección de los recursos y herramientas necesarias. En esta fase, se promueve la participación activa de los estudiantes a través de métodos de aprendizaje práctico y colaborativo, fomentando habilidades como la resolución de problemas, el pensamiento crítico y la creatividad. Es esencial que las actividades sean desafiantes pero accesibles, proporcionando oportunidades para que los estudiantes apliquen conocimientos teóricos en contextos reales y significativos. La metodología Design Thinking, como sugiere Magro y Carrascal (2019), facilita la creación de recursos educativos innovadores y fomenta el trabajo en equipo y la resolución creativa de problemas.

El tercer momento es la reflexión, evaluación y conclusiones. En esta fase, los estudiantes y docentes analizan el proceso y los resultados de las actividades realizadas. La reflexión permite a los estudiantes considerar lo que han aprendido,



Esta obra está bajo una licencia: CC BY-NC-ND
Atribución – No comercial – Sin derivar
Consultar información relacionada en: Atribución – No comercial – Sin derivar

cómo lo han aprendido y cómo pueden aplicar ese conocimiento en el futuro. La evaluación, por su parte, implica la medición de los logros alcanzados en relación con los objetivos planteados al inicio del proyecto. Esta evaluación puede incluir autoevaluaciones, evaluaciones por pares y retroalimentación del docente. Finalmente, se extraen conclusiones que orientan futuras implementaciones y mejoras en la ruta didáctica. Como indican Llorent y Ortega (2021), el uso del Design Thinking en la educación facilita la reflexión y el análisis crítico, promoviendo una mejora continua en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Además de los momentos sugeridos, es beneficioso integrar una fase adicional de integración y aplicación práctica. Esta etapa se enfoca en la aplicación del conocimiento adquirido en nuevos contextos, fomentando la transferencia de habilidades y conocimientos a situaciones diferentes. Los estudiantes pueden participar en proyectos de extensión comunitaria, colaboraciones con otras escuelas o incluso competiciones STEM. Esta fase refuerza el aprendizaje y demuestra la utilidad práctica de las habilidades STEM en la vida cotidiana y profesional. Yedra y Almeida (2021) destacan que el uso de nuevas tecnologías y metodologías innovadoras, como el Design Thinking, puede mejorar significativamente el rendimiento académico y fomentar una aplicación práctica efectiva del aprendizaje.

3.2.2. fundamentación pedagógica de una estructura de actividad STEM

La fundamentación pedagógica de una estructura de actividad STEM es crucial para asegurar que las actividades educativas sean efectivas y relevantes. La identificación del contexto es el primer paso esencial, ya que implica comprender



Esta obra está bajo una licencia: CC BY-NC-ND
Atribución – No comercial – Sin derivar
Consultar información relacionada en: [Atribución – No comercial – Sin derivar](https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/)

el entorno en el que se implementará la actividad, incluyendo las características del alumnado, el nivel educativo, los recursos disponibles y las necesidades específicas del contexto educativo. Esta identificación permite adaptar la propuesta a las particularidades del grupo de estudiantes, garantizando así su pertinencia y eficacia. La recopilación de información sobre los intereses y habilidades de los estudiantes, así como sobre las limitaciones y oportunidades del entorno escolar y comunitario, es fundamental en esta etapa (Renftel, 2021).

El segundo momento, la construcción, se centra en el diseño y desarrollo de la actividad STEM. Este proceso incluye la planificación detallada de las actividades prácticas, la definición de los objetivos de aprendizaje y la selección de los recursos y herramientas necesarios. En esta fase, se promueve la participación activa de los estudiantes a través de métodos de aprendizaje práctico y colaborativo, fomentando habilidades como la resolución de problemas, el pensamiento crítico y la creatividad. La metodología Design Thinking facilita la creación de recursos educativos innovadores y fomenta el trabajo en equipo y la resolución creativa de problemas, lo que es esencial para el desarrollo de competencias STEM (Magro y Carrascal, 2019).

La reflexión, evaluación y conclusiones constituyen el tercer momento de la fundamentación pedagógica. En esta fase, tanto los estudiantes como los docentes analizan el proceso y los resultados de las actividades realizadas. La reflexión permite a los estudiantes considerar lo que han aprendido, cómo lo han aprendido y cómo pueden aplicar ese conocimiento en el futuro. La evaluación implica medir los logros alcanzados en relación con los objetivos planteados al inicio del proyecto, pudiendo incluir autoevaluaciones, evaluaciones por pares y retroalimentación del docente. Este proceso es fundamental para orientar futuras implementaciones y



Esta obra está bajo una licencia: CC BY-NC-ND

Atribución – No comercial – Sin derivar

Consultar información relacionada en: [Atribución – No comercial – Sin derivar](https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/)

mejoras en la ruta didáctica, promoviendo una mejora continua en los procesos de enseñanza y aprendizaje (Llorent y Ortega, 2021).

Finalmente, la integración y aplicación práctica es una fase adicional que refuerza la importancia de la fundamentación pedagógica. Esta etapa se enfoca en la aplicación del conocimiento adquirido en nuevos contextos, fomentando la transferencia de habilidades y conocimientos a situaciones diferentes. Los estudiantes pueden participar en proyectos de extensión comunitaria, colaboraciones con otras escuelas o competiciones STEM, demostrando la utilidad práctica de las habilidades STEM en la vida cotidiana y profesional. La implementación de nuevas tecnologías y metodologías innovadoras, como el Design Thinking, puede mejorar significativamente el rendimiento académico y fomentar una aplicación práctica efectiva del aprendizaje (Yedra y Almeida, 2021).

3.3. Otros ejemplos de Actividades STEM

Conocer una variedad de ejemplos de actividades STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) es fundamental para enriquecer el proceso educativo y adaptarlo a las diversas necesidades y contextos de los estudiantes. La diversidad en el ejercicio de ejemplificación no solo proporciona a los educadores una gama más amplia de estrategias y enfoques, sino que también permite a los estudiantes experimentar diferentes métodos de aprendizaje, fomentando así un desarrollo integral de sus habilidades. La exposición a una amplia gama de actividades STEM puede inspirar a los estudiantes, revelar talentos ocultos y proporcionarles herramientas valiosas para enfrentar los desafíos del futuro. A continuación, exploraremos diversos ejemplos de actividades STEM que destacan por su



Esta obra está bajo una licencia: CC BY-NC-ND
Atribución – No comercial – Sin derivar
Consultar información relacionada en: Atribución – No comercial – Sin derivar

fundamentación pedagógica y su capacidad para dinamizar el proceso educativo, asegurando una experiencia de aprendizaje rica y significativa.

3.3.1. Ejemplos de actividades STEM

La importancia de conocer en profundidad y con fundamento pedagógico los ejemplos de actividades STEM radica en varios aspectos clave. En primer lugar, la fundamentación pedagógica garantiza que las actividades STEM no solo sean atractivas, sino también efectivas en términos de aprendizaje. La capacitación del profesorado es esencial para dinamizar los procesos de enseñanza y aprendizaje, lo que permite aprovechar los beneficios pedagógicos y mediadores de la tecnología para alcanzar las competencias propuestas (Del Cerro y Lozano, 2019, p. 3) .

Además, la evaluación formativa del proceso educativo con enfoque STEM se considera fundamental para el éxito de estas experiencias. Este tipo de evaluación brinda a los profesores, las instituciones educativas y los estudiantes una visión amplia de lo realizado y los posibles aspectos a mejorar (Domènech-Casal, 2020; Sari et al., 2020). La formación continua y la mentoría, como explican diversos autores, son cruciales para llevar a cabo una implementación efectiva de actividades STEM.

La integración de fenómenos sociales y psicológicos en el contexto de los estudiantes es otro aspecto vital. Estos factores pueden limitar o potenciar el proceso educativo, y conocer ejemplos bien fundamentados de actividades STEM ayuda a los docentes a adaptar sus métodos de enseñanza para superar estos retos (Jiang et al., 2021a; Ring et al., 2017). La participación de la familia y amigos también juega un rol importante, ya que puede reducir la participación en actividades de riesgo y mejorar los indicadores de éxito escolar (Aldana y Caplan, 2019) .



Esta obra está bajo una licencia: CC BY-NC-ND
Atribución – No comercial – Sin derivar
Consultar información relacionada en: [Atribución – No comercial – Sin derivar](https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/)

El rol de los profesores es fundamental en la ejecución de experiencias educativas STEM. La formación del profesorado y su compromiso son aspectos destacados por diversos estudios, que concluyen que la efectividad de las actividades STEM depende en gran medida de estos factores (Hamilton et al., 2021; Hite y Milbourne, 2021; Ring et al., 2017). Así, una sólida fundamentación pedagógica en ejemplos de actividades STEM asegura que estas no solo sean innovadoras, sino también profundamente educativas y transformadoras.

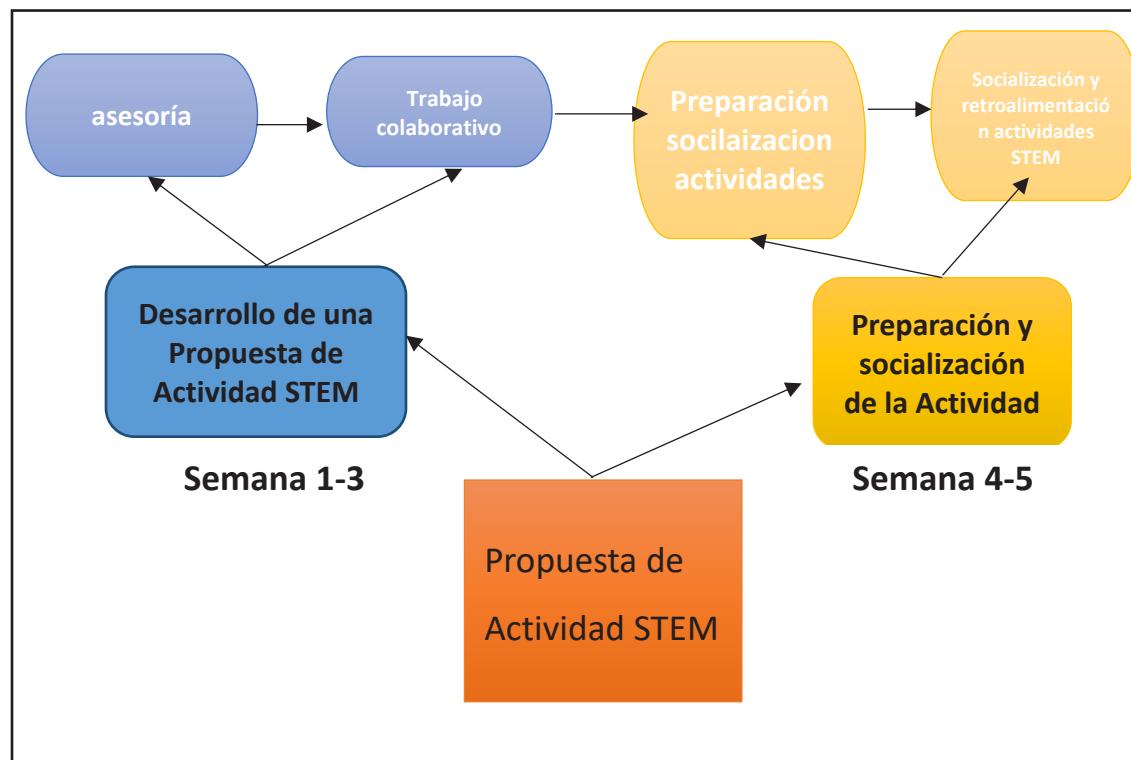


Esta obra está bajo una licencia: CC BY-NC-ND
Atribución – No comercial – Sin derivar
Consultar información relacionada en: [Atribución – No comercial – Sin derivar](#)

UNIDAD 4: PROPUESTA DE ACTIVIDAD STEM

4.1. Presentación.

El capítulo se divide en dos secciones principales, la asesoría para el desarrollo de una propuesta de actividad STEM, STEAM o STEAM+, y la preparación y socialización de la misma. En la primera sección, se guía a los docentes a través del proceso de conceptualización y diseño de actividades STEM, incluyendo la definición de objetivos, la selección de recursos y la planificación de la metodología a emplear. La segunda sección se enfoca en la preparación para presentar y discutir sus resultados, fomentando la comunicación científica y el aprendizaje colaborativo. Este enfoque integral asegura que los docentes puedan implementar actividades STEM de manera efectiva, promoviendo una educación que prepare a los estudiantes para enfrentar y resolver los problemas complejos del futuro.



Esta obra está bajo una licencia: CC BY-NC-ND
Atribución – No comercial – Sin derivar
Consultar información relacionada en: [Atribución – No comercial – Sin derivar](https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/)

4.2. Desarrollo de una Propuesta de Actividad STEM

Para desarrollar propuestas de actividades STEM efectivas en cualquier contexto educativo, es fundamental comprender cómo el enfoque facilita un aprendizaje activo e integrado entre ciencia, tecnología, ingeniería, artes y matemáticas. Según Santillán et al. (2020), STEAM se centra en la interconexión de estas disciplinas para estimular la creatividad y abordar colaborativamente problemas complejos. Esta integración no solo fortalece las habilidades técnicas, sino que también promueve competencias críticas y sociales indispensables en el siglo XXI.

Este apartado resalta la importancia de las actividades prácticas y los proyectos como pilares fundamentales para la planificación de actividades STEM. Considerando que en su estructuración como lo plantea Santillán et al. (2020), estas actividades permiten a los estudiantes aplicar conceptos teóricos en situaciones reales, mejorando así su comprensión y retención del conocimiento. Además, fomentan el pensamiento crítico y la resolución de problemas, competencias esenciales tanto en los campos STEM como en la vida profesional.

En línea con lo anterior, el enfoque de STEM en la formación de educadores es crucial para preparar a los docentes del siglo XXI. De acuerdo con Pérez et al. (2018), las actividades STEM no solo desarrollan competencias tecnológicas, sino que también facilitan un aprendizaje significativo al integrar teoría y práctica de manera interdisciplinaria. Este enfoque permite a los educadores abordar diversas disciplinas y adaptarse a las exigencias cambiantes del entorno educativo actual.

Además, las actividades STEM en la formación de educadores pueden abordar desafíos contemporáneos como la inclusión y la diversidad en el aula. Según Pérez et al. (2018), estas actividades fomentan un ambiente inclusivo donde todos los



Esta obra está bajo una licencia: CC BY-NC-ND
Atribución – No comercial – Sin derivar
Consultar información relacionada en: [Atribución – No comercial – Sin derivar](https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/)

estudiantes pueden participar activamente y desarrollar sus habilidades individuales. Esto es crucial para preparar a los educadores para crear entornos de aprendizaje equitativos y accesibles para todos los estudiantes.

Igualmente se destaca cómo la implementación de actividades STEM implica un cambio hacia metodologías más dinámicas y centradas en el estudiante. Este enfoque está respaldado por investigaciones que destacan la efectividad de las actividades prácticas y basadas en proyectos para mejorar la comprensión y el interés de los estudiantes en STEM (Pérez et al., 2018).

Las propuestas de actividades STEM deben incorporar evaluaciones formativas como parte integral del proceso educativo. Según Pérez et al. (2018), la evaluación continua y formativa permite a los educadores monitorear el progreso de los estudiantes y ajustar las actividades según las necesidades individuales y grupales. Esto no solo mejora los resultados académicos, sino que también fortalece la autoeficacia y la motivación de los estudiantes en STEM.

En definitiva, la integración de actividades STEM en diferentes niveles educativos es esencial para preparar a estudiantes y educadores con las habilidades necesarias para abordar los desafíos actuales y futuros. Estas actividades no solo fomentan un aprendizaje activo y práctico, sino que también cultivan habilidades críticas, creativas y colaborativas fundamentales para el éxito personal y profesional en un mundo globalizado y tecnológicamente avanzado.

4.3. Preparación y socialización de la Actividad

En la implementación de actividades STEM, es crucial fomentar la colaboración y el intercambio entre pares expertos y compañeros en formación. Según Santillán et



Esta obra está bajo una licencia: CC BY-NC-ND
Atribución – No comercial – Sin derivar
Consultar información relacionada en: Atribución – No comercial – Sin derivar

al. (2020), este enfoque promueve un aprendizaje interactivo y colaborativo que potencia la comprensión y aplicación de conceptos complejos en ciencia, tecnología, ingeniería, artes y matemáticas (STEAM). La socialización de experiencias y la retroalimentación entre profesionales en desarrollo y expertos no solo enriquece el proceso educativo, sino que también fortalece las habilidades de resolución de problemas y creatividad necesarias en el contexto actual.

Según Santillán et al. (2020), la exposición pública de proyectos y resultados no solo aumenta la motivación y el compromiso de los docentes, sino que también facilita el intercambio de buenas prácticas entre docentes en formación y profesionales establecidos. Esta visibilidad promueve un entorno de aprendizaje dinámico donde la innovación y la mejora continua son fundamentales.

En consonancia con lo anterior, la formación inicial de profesores en actividades STEM requiere estrategias efectivas para la retroalimentación constructiva. Pérez et al. (2018) destacan que la retroalimentación de pares y expertos en la evaluación de proyectos STEM no solo mejora la calidad del trabajo realizado, sino que también fortalece las habilidades de comunicación y trabajo en equipo. Esta interacción facilita el desarrollo profesional y personal de los futuros educadores, preparándolos mejor para enfrentar los desafíos del siglo XXI en el aula.

Además, la socialización de actividades STEM entre docentes en formación y expertos en el campo fomenta la adaptabilidad y la innovación pedagógica. Según Pérez et al. (2018), el intercambio de ideas y experiencias permite la actualización constante de métodos didácticos y la integración de nuevas tecnologías en la enseñanza STEM. Esta colaboración contribuye a la formación de una comunidad educativa más cohesionada y receptiva a los cambios, esencial para preparar a los



Esta obra está bajo una licencia: CC BY-NC-ND
Atribución – No comercial – Sin derivar
Consultar información relacionada en: Atribución – No comercial – Sin derivar

educadores para un entorno educativo en constante evolución, que como lo plantea Pérez et al. (2018), la exposición pública de actividades y proyectos no solo aumenta la conciencia pública sobre la importancia de STEM en la educación, sino que también inspira a futuros educadores a innovar y adaptar sus prácticas pedagógicas para satisfacer las demandas actuales del mercado laboral.

La retroalimentación continua de pares expertos y compañeros docentes en formación en actividades STEM no solo mejora la calidad de la enseñanza y el aprendizaje, sino que también fortalece la confianza y la autoeficacia de los educadores y que como se expresa Pérez et al. (2018), estos proceso no solo se limita a la mejora de habilidades técnicas, sino que también promueve el desarrollo de competencias interpersonales y de liderazgo, esenciales para cultivar un ambiente educativo inclusivo y dinámico.



Esta obra está bajo una licencia: CC BY-NC-ND
Atribución – No comercial – Sin derivar
Consultar información relacionada en: [Atribución – No comercial – Sin derivar](#)

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Referencias bibliográficas de la unidad 1

- Botero, J. (2018). Educación STEM, introducción a una nueva forma de enseñar y aprender. ISBN 978-958-48-3788-2. STILO IMPRESORES LTDA. Colombia.
- García Fuentes O., Raposo Rivas M. y Martínez Figueira M. E. (2023). El enfoque educativo STEAM: una revisión de la literatura. *Revista Complutense de Educación*, 34(1), 191- 202. <https://doi.org/10.5209/rced.77261>
- Zamorano, T., García, Y. y Reyes, D. (2018). Educación para el sujeto del siglo XXI: principales características del enfoque STEAM desde la mirada educacional. *Contextos: Estudios de Humanidades y Ciencias Sociales*, (41).

Referencias bibliográficas de la unidad 2

- Cabero Almenara, J., & Valencia Ortiz, R. (2021). STEM y género: un asunto no resuelto. *Revista De Investigación Y Evaluación Educativa*, 8(1), 4–17. <https://doi.org/10.47554/revie2021.8.86>
- Pulido, J.(2024). La E de ingeniería en el enfoque STEM.
- Barbosa-Quintero, G. M., & Estupiñán-Ortiz, B. L. (2023). La metodología activa Design Thinking para mejorar y transformar los procesos de enseñanza y



Esta obra está bajo una licencia: CC BY-NC-ND
Atribución – No comercial – Sin derivar
Consultar información relacionada en: [Atribución – No comercial – Sin derivar](https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/)

aprendizaje. Ibero-American Journal of Education & Society Research, 3(1), 74–82.
<https://doi.org/10.56183/iberoeds.v3i1.600>

Referencias bibliográficas de la unidad 3

- Arbit, J., Prendes, M. P. (2020). Metodologías y tecnologías para enseñar STEM en educación primaria: análisis de necesidades. *Pixel-Bit: Revista de Medios y Educacion*, 57, 107- 128. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.2020.i57.04>
- Ramos-Lizcano, C., Ángel-Uribe, I. C., López-Molina, G. y Cano-Ruiz, Y. M. (2022). Elementos centrales de experiencias educativas con enfoque STEM. *Revista Científica*, 45(3), 345-357

Referencias bibliográficas de la unidad 4

- Aldana, W., Caplan, M. (2019). Experiencias STEAM en América Latina como metodologías innovadoras de educación. https://www.academia.edu/39519601/Experiencias_STEAM_en_Am%C3%A9rica_Latina_como_metodolog%C3%ADAs_innovadoras_de_educaci%C3%B3n
- García, Y., Reyes, D. y Burgos, F. (2017). Actividades STEM en la formación inicial de profesores: nuevos enfoques didácticos para los desafíos del siglo XXI. *Revista Electrónica Diálogos Educativos*, 17(33), 35-46.



Esta obra está bajo una licencia: CC BY-NC-ND
Atribución – No comercial – Sin derivar
Consultar información relacionada en: [Atribución – No comercial – Sin derivar](https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/)

- Santillán A; Jaramillo E; Santos R; Cadena V; 2020; STEAM como metodología activa de aprendizaje en la educación superior. Polo del Conocimiento. Vol. 5, No 08, pp. 467-492. Sánchez, D., Hernández, C. (s.f.). Ambientes de aprendizaje para la educación STEM/STEAM. Portal Educativo de Las Américas – Organización de los Estados Americanos.
- Sánchez, R., & Rodelo, M. (2021). Enfoque STEAM, integración de las ciencias para el desarrollo de la educación rural. *Acta Scientiae Informaticae Publicación*, 5(5), 5. <https://revistas.unicordoba.edu.co/index.php/asinf/article/view/2721/3795> Siemens Stiftung. (2021). Experimento Red STEM Latinoamérica. <https://educacion.stem.siemens-stiftung.org/>



Esta obra está bajo una licencia: CC BY-NC-ND
Atribución – No comercial – Sin derivar
Consultar información relacionada en: [Atribución – No comercial – Sin derivar](https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/)