

A young girl with long brown hair in a ponytail, wearing a pink t-shirt, is leaning over a white and black compound microscope on a white table. She is looking through the eyepiece. In the background, a female teacher with long brown hair, wearing a light blue and white striped shirt, is smiling and looking towards the girl. Other students are visible in the background, some working at their desks. The scene is set in a bright, modern classroom or laboratory.

**Lineamientos
metodológicos**

"Ella elige STEM para su futuro"



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Contenido

I. Introducción.....	2
II. Análisis de los datos recogidos.....	4
III. Métodos de enseñanza STEM	7
IV. Involucrar a las niñas en las disciplinas STEM	12
V. Conclusión	22
VI. Fuentes.....	24

Número de proyecto : 2022-1-IT02-KA220-SCH-000086855

Financiado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea o los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA pueden ser considerados responsables de ellos.



I. Introducción

Esta guía metodológica se ha elaborado en el marco del proyecto Erasmus+ Key Acción 2 – ASOCIACIÓN DE COOPERACIÓN EN LOS ÁMBITOS DE LA EDUCACIÓN, LA FORMACIÓN Y LA JUVENTUD. El proyecto "SHE CHOOSES STEM FOR THE FUTURE" tiene como objetivo promover el interés por las disciplinas STEM, el enfoque STEAM, así como difundir los valores de inclusión y diversidad contrarrestando la discriminación y los estereotipos de género en el ámbito STEM. La metodología sirve de guía a los docentes para la organización del proceso de aprendizaje y tiene como objetivo ayudarles a hacer que las asignaturas STEM sean más atractivas para los estudiantes, especialmente para las niñas.

Definiciones

En esta primera parte, profundizaremos en los términos que se utilizan en el documento. Una de las definiciones más populares de STEM es el siguiente: "término general, se utiliza para agrupar las disciplinas técnicas diferentes pero relacionadas de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas". El acrónimo STEM fue introducida en 2001 por administradores científicos en los Estados Unidos. Fundación Nacional de Ciencias (NSF, por sus siglas en inglés).

El término "metodología" se asocia con varios significados y a veces se utiliza como sinónimo del término "método". Un método es una forma de lograr un objetivo predeterminado. La metodología es un conjunto de métodos, utilizado en Cierto área en enseñanza o actividad, sistema De Maneras para hacer, enseñanza o Estudiando en cosa. La metodología suele implicar varios pasos, tales como: Introducción al tema, Recogida de datos e interpretar los datos. Las metodologías de investigación se clasifican en dos categorías principales: Métodos de Investigación



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Cuantitativa y Métodos de Investigación Cualitativa. Los estudios cuantitativos son aquellos que se basan en términos cuantitativos y consisten en recopilar datos numéricos, analizarlos y extraer conclusiones utilizando números. La investigación cualitativa, por su parte, es aquella que se realiza utilizando elementos no numéricos e inconmensurables como los sentimientos, las emociones, el sonido, etc.

Objetivos de esta guía metodológica

La metodología tiene como objetivo promover el interés y los logros en las disciplinas STEM, promover el enfoque STEAM y la igualdad de género. Es una herramienta útil para los docentes, ya que proporciona información e ideas sobre cómo hacer que las asignaturas STEM sean más atractivas para los estudiantes. Las actividades descritas en esta guía podrían realizarse fácilmente en la educación secundaria superior sin necesidad de gastar recursos financieros.

En particular, la metodología también tiene por objeto:

- Facilitar el establecimiento de un diálogo transnacional permanente en un entorno dinámico, innovador, multidisciplinar e intersectorial.
- Desarrollar procesos y vías para el desarrollo de capacidades y la adquisición de habilidades blandas que permitan el intercambio de experiencias y prácticas entre pares.
- Estudiar e implementar enfoques inclusivos en la educación escolar y emprender acciones conjuntas para abordar las desigualdades, la discriminación y superar los estereotipos de género.
- Desarrollo de contenidos técnico-metodológicos de diseño conjunto, gestión conjunta y fortalecimiento de competencias digitales aplicadas en el proceso de orientación escolar a disciplinas STEM.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



- Enriquecer los conocimientos para diseñar estrategias pedagógicas que permitan involucrar a las niñas en las disciplinas STEM.
- Proporcionar actividades específicas y consejos prácticos para hacer que las profesiones STEM sean más atractivas para los estudiantes, especialmente para las niñas.

¿A quién va dirigida la metodología?

Esta guía metodológica es un modelo educativo innovador de educación crossSTEM, educación multidisciplinar y es aplicable al nivel secundario superior, incluyendo profesorado, alumnado y familias. En concreto, las directrices están dirigidas al profesorado de STEM de la educación secundaria y a los miembros de las instituciones escolares.

II. Análisis de los datos recogidos

Método de recogida de datos

Los datos presentados en esta parte del documento fueron recopilados a través de encuestas en línea creadas en Google Forms. Las encuestas son una herramienta valiosa para la recopilación y el análisis de datos, que en este caso se utilizaron para conocer mejor las actitudes de los estudiantes hacia las disciplinas STEM, los métodos de aprendizaje actuales utilizados por los docentes, sus necesidades, así como la actitud de los estudiantes hacia las profesiones STEM.

Análisis de los datos: Se pidió a estudiantes, profesores de STEM, profesores que no eran de STEM y familias que respondieran a los cuestionarios

Se han desarrollado un total de cuatro encuestas con el fin de recabar información sobre las aspiraciones de profesores, alumnos y sus familias hacia el área STEM. La



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



información recopilada establece los principales aspectos de esta metodología. La primera encuesta se dirigió únicamente a estudiantes de educación secundaria, la segunda, a docentes de disciplinas STEM, la tercera, a docentes de disciplinas no STEM, y la última encuesta tiene como objetivo recopilar datos de las familias de los estudiantes. Las cuatro escuelas que son socias del proyecto y recogieron las respuestas son:

"Epralima Escola Profissional do Alto Lima" - Portugal

"IES LA ZAFRA" - España

"IIS GANDHI" - Italia

Escuela Secundaria de Lenguas Extranjeras Simeon Radev – Bulgaria

A. Cuestionario para estudiantes

Un total de 163 estudiantes de secundaria respondieron a la encuesta de la siguiente manera: 92 de Italia, 33 de Bulgaria, 29 de Portugal y 9 de España. Más de la mitad de los estudiantes encuestados (54,7%) son niñas. La mayoría respondió que contaban con el apoyo de sus familias para seguir una carrera en STEM y los motivó a escuchar historias de niñas que habían tenido éxito en el campo STEM. Marie Curie es la más famosa entre las mujeres famosas con éxito en STEM. Si los estudiantes desarrollaran una metodología que inspirara a las niñas a seguir una carrera en STEM, incluirían en ella información sobre por qué las ciencias STEM son importantes para su desarrollo personal y profesional: mejores habilidades para tomar decisiones, mejores habilidades para resolver problemas, pensamiento crítico, etc.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Para la mayoría de los estudiantes entrevistados, la tecnología es atractiva y les gustaría saber más sobre posibles carreras en STEM visitando puestos de trabajo y contactando directamente con profesionales que trabajan en STEM.

B. Estudio para profesores de STEM

Un total de 45 docentes de disciplinas STEM respondieron a la encuesta. Su edad es en promedio entre 31 y 50 años. El 100% de los docentes STEM entrevistados son mujeres. La mayoría de los encuestados tienen 10+ años de experiencia en la enseñanza de ciencias STEM. Entre los enfoques pedagógicos más utilizados se encuentran la enseñanza de la experimentación y el aprendizaje basado en proyectos. Una minoría muy pequeña de los encuestados utiliza herramientas de colaboración en línea y software específico. A la mayoría de los profesores de STEM les gustaría encontrar en este manual una serie de técnicas de motivación para involucrar a los estudiantes en actividades STEM. A casi el 40% de los docentes entrevistados les gustaría asistir a conferencias, seminarios y eventos presenciales en la escuela o en línea sobre métodos de enseñanza STEM y nuevos enfoques

C. Estudio para profesores que no enseñan ciencias STEM

Un total de 42 docentes de otras disciplinas distintas a STEM respondieron a la encuesta. La mayoría de ellos son profesores de idiomas. Solo el 7% utiliza el "storytelling" como herramienta en el proceso de enseñanza. La mayoría de los encuestados consideró que era importante proporcionar información sobre las oportunidades profesionales en STEM e invitar a oradores invitados a clase (mujeres que trabajan en STEM). La mayoría de ellos tienen una actitud positiva hacia los productos desarrollados dentro de los proyectos ERASMUS+ y los utilizarían en el proceso de enseñanza. El 33% de los encuestados cree que los estudiantes están



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



cada vez más interesados en una carrera en STEM. Todos ellos comparten una actitud positiva sobre la enseñanza innovadora de STEM en su escuela. Dicho esto, es fundamental garantizar una formación adecuada del profesorado y proporcionar lecciones de la vida real, con ejercicios prácticos en el proceso de aprendizaje.

D. Encuesta a las familias de los alumnos

Un total de 137 padres/familias de estudiantes respondieron a la encuesta. Casi el 85% está de acuerdo en que el interés por las STEM comienza a una edad temprana. Impartir lecciones con ejemplos de la vida real, aplicar tantos ejercicios prácticos como sea posible, proporcionar una formación adecuada a los profesores de STEM y estimular el pensamiento crítico durante las clases son algunas de las actividades más esenciales que conducirían a un mayor interés de los estudiantes por las STEM, según las familias encuestadas.

III. Métodos de enseñanza STEM

El uso de herramientas digitales en el proceso de enseñanza de STEM es importante por varias razones:

- Mejora de la participación: Las simulaciones interactivas, los experimentos virtuales y las presentaciones multimedia pueden captar la atención de los estudiantes y hacer que el aprendizaje sea más agradable.
- Aplicaciones en el mundo real: Las herramientas digitales pueden proporcionar aplicaciones en el mundo real de los conceptos STEM. Los laboratorios virtuales y las simulaciones permiten a los estudiantes explorar y experimentar en un entorno digital controlado, lo que hace que los conceptos abstractos sean más tangibles y aplicables a escenarios de la vida real.



- Acceso a recursos: Las herramientas digitales proporcionan acceso a una amplia gama de recursos, incluidas bases de datos en línea, sitios web educativos y contenido multimedia. Esto permite que los estudiantes y profesores estén actualizados con la información e investigación más reciente de STEM.
- Adaptabilidad: Ofrecen flexibilidad y adaptabilidad en los métodos de enseñanza. Los profesores pueden adaptar sus lecciones para adaptarse a diferentes estilos y ritmos de aprendizaje, lo que permite un aprendizaje personalizado y diferenciado.
- Promover la colaboración: Muchas herramientas digitales facilitan la colaboración entre los estudiantes. Las plataformas en línea, las aulas virtuales y el software de colaboración permiten a los estudiantes trabajar juntos en proyectos, compartir ideas y resolver problemas colectivamente, fomentando el trabajo en equipo y las habilidades de comunicación.
- Análisis de datos: Los temas STEM a menudo incluyen el análisis de datos. Las herramientas digitales pueden ayudar a los estudiantes a recopilar, analizar e interpretar datos de manera más efectiva. Esta experiencia práctica con los datos mejora sus habilidades cuantitativas y analíticas.
- Prepararse para el futuro: En la era digital actual, el conocimiento de la tecnología es crucial. La integración de herramientas digitales en la educación STEM prepara a los estudiantes para futuras carreras que dependen cada vez más de la tecnología y las habilidades digitales. Les ayuda a desarrollar las habilidades técnicas necesarias en diversas áreas de STEM.
- Fomentar la innovación y la creatividad: A través de la codificación, la programación y el uso de la tecnología, los estudiantes pueden desarrollar



habilidades de pensamiento crítico y aprender a abordar los desafíos de manera innovadora.

- Eficiencia y gestión del tiempo: Las herramientas digitales pueden agilizar las tareas administrativas, automatizar las evaluaciones y proporcionar comentarios inmediatos, lo que permite a los educadores centrarse más en la enseñanza y facilitar el aprendizaje de los estudiantes.

Al incorporar herramientas digitales, los educadores pueden crear un entorno de aprendizaje dinámico y atractivo que prepare mejor a los estudiantes para las demandas del mercado laboral del siglo XXI. También podría fomentar la participación activa de las niñas en las clases.

A continuación, una lista de algunas de las herramientas digitales que se pueden aplicar en el proceso de enseñanza:

- I. **Google Workspace for Education:** ofrece herramientas de colaboración como Google Docs, Sheets y Slides que facilitan la colaboración en tiempo real entre los estudiantes.
- II. **Padlet :** una plataforma colaborativa para crear un tablero en línea donde los estudiantes y profesores pueden compartir recursos, ideas y colaborar.
- III. **Kahoot** - Una plataforma de cuestionarios interactivos que involucra a los estudiantes a través del aprendizaje basado en juegos.
- IV. **Mentimeter:** una herramienta interactiva de presentación y sondeo que permite a los presentadores, educadores y oradores involucrar a su audiencia en tiempo real.
- V. **Edmodo** - Sistema de Gestión de Aprendizaje (LMS) diseñado para escuelas K-12 y educadores. Proporciona una plataforma en línea segura y



colaborativa para que profesores, estudiantes y padres se comuniquen, compartan recursos y gestionen tareas.

- VI. **Socrative** - Socrative se usa comúnmente para evaluaciones, cuestionarios y encuestas, proporcionando a los educadores comentarios inmediatos sobre la comprensión y el progreso de los estudiantes.
- VII. **TED - ed** - Plataforma educativa relacionada con las charlas TED, diseñada para facilitar la creación y el intercambio de lecciones.
- VIII. **Code.org** - Proporciona recursos para la enseñanza de la codificación y las ciencias de la computación, incluidas lecciones interactivas y ejercicios de codificación.
- IX. **Elementari** : una plataforma en línea diseñada para permitir a los estudiantes crear y publicar historias interactivas. Combina la narración de historias con la codificación, lo que permite a los estudiantes integrar la programación en sus narrativas.
- X. **Ozobot** - Un pequeño robot programable diseñado para presentar a los estudiantes conceptos de codificación y robótica.
- XI. **Legó Education - Legó** Educación ofrece una gama de soluciones educativas que utilizan los componentes básicos familiares de Legó para promover el aprendizaje práctico en una variedad de temas, incluido STEM.
- XII. **Google Earth** - Los profesores pueden usar Google Earth para crear lecciones interactivas, explorar imágenes históricas y llevar a los estudiantes a recorridos virtuales.
- XIII. **Desmos** - Una calculadora digital y una herramienta gráfica que es especialmente útil para las clases de matemáticas y ciencias.
- XIV. **GeoGebra** - Integra geometría, álgebra, hojas de cálculo, gráficos, estadística y cálculo en una plataforma dinámica.



- XV. **Labster** : laboratorios virtuales que permiten a los estudiantes realizar experimentos en un entorno simulado que abarca una variedad de disciplinas científicas.
- XVI. **Cospaces Edu** - Permite a los estudiantes crear un entorno de realidad virtual en 3D, apoyando la creatividad y la exploración en las asignaturas STEM
- XVII. **Flipgrid** : una plataforma de discusión en video que alienta a los estudiantes a compartir sus pensamientos e ideas a través de videos cortos.

Métodos de enseñanza y aprendizaje innovadores/atractivos

Los métodos de enseñanza innovadores y atractivos en STEM pueden mejorar significativamente la experiencia de aprendizaje e involucrar a las estudiantes de manera más efectiva. Aquí tienes algunas ideas:

1. APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS - Los estudiantes deben resolver problemas en el mundo o contexto real.
2. APRENDIZAJE BASADO EN LA INVESTIGACIÓN - Los estudiantes participan en formas de investigación matemáticas y científicas.
3. GAMIFICACIÓN - Introducir elementos del juego en el proceso de aprendizaje para hacerlo más atractivo. Los juegos educativos y las simulaciones pueden ayudar a fortalecer los conceptos, promover una competencia sana y proporcionar retroalimentación inmediata.
4. NARRACIÓN - Entreteje narrativas e historias en tutoriales de STEM para hacer que los conceptos abstractos sean más relevantes e interesantes. La narración de historias puede ayudar a los estudiantes a ver las aplicaciones prácticas y la importancia del conocimiento de STEM en diferentes contextos.



5. APRENDIZAJE BASADO EN EL DISEÑO - Los estudiantes deben identificar el problema, buscar una estrategia de solución, diseñar un producto y evaluarlo. Resolver el problema a veces implica diseñar un prototipo, evaluar un modelo o construir un artefacto. El aprendizaje basado en el diseño facilita especialmente la incorporación de la ingeniería y la tecnología.
6. APRENDIZAJE COLABORATIVO - Los estudiantes necesitan trabajar juntos para lograr un objetivo común.
7. REALIDAD VIRTUAL Y AUMENTADA - Las tecnologías inmersivas, como la realidad virtual y la realidad aumentada, pueden transportar a los estudiantes a entornos virtuales, lo que les permite explorar conceptos en tres dimensiones. Esto mejora la comprensión y hace que el aprendizaje sea más interactivo y memorable.

Al incorporar estos métodos de enseñanza innovadores y atractivos, los educadores pueden crear un entorno de aprendizaje dinámico que despierte la curiosidad y fomente una comprensión más profunda de las materias.

IV. Involucrar a las niñas en las disciplinas STEM

Mujeres en STEM

Según un informe del Banco Mundial, las mujeres representan menos de un tercio de la fuerza laboral mundial en campos relacionados con la tecnología. Las mujeres ocupan el 28% de todos los puestos de trabajo en las ocupaciones de informática y matemáticas y el 15,9% de los puestos de trabajo en las profesiones de ingeniería y arquitectura. La fuerza laboral de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM, por sus siglas en inglés) de EE. UU. representa solo el 23 por ciento del total



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



de la fuerza laboral de los Estados Unidos. En la Unión Europea, las mujeres representan solo el 19,1% del sector de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC).

Es difícil creer que hace unos 60 años las mujeres representaban solo el 1% de la fuerza laboral de ingeniería. Afortunadamente, ahora vivimos en tiempos diferentes, y no hay duda de que el número de mujeres en STEM ha aumentado desde la década de 1960 y sigue aumentando. Muchas fuentes demuestran que las ciencias de la computación, la ingeniería y la tecnología muestran las mayores diferencias de género entre los estudiantes, graduados y trabajadores actuales. Aunque hay cierta progresión, todavía hay desproporciones, y no son tantas las mujeres que deciden elegir STEM para su carrera. Algunas de las disciplinas son más populares que otras y, como muestra el gráfico siguiente, las mujeres tienden a elegir asignaturas centradas en las ciencias biológicas en lugar de la ingeniería y la computación.

En los últimos diez años, el número total y la proporción de mujeres en las profesiones de ingeniería ha aumentado y Europa tenía casi 7 millones de mujeres científicas en 2021, 369.800 más que en 2020, lo que representa el 41% de todos los puestos de trabajo en ciencia e ingeniería. Se trata de un dato alentador, pero en la nomenclatura estadística de actividades económicas de la UE, las mujeres están infrarrepresentadas en todos los sectores de actividad.

El artículo de Eurostat de 2023 demuestra que, aunque había una mejor representación de mujeres en el sector servicios (el 46% de los científicos e ingenieros eran mujeres), los hombres superaban en número a las mujeres. Teniendo en cuenta otras áreas, solo hay un 28% de mujeres científicas e ingenieras



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



en el sector del transporte aéreo, pero solo el 21% de ellas en el sector industrial. En las zonas menos populares, solo el 8% de los trabajadores del transporte acuático son mujeres, en comparación con el 12% en la fabricación de equipos de transporte y el 13% en la industria del automóvil.

Para complementar los datos de Eurostat, analizamos un informe de McKinsey de enero de 2023 que se centró en las empresas europeas, y mostró que la proporción media de mujeres en puestos tecnológicos en las empresas europeas es solo del 22 %. McKinsey analizó roles específicos en la industria de la tecnología y la tasa más alta de participación femenina en el diseño y la gestión de productos fue del 46% (por ejemplo, gerente de producto), mientras que solo el 15% en roles informáticos y operativos (por ejemplo, ingeniero de sistemas, gerente de incidentes) y el 8% en roles de DevOps y nube (por ejemplo, ingeniero de confiabilidad del sitio en la nube, DevOps o del sitio). (figura 3 del anexo).

Teniendo en cuenta a las mujeres que trabajan en empresas tecnológicas, las estadísticas son solo ligeramente más positivas. El 37 % son mujeres empleadas en empresas tecnológicas y tecnológicas europeas, con el porcentaje más alto en organizaciones de redes sociales (50 %) y empresas de comercio electrónico (46 %). Sin embargo, el número total de mujeres en puestos tecnológicos es solo del 25% (McKinsey, 2023).

En Europa existe una amplia gama de mujeres científicas e ingenieras. Según Eurostat, en 2021 había 6,9 millones de mujeres científicas en la UE, frente a unos 6,6 millones de mujeres científicas e ingenieras en 2020. En 2021, Lituania volvió a registrar los porcentajes más altos con un 52% y luego Bulgaria, Letonia y Portugal, mientras que los países con las proporciones más bajas fueron Luxemburgo, Alemania, Italia, Hungría y Finlandia.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Reducir la brecha de género en las disciplinas STEM. Estereotipos.

Los estereotipos de género en los diferentes niveles de las organizaciones actúan como un círculo vicioso que mantiene una imagen de STEM dominada por los hombres. Esto constituye una barrera para el interés profesional, la elección y la perseverancia de las mujeres en STEM. Se necesita un enfoque multinivel para desacreditar los estereotipos de género sobre la cultura, el trabajo y las habilidades de las mujeres en STEM y para crear una imagen más inclusiva de la importancia de ser un profesional de STEM.

La brecha de género en el ámbito de las STEM es especialmente preocupante cuando se trata de disciplinas académicas específicas. "La noción de que los niños están más interesados en las ciencias de la computación y las niñas de ingeniería comienza a los seis años", según un nuevo estudio publicado en "Proceedings of the National Academy of Sciences". Las mujeres representan solo el 16% de los que obtuvieron una licenciatura en ciencias de la computación y la información, el 21% de los graduados en ingeniería y tecnología de la ingeniería, el 27% con antecedentes económicos y el 38%, los beneficiarios de títulos en ciencias físicas.

Según la Oficina de Estadísticas Laborales de EE. UU., las ocupaciones STEM han experimentado un notable crecimiento del 79% en las últimas tres décadas y se espera que aumenten aún más en un 11% entre 2020 y 2030.

Con el fin de acelerar el progreso hacia la igualdad de género en nuestra sociedad, es imperativo que las organizaciones exploren y adopten estrategias más emergentes y de vanguardia y establezcan nuevos estándares dentro de sus propias actividades.



¿Cómo superar este reto en el proceso de aprendizaje?

- Los profesores deben centrarse en el desarrollo individual de cada alumno.
- Brindar apoyo y confianza durante todo el proceso de aprendizaje: el apoyo de los maestros es una gran herramienta para cerrar la brecha de género en STEM, ya que los educadores pueden inspirar a los estudiantes a seguir futuras carreras en el campo.
- Enseñar con inclusión en el aula: hablar con los estudiantes como iguales, brindando igualdad de oportunidades para todos los géneros. Los profesores deben aceptar que todo el mundo estaría interesado en STEM y estructurar las lecciones en consecuencia. Durante las actividades y proyectos en el aula, asigne a sus alumnos un papel de liderazgo para ayudarles a creer en sus capacidades. Los entornos de aprendizaje neutros en cuanto al género no son necesariamente libres de género, sino que son un entorno en el que los docentes y los alumnos evitan los estereotipos de género y tratan de garantizar que todos los alumnos sean evaluados, respetados y tratados por igual.
- Cultivar una cultura de pensamiento sobre el crecimiento : animar a los estudiantes a adoptar una mentalidad de crecimiento en la que el esfuerzo y el aprendizaje conduzcan al éxito. Esta mentalidad reduce el miedo al fracaso y permite a los estudiantes seguir enfrentándose a los desafíos.
- Crear relaciones personales con los estudiantes: a veces las actividades externas pueden fortalecer aún más la relación entre profesores y estudiantes. Las niñas suelen ser más tímidas, con falta de confianza en su rendimiento en las disciplinas STEM. Organizar una lección al aire libre en un



centro STEM, visitar una fábrica o lugar de trabajo o cualquier otro lugar fuera de la escuela puede ayudar a las niñas a participar más en las clases de la escuela STEM.

Estrategias efectivas para involucrar a las niñas en STEM

Los maestros no son los únicos que pueden motivar a las niñas para que se interesen por la ciencia STEM. El aliento y el apoyo de los padres también es extremadamente importante. Más de la mitad de los encuestados dijeron que se sentían alentados por sus familias. El estímulo de los padres tiene un impacto positivo en el interés y la probabilidad de que las niñas aprendan STEM en el futuro.

¿Cómo podemos apoyar a todas las niñas para que desarrollen una mentalidad de crecimiento?

Una forma importante es hacer de las aulas un lugar seguro para las preguntas y las vulnerabilidades. A menudo, los estudiantes se sienten incómodos haciendo preguntas en las clases de STEM y ciencias de la computación porque se sienten como los únicos que no entienden el material. No es sorprendente que esta tendencia sea más frecuente entre las niñas que no son alentadas por sus padres y maestros y que no participan en clubes y actividades STEM. El miedo a exponerse es indicativo de una "mentalidad fija". Los estudiantes con esta forma de pensar dudan de sus conocimientos, así como en su capacidad de construcción.

Con la ayuda de los datos y la información recopilada, sabemos que hay medidas inmediatas y prácticas que las escuelas, los padres, los maestros, las ONG y los profesionales pueden tomar hoy para mejorar la participación de las niñas en STEM y ciencias de la computación.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Algunos de ellos incluyen:

- Proporcionar una mayor exposición a modelos positivos y mentores con los que los estudiantes puedan asociarse y aspirar a ser. Puede enriquecer el aula con carteles impresos que contengan información sobre las mujeres en STEM y sus logros.
- Apoyar actividades extracurriculares de STEM que enseñen a las niñas a crear y desarrollar confianza.
- Proporcionar experiencia práctica y ejemplos del mundo real. Puede hacerlo a través de estudios de casos o videos narrativos que ilustran a mujeres exitosas en el campo.
- Destacar los aspectos creativos de STEM y ciencias de la computación.
- Demostrar el enorme impacto que las ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas y la informática tienen en el mundo y en el mercado laboral en particular.

Alentar a los padres a apoyar y fomentar el interés de los estudiantes, en particular de las niñas, en STEM y ciencias de la computación.

- Trabaje en el desarrollo de estrategias para involucrar a los estudiantes que tienen miedo de hacer preguntas, equivocarse o pedir ayuda adicional.
- Escuche lo que las niñas dicen sobre sus desafíos y deseos.

Sabemos que algunas niñas y mujeres jóvenes prosperan en carreras y carreras STEM, ciencias de la computación y tecnología, mientras que otras se ven obstaculizadas y eligen no continuar. A medida que continuamos analizando las



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



razones por las que esto sucede y cómo lidiar con ellas, debemos mantener nuestro enfoque en los estudiantes y actuar teniendo en cuenta lo que nos dicen que necesitan.

Mercado laboral STEM

Referentes en los últimos años

Catalin Carrico (2022, Trayectoria profesional)

La bioquímica húngara Katalin Carrico ha desarrollado una forma de modificar el ácido ribonucleico para su uso seguro en el cuerpo humano, allanando el camino para su uso en COVID-19 y otras vacunas, así como terapias prometedoras para el cáncer y las enfermedades cardíacas.

Claude Grison (2022, Investigación)

La investigadora Claude Grison ha desarrollado un método de uso de plantas para extraer elementos metálicos del suelo contaminado y luego utiliza estos elementos como "ecocatalizadores" para fabricar nuevas moléculas para las industrias química, farmacéutica y cosmética.

Madiha Derouazi, Elodie Belnue y equipo (2022, pymes)

Junto con su equipo, Madiha Derouazi y Elodie Belnue han creado una plataforma para el desarrollo de vacunas terapéuticas contra el cáncer que ayudan al sistema inmunitario a reconocer y destruir las células cancerosas del cuerpo.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Elena García Armada (2022, Premio Popular)

Elena García ha desarrollado un exoesqueleto robótico adaptativo para niños que utilizan sillas de ruedas. El exoesqueleto permite a los niños caminar durante la terapia de rehabilitación muscular, mejorando su bienestar y prolongando su esperanza de vida.

Sumita Mitra (2021, países no pertenecientes a la OEP)

Sumita Mitra ha desarrollado un relleno dental a base de nanomateriales que ofrece una mayor resistencia, resistencia al desgaste y estética. Mitra fue la primera en utilizar la nanotecnología para crear empastes, y hoy en día los productos dentales basados en su invención se utilizan en más de 1.000 millones de procedimientos de restauración en todo el mundo.

Gordana Vunjak-Novakovic (2021, Premio Popular)

Gordana Vunjak-Novakovic ha abierto nuevos horizontes en la medicina regenerativa al desarrollar una forma de cultivar nuevos tejidos ex vivo (fuera del cuerpo) utilizando las propias células del paciente. El enfoque innovador de Vunjak-Novakovic ofrece un método de reconstrucción facial más seguro, más preciso y menos intrusivo y promete reemplazar el tejido pulmonar y cardíaco dañado.

Margarita Salas Falgueras (2019, premio a la vida y al público)

Margarita Salas Falgueras inventó una forma más rápida, sencilla y fiable de reproducir rastros de ADN en cantidades lo suficientemente grandes como para



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



realizar pruebas genómicas completas. Su invento, basado en la ADN polimerasa phi29, se utiliza ahora ampliamente en oncología, medicina forense y arqueología.

Mercado laboral STEM: una gran oportunidad para las mujeres

La tasa de desempleo de la mano de obra cualificada en CTIM es muy baja y muy inferior a la tasa de desempleo general de principios de la década de 2000 en la UE. Además, los trabajadores de STEM tienen salarios promedio más altos que sus contrapartes que no son STEM. Los estudiantes a menudo no saben cuál podría ser la futura trayectoria profesional de la disciplina STEM. Por ejemplo, si a un estudiante le gusta la asignatura de biología, hay al menos 42 profesiones (sí, 42) relacionadas con la biología. Los profesores pueden utilizar sitios web gratuitos que muestran posibles trayectorias profesionales por materia. El uso de un cuestionario gratuito en línea en clase como "The Gist" le muestra las áreas de estudio y las carreras STEM que se adaptan a sus intereses.

Enlace: <https://www.thegist.edu.au/students/careers-in-stem/quiz-and-careers/the-gist-quiz/>

Asistir a eventos STEM con estudiantes y ver a primera vista cómo es una carrera en STEM en la vida real también puede permitir que las niñas elijan una carrera en el campo. Los profesores y mentores deben tener en cuenta que las habilidades STEM son cruciales para el desarrollo profesional de los estudiantes, independientemente del camino que hayan elegido a continuación. Como dice la cita: *"Las habilidades y el conocimiento de STEM serán clave para desbloquear futuros puestos de trabajo no solo en STEM sino en todas las industrias"* (Deloitte, 2014).

En conclusión, el mercado laboral STEM representa una gran oportunidad para que las mujeres se embarquen en una carrera gratificante e impactante. A medida que



el mundo continúa dependiendo de los avances tecnológicos, la demanda de personas diversas y talentosas en el campo STEM solo crecerá, por lo que es un momento ideal para que las mujeres exploren y sobresalgan en estas trayectorias profesionales emocionantes y dinámicas. Con los sistemas de apoyo adecuados, las mujeres pueden hacer contribuciones significativas al mundo en constante evolución de la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas.

V. Conclusión

La metodología proporciona información valiosa sobre los factores que influyen en las decisiones de las mujeres de dedicarse a las áreas STEM. A través de un enfoque integral que abarca encuestas, entrevistas y análisis cualitativos, hemos revelado los aspectos multifacéticos que contribuyen a las elecciones de las niñas.

Nuestros hallazgos confirman la importancia del acceso temprano a la educación STEM, el trabajo en la eliminación de estereotipos y el fomento de entornos de apoyo en el aula y en la familia. La tutoría se ha convertido en un factor importante, destacando la importancia de los modelos positivos para guiar e inspirar a las niñas. Además, otros factores como la raza, el nivel socioeconómico y las influencias culturales ponen de manifiesto la necesidad de estrategias inclusivas en clase.

Desgraciadamente, aunque la proporción de mujeres tituladas con titulaciones básicas en CTIM está aumentando constantemente, en la UE solo aproximadamente el 35 % de los titulados en este ámbito son mujeres. Básicamente, lo que impide que las niñas sigan carreras en el campo de STEM es:

- Falta de apoyo
- Falta de tutoría
- Falta de información sobre las mujeres, modelos de conducta, sobre el terreno



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



- Dificultad para equilibrar el trabajo y otras responsabilidades
- Sesgo de género y comportamiento influenciado por estereotipos en el lugar de trabajo
- Desigual de oportunidades de crecimiento en comparación con los compañeros masculinos
- Salario más bajo para el mismo puesto

Esto demuestra que se deben hacer esfuerzos para alentar a las mujeres a seguir estas áreas de capacitación y hacer la transición a la fuerza laboral. Esperamos que en el futuro las cifras difieran menos de lo que lo hacen ahora. Es fundamental alentar a las instituciones educativas, los responsables políticos y las industrias a colaborar en la creación de ecosistemas STEM inclusivos y equitativos. Al brindar oportunidades de tutoría y fomentar una cultura de inclusión en la educación, podemos empoderar a más mujeres para que elijan y prosperen con confianza en áreas STEM, contribuyendo a un futuro más diverso e innovador.

Podemos decir que es esencial combinar la fuerza de las niñas, los padres, los maestros, los mentores y los profesionales para generar confianza en las niñas y apoyar su futuro en el campo STEM.



VI. Fuentes

1. https://en.wikipedia.org/wiki/Science,_technology,_engineering,_and_matics
2. <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/methodology>
3. <https://www.britannica.com/topic/STEM-education>
4. <https://doi.org/10.26822/iejee.201843814>
5. <https://www.womentech.net/en-us/women-technology-statistics>
6. <https://query.prod.cms.rt.microsoft.com/cms/api/am/binary/RE1UMWz>
7. <https://www.oecd-forum.org/posts/optimizing-labor-market-potential-of-women-in-stem-from-surface-level-to-deep-level-diversity-and-inclusion-beb2963a-41e1-4008-9f7f-c01a4098f1cd>
8. https://careerswithstem.com.au/science-careers-list/?utm_source=Refraction+Media&utm_campaign=360915014a-EMAIL_CAMPAIGN_2018_04_04_COPY_01&utm_medium=email&utm_term=0_20dc88b9ea-360915014a-148847429&mc_cid=360915014a&mc_eid=bc9cebdb3e#featured&gsc.tab=0
9. <https://www.thegist.edu.au/educators/stem-career-advice/career-resources-for-stem-teachers/>