



LA INTEGRACIÓN DE STEAM EN LA FORMACIÓN DOCENTE

Perspectivas de una
Colaboración Finlandesa-
Uruguaya



La colaboración entre Finlandia y Uruguay para fomentar el enfoque STEAM en la formación del profesorado (el proyecto FinnUruSTEAM)

Funded by Team Finland Knowledge, TFK. Finnish National Agency for Education.

Integrando STEAM en la Formación Docente: Perspectivas de una Colaboración Finlandesa-Uruguaya

Editores:

Sirpa Kokko

Silvana Flecchia

Kristof Fenyvesi

Graphic design and layout:

Márton Kelemen

ISBN 978-952-86-1105-9 (PDF)

URN <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-86-1105-9>

Esta obra está protegida por una licencia Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0).

University of Jyväskylä

© 2025 Autores

Esta página se ha dejado en blanco intencionadamente.



ÍNDICE

Lista de colaboradores	5
Mensaje de bienvenida	6
¿Cómo enmarcamos STEAM en el proyecto?	9
Integración de perspectivas disciplinares en STEAM	13
La práctica con propósito en STEAM	18
Evaluación en contextos STEAM	22

LISTA DE AUTORES

Sirpa Kokko	Päivikki Liukkonen
Kari Sormunen	Silvana Flecchia
Patricia Añón	Solange De Lema
Marta Irigoyen	Gabriela Varela
Verónica Perrone	Kristof Fenyvesi
Orsolya Tuba	Matias Mäki-Kuutti
Anssi Lindell	

LISTA DE COLABORADORES

University of Eastern Finland

Sirpa Kokko	Päivikki Liukkonen	Kari Sormunen
Anne Posti	Jori Manner	Karl Alu
Niina Väänänen	Anssi Salonen	

Faculty of Agrarian Sciences, University of the Enterprise, Uruguay

Silvana Flecchia	Philip Davies	María Fernanda Dupuy
------------------	---------------	----------------------

Consejo de Formación en Educación

Patricia Añón	Solange De Lema
Gabriela Varela	Marta Irigoyen

Universidad Tecnológica, Uruguay

Verónica Perrone

University of Jyväskylä

Kristof Fenyvesi	Orsolya Tuba	Matias Mäki-Kuutti
Pasi Ikonen	Anssi Lindell	Tiina Mäkelä

MENSAJE DE BIENVENIDA



La asociación finlandesa-uruguaya para fomentar el enfoque STEAM en la formación docente (FinnUruSTEAM 2023-2025) es una iniciativa colaborativa entre la University of Eastern Finland, la University of Jyväskylä y la Universidad de la Empresa en Uruguay. Con el apoyo de la Agencia Nacional de Educación de Finlandia, a través del programa Team Finland Knowledge, el proyecto tuvo como propósito principal integrar el enfoque STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas) en los programas de formación docente de Finlandia y Uruguay.

Aprovechando la experiencia y los conocimientos de formadores de Finlandia y Uruguay, el proyecto buscó desarrollar prácticas innovadoras de enseñanza y aprendizaje orientadas a STEAM, adaptadas a distintos contextos educativos. Para ello, se llevaron a cabo talleres internacionales conjuntos, actividades de vinculación y el intercambio de buenas prácticas. El proyecto FinnUruSTEAM permitió generar una valiosa diversidad de perspectivas que se comparten en esta publicación.



Aunque el valor de la educación STEAM para preparar a los estudiantes para las demandas del siglo XXI es ampliamente reconocido, su integración en la formación docente sigue siendo desafiante. Entre las barreras más comunes se encuentran la fragmentación curricular y la escasez de recursos. En respuesta, esta colaboración exploró oportunidades dentro de nuestras instituciones y marcos nacionales para respaldar a formadores y responsables de políticas educativas en el desarrollo de competencias docentes en enfoques STEAM.

¹Esta publicación reúne reflexiones clave y experiencias prácticas surgidas de nuestro trabajo conjunto. El objetivo es profundizar en las estrategias más efectivas para integrar STEAM en la educación docente y ofrecer un recurso útil para educadores comprometidos con la formación de docentes alfabetizados en STEAM.

**¡Echa un vistazo a nuestra
página de proyectos!**



¹ <https://uefconnect.uef.fi/en/the-finnish-uruguayan-partnership-for-fostering-steam-approach-in-teacher-education/>

En nombre de todo el **EQUIPO DEL PROYECTO FINNURUSTEAM**

Esperamos que las perspectivas compartidas en esta publicación inspiren y empoderen a formadores de docentes alrededor del mundo a integrar aún más los enfoques STEAM en sus programas de estudio. Para conocer más sobre los resultados del proyecto FinnUruSTEAM, los animamos a visitar el sitio web del proyecto. Allí encontrarán una colección de grabaciones de seminarios web que presentan iniciativas STEAM de los participantes del proyecto. Los invitamos a interactuar con estos recursos y acompañarnos en un intercambio continuo de ideas y mejores prácticas mientras continuamos trabajando colectivamente hacia el fortalecimiento de la educación STEAM a nivel internacional.



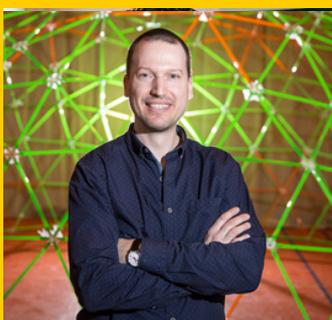
Sirpa Kokko

Profesora, University of Eastern Finland,
Coordinadora y Directora del Proyecto



Silvana Flecchia

Profesora de Química,
Facultad de Ciencias Agrarias de la
Universidad de la Empresa, Co-
Directora



Kristof Fenyvesi

Investigador Senior, Instituto Finlandés
de Investigación Educativa, University
of Jyväskylä, Co-Director

¿CÓMO ENMARCAMOS STEAM EN EL PROYECTO?

Como parte de la colaboración FinnUruSTEAM, nos hemos involucrado en diversas actividades para explorar y avanzar en los enfoques STEAM en la educación. Una de estas ha consistido en trabajar hacia una comprensión compartida de cómo STEAM puede ser interpretado y aplicado en diferentes contextos educativos. En su esencia, STEAM se refiere a un enfoque integrado de enseñanza y aprendizaje que abarca Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas. Sin embargo, su definición es polisémica, y las interpretaciones varían ampliamente.



En este proyecto, enmarcamos STEAM como un continuo de enfoques pedagógicos que integran más de dos disciplinas para abordar colaborativamente asuntos de significatividad social. Cada disciplina contribuye con sus propios marcos epistemológicos, identifica los principales contenidos que se pretenden enseñar y sus modos de comunicar. Esto contrasta con formas más limitadas de integración, donde una disciplina lidera y las demás cumplen un rol secundario.

El enfoque STEAM invita a los estudiantes a reconocer que los fenómenos de la vida cotidiana rara vez se limitan a una sola disciplina. Por el contrario, requieren múltiples perspectivas superpuestas y complementarias para ser comprendidos y afrontados de manera intencional.

En la práctica, un proceso STEAM comienza con la definición de un escenario, es decir, un problema o desafío a investigar. Estos escenarios se inspiran en fenómenos reales que demandan miradas interdisciplinarias. Deben ser concretos, pero flexibles, de modo que posibiliten una indagación auténtica y compleja.



Tanto docentes como estudiantes son alentados a co-crear y explorar estos escenarios en conjunto. Los problemas planteados buscan generar un desafío cognitivo, que despierte la curiosidad y motive la investigación. Se trata de situaciones abiertas, sin soluciones predeterminadas, que adquieren mayor profundidad al situarse en la intersección entre el rigor disciplinar y el compromiso socioemocional de la comunidad educativa.

¿CÓMO ENMARCAMOS STEAM EN EL PROYECTO?

Según el contexto, los escenarios STEAM también pueden incorporar consideraciones éticas, temas de sostenibilidad y sus implicancias sociales, enriqueciendo aún más la experiencia de aprendizaje y conectándola con desafíos sociales más amplios y significativos.

En la siguiente sección, dirigimos nuestra atención a la integración de perspectivas disciplinarias dentro de la educación STEAM. Partiendo de la concepción de STEAM como un continuo pedagógico, exploramos cómo los educadores pueden transitar de manera reflexiva entre las particularidades y aportes de cada disciplina.



Fotografía de Niko Jouhkimainen



Puntos Clave

ENMARCANDO STEAM EN EL PROYECTO



Se concibe STEAM como un continuo de enfoques pedagógicos que integran múltiples disciplinas.

Los escenarios de la vida real sirven como puntos de partida para la investigación y la colaboración.

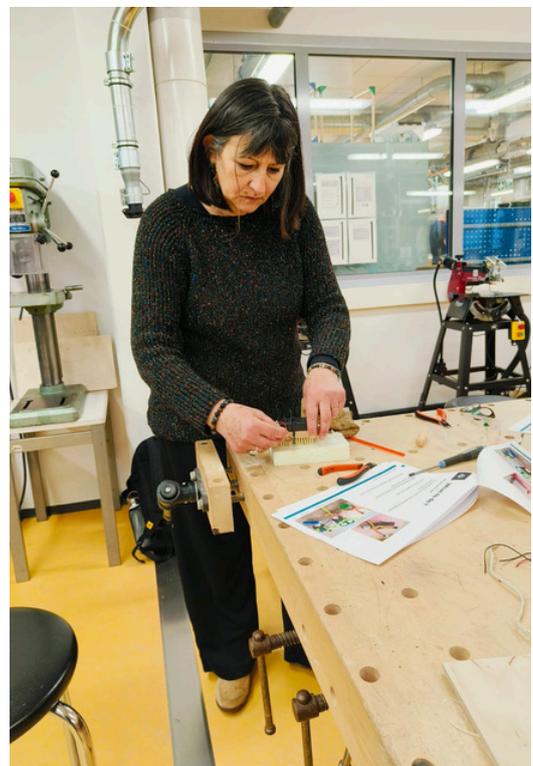
El aprendizaje STEAM efectivo se caracteriza por la co-creación, la complejidad y la relevancia.

Las dimensiones éticas, sociales y de sostenibilidad enriquecen los escenarios STEAM.

INTEGRACIÓN DE PERSPECTIVAS DISCIPLINARES EN STEAM

La integración de perspectivas disciplinares en la educación STEAM requiere tanto flexibilidad como un compromiso en el marco disciplinar. Las disciplinas difieren en su forma de abordar el conocimiento — a través de sus preguntas, procesos, entornos de aprendizaje y resultados esperados—. Una integración significativa implica transitar estas diferencias de manera reflexiva y deliberada. No se trata solo de combinar contenidos, sino de interactuar con las formas distintivas en que cada disciplina contribuye a la comprensión y al aprendizaje.

Los enfoques STEAM requieren un análisis cuidadoso de cómo se conciben los conocimientos y las habilidades en las distintas disciplinas y contextos. Esto incluye reflexionar sobre qué tipos de conocimiento se consideran valiosos y reconocer las diversas formas de saber que los estudiantes y colaboradores aportan al proceso de aprendizaje. Por lo tanto, la integración involucra no solo el contenido disciplinar, sino también las perspectivas sobre el conocimiento, garantizando que todas las contribuciones sean reconocidas y respetadas.



Más allá de los entornos de aprendizaje tradicionalmente vinculados a espacios estructurados y propios de cada disciplina —como laboratorios, aulas o experimentos controlados—, los enfoques STEAM integran una amplia diversidad de escenarios. Entre ellos se incluyen museos, ámbitos comunitarios y plataformas digitales, así como oportunidades para producciones auténticas y creativas: desde instalaciones artísticas, hasta futuros especulativos o la exploración de controversias socio-científicas. Estos contextos promueven la indagación interdisciplinaria y fortalecen el compromiso con problemáticas complejas del mundo real.

Trabajar en diversos entornos de aprendizaje conlleva, naturalmente, la colaboración con diferentes tipos de expertos. Para que esta colaboración sea significativa, los educadores y expertos deben estar abiertos a reconocerse como aprendices. Cuando trabajan juntos, modelan el tipo de colaboración en el que la educación STEAM prospera: una colaboración basada en la comunicación, la confianza y el respeto mutuo. Al asumir el doble rol de facilitador y co-aprendiz, ponen en práctica las habilidades y actitudes necesarias para trabajar entre disciplinas de una manera auténtica e inclusiva.



Fotografía de Niko Jouhkimainen



Los resultados de STEAM pueden manifestarse en ferias de ciencias, prototipos de ingeniería o modelos matemáticos que evidencian tanto la competencia técnica como la capacidad de resolver problemas. Estos resultados suelen estar fundamentados en el aprendizaje por indagación y en la resolución de desafíos del mundo real, donde los estudiantes integran perspectivas artísticas y humanísticas para enriquecer su comprensión y compromiso. Lejos de ser predeterminados, estos resultados surgen de manera abierta y, muchas veces, inesperada.

Los enfoques STEAM fomentan experiencias de aprendizaje abiertas, exploratorias e interconectadas. Esto anima a los aprendices a involucrarse con problemáticas complejas desde múltiples ángulos disciplinares, cultivando una comprensión más holística e integradora. Esta flexibilidad para incorporar una variedad de indagaciones permite a los educadores diseñar experiencias de aprendizaje que respondan a la diversidad de estudiantes. Además, posibilita articular el aprendizaje con currículos que enfatizan habilidades y competencias del siglo XXI — como la creatividad, la colaboración y el pensamiento crítico—. Las prácticas STEAM apoyan activamente el desarrollo de estas competencias, manteniéndose al mismo tiempo ancladas en conocimientos y habilidades específicas de cada disciplina. Este enfoque integrador asegura que las iniciativas STEAM promuevan tanto el desarrollo de habilidades prácticas como una comprensión conceptual profunda, permitiendo un compromiso significativo y sostenido.

INTEGRACIÓN DE PERSPECTIVAS DISCIPLINARES EN STEAM

Al adoptar la diversidad de perspectivas disciplinares en STEAM, los educadores pueden crear experiencias de aprendizaje atractivas, relevantes e interdisciplinarias que fortalezcan a los estudiantes para abordar desafíos complejos del mundo real.

Tras considerar la importancia de integrar diversas perspectivas disciplinares, pasamos ahora a analizar el rol de la práctica con propósito en la educación STEAM. La siguiente sección explora cómo las actividades prácticas, cuando están guiadas por objetivos de aprendizaje claros y una indagación reflexiva, pueden profundizar la comprensión conceptual y favorecer experiencias de aprendizaje significativas e integradoras.





Puntos clave

INTEGRACIÓN DE PERSPECTIVAS DISCIPLINARES EN STEAM



La integración significativa requiere reconocer y respetar tanto la profundidad como la diversidad disciplinar.

Los educadores deben reflexionar sobre las múltiples formas de conocer y apreciar el valor del conocimiento.

STEAM integra una amplia variedad de entornos de aprendizaje, más allá de los espacios tradicionales.

La colaboración con expertos constituye un modelo de aprendizaje inclusivo y auténtico.

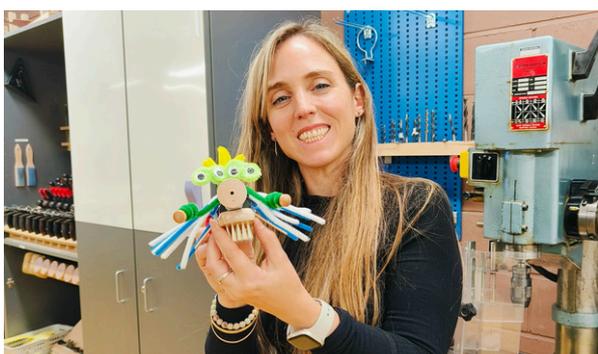
LA PRÁCTICA CON PROPÓSITO EN STEAM

El enfoque STEAM a menudo implica aprendizaje experiencial y práctico en diversas formas. Estas actividades conectan de manera poderosa la comprensión conceptual con los procesos prácticos, pero solo cuando están guiadas por un propósito claro. Para diseñar experiencias STEAM significativas, los educadores deben mantener presentes tanto los objetivos de aprendizaje como la intencionalidad detrás de cada actividad.



Lograr un equilibrio entre la práctica con propósito y la reflexión es clave para construir entornos de aprendizaje STEAM efectivos. El conocimiento y las habilidades no se desarrollan de forma aislada, sino que emergen a través de una interacción dinámica entre la acción práctica y la comprensión conceptual. Esta conexión se fortalece cuando el aprendizaje se organiza alrededor de escenarios intencionales que promueven la indagación e integran ambos elementos de manera fluida. Si se enfatiza en exceso el aprendizaje conceptual, los estudiantes pueden limitarse a buscar respuestas esperadas, y el aprendizaje profundo puede quedar oculto. Por el contrario, si las actividades prácticas predominan, los estudiantes podrían concentrarse únicamente en la acción, relegando la reflexión conceptual a un segundo plano.

Para sostener un aprendizaje sólido, los educadores necesitan encontrar un balance entre actividades motivadoras y espacios de reflexión. La experimentación debe estar guiada por objetivos de aprendizaje claros, y no convertirse en un fin en sí misma. Los problemas del mundo real ofrecen una base poderosa para el aprendizaje STEAM, siempre que se alineen con el currículo y los objetivos de aprendizaje, garantizando relevancia y profundidad.



LA PRÁCTICA CON PROPÓSITO EN STEAM

Incorporar momentos intencionales de reflexión a lo largo del proceso puede enriquecer significativamente las experiencias STEAM. Estos espacios ponen en relieve el compromiso cognitivo y las percepciones de los estudiantes, haciendo que el aprendizaje sea más visible y significativo. Al promover explícitamente la conciencia metacognitiva más allá de los límites disciplinares, los educadores pueden fomentar una comprensión más profunda y apoyar un aprendizaje pedagógicamente sólido.

Partiendo de la importancia del diseño intencional y de objetivos de aprendizaje claros, la sección final de esta publicación se centra en el rol de la evaluación en la educación STEAM. Se explorará cómo prácticas de evaluación colaborativas, transparentes e integradoras pueden favorecer un aprendizaje más profundo y reflejar la naturaleza interdisciplinaria de este enfoque.





Puntos clave

LA PRÁCTICA CON PROPÓSITO EN STEAM



Las actividades prácticas deben orientarse por objetivos de aprendizaje claros.

Es esencial mantener un equilibrio entre la comprensión conceptual y la participación práctica.

Los problemas del mundo real han de alinearse con los objetivos curriculares.

La reflexión y la conciencia metacognitiva fortalecen el aprendizaje a través de las disciplinas.

EVALUACIÓN EN CONTEXTOS STEAM

En el contexto de la educación STEAM, la evaluación presenta tanto desafíos únicos como oportunidades valiosas, especialmente cuando se implementa de manera colaborativa por múltiples educadores. Requiere algo más que simplemente adaptar las prácticas de evaluación disciplinarias tradicionales: demanda una comprensión compartida del enfoque STEAM que se está desarrollando, y de los criterios que reflejan su naturaleza integradora.

Para apoyar esto, el desarrollo profesional específico es esencial. Las iniciativas de formación deberían reunir a educadores de diversas disciplinas para fomentar el diálogo, construir consensos sobre metodologías integradoras y co-desarrollar criterios de evaluación apropiados. Esta base colaborativa garantiza que las prácticas de evaluación estén alineadas con los principios y objetivos de la educación STEAM.



En consonancia con las prácticas de la educación STEAM con propósito, los educadores deben ser transparentes en torno a la evaluación con los estudiantes. Esto significa articular claramente los objetivos de aprendizaje e invitar a los estudiantes a participar en la definición de cómo se evaluará su aprendizaje. Cuando los estudiantes comprenden lo que se espera y están involucrados en la construcción de los criterios, están mejor preparados para reflexionar sobre su propio proceso de aprendizaje y participar de manera más significativa.

Evaluar cada disciplina de forma aislada puede debilitar los objetivos del enfoque integrado. Para apoyar verdaderamente la complejidad de la educación STEAM, la evaluación necesita adoptar un enfoque holístico: uno que capture cómo los estudiantes conectan ideas y aplican conocimientos a través de las diferentes disciplinas. En lugar de centrarse en hechos aislados o productos específicos de una disciplina, la evaluación debería reflejar cómo los estudiantes comprenden, representan y transfieren conceptos clave de manera significativa, además de sintetizar perspectivas, resolver problemas colaborativamente y contribuir a resultados compartidos.



EVALUACIÓN EN CONTEXTOS STEAM



En el aprendizaje basado en proyectos, por ejemplo, el énfasis debería estar en cómo los estudiantes combinan sus habilidades y conocimientos para diseñar o crear una solución relevante, en lugar de centrarse únicamente en las contribuciones individuales. Al alinear la evaluación con la naturaleza integrada y guiada por la indagación de STEAM, los educadores pueden apoyar mejor el aprendizaje profundo y el compromiso auténtico.





Puntos clave

EVALUACIÓN EN CONTEXTOS STEAM



Fotografía de Niko Jouhkimainen

La evaluación en STEAM requiere una comprensión compartida y un diseño colaborativo.

El desarrollo profesional favorece el desarrollo prácticas de evaluación integradoras.

La transparencia y la participación estudiantil fortalecen la relevancia de la evaluación.

La evaluación holística captura la síntesis, la colaboración y la aplicación en el mundo real.

Alinear la evaluación con los principios STEAM potencia un aprendizaje más profundo y auténtico.



Salvo que se indique lo contrario, las fotografías son © 2025 FinnUruSTEAM Project.



PEDAGOGÍA STEAM EN COLABORACIÓN

Sirpa Kokko

sirpa.kokko@uef.fi

University of Eastern Finland,
STEAM, Multidisciplinary Craft
Teaching and Learning



Kristof Fenyvesi

kristof.fenyvesi@jyu.fi

University of Jyväskylä, Finland,
Innovative Learning
Environments research group



Silvana Flecchia

sflecchia@fca-ude.edu.uy

La Facultad de Ciencias Agrarias
de la Universidad de la Empresa

