

ANEP

ADMINISTRACIÓN
NACIONAL DE
EDUCACIÓN PÚBLICA



GUÍA PARA DOCENTES

Promover la participación
de **niñas y adolescentes** en **STEM**
en los centros educativos

Promover la participación de **niñas y adolescentes** en **STEM** en los centros educativos

GUÍA PARA DOCENTES

Programa de la Unión Europea, EUROsociAL fase puente
Experta: Dra. Sarah Peers

Versión 6, 30 de julio de 2025

AUTORIDADES

Consejo Directivo Central

PRESIDENTE / Mtro. Pablo Caggiani
CONSEJERA / Mtra. Elbia Pereira
CONSEJERA / Profa. Carolina Pallas
CONSEJERA / Mtra. Daysi Iglesias
CONSEJERO / Prof. Julián Mazzoni

Dirección General de Educación Inicial y Primaria

DIRECTORA GENERAL / Mtra. Gabriela Salsamendi
SUBDIRECTORA / Mtra. Selva Pérez

Dirección General de Educación Secundaria

DIRECTOR GENERAL / Prof. Manuel Oroño
SUBDIRECTORA / Prof. Sandra Peña

Dirección General de Educación Técnico Profesional

DIRECTORA GENERAL / Prof. Virginia Verderese
SUBDIRECTOR / Prof. Wilson Netto

Consejo de Formación en Educación

PRESIDENTE / Prof. Walter Fernández Val
CONSEJERA / Prof. Lic. María Laura Donya Rodríguez
CONSEJERA / Mag. Mtra. Martina Bailón Goday
CONSEJERA DOCENTE / Mag. Prof. Nirian Carbajal Rodríguez
CONSEJERO ESTUDIANTIL / Joaquín Dauson

Dirección Ejecutiva de Políticas Educativas Codicen

DIRECTOR EJECUTIVO / Prof. Antonio Romano

Dirección Ejecutiva de Gestión Institucional Codicen

DIRECTORA EJECUTIVA / Ec. Daniela Corena







La presente publicación ha sido elaborada con el apoyo financiero de la Unión Europea. Su contenido es responsabilidad exclusiva de sus autores y autoras y no necesariamente refleja los puntos de vista de la institución.





Resumen

Este documento esboza y estructura una guía dirigida a docentes y a quienes desarrollan tareas con estudiantes en el marco de la inclusión en materia de género.

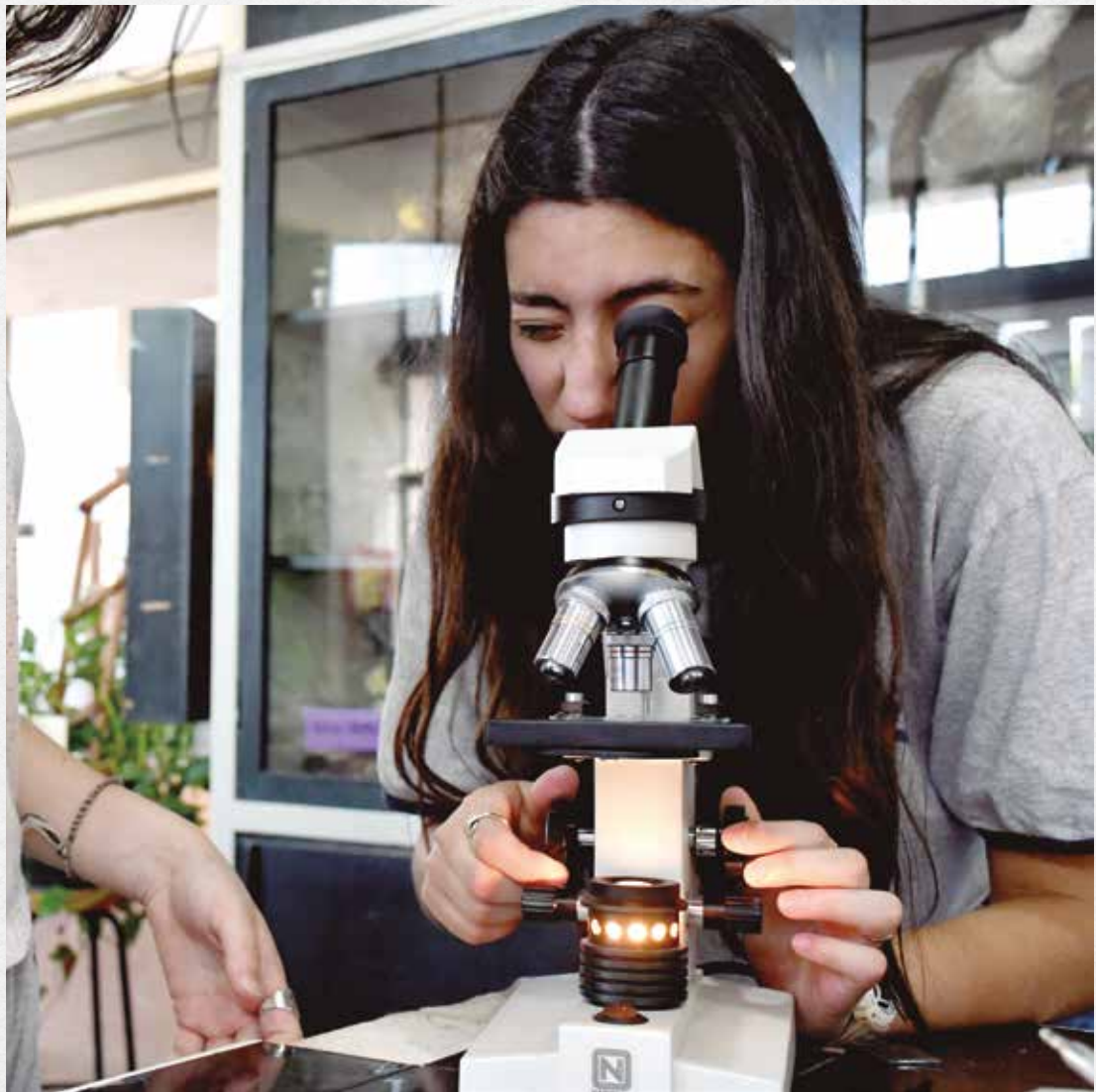
El proyecto tiene como meta promover la mayor participación de niñas y mujeres jóvenes en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM por su sigla en inglés), y en particular hacia el área de la ingeniería y la tecnología, campos donde las mujeres y las adolescentes están subrepresentadas en comparación con las ciencias biológicas y las áreas de salud, donde la mayoría de estudiantes y jóvenes profesionales son mujeres.

El problema de la baja participación de las mujeres y niñas en STEM ha preocupado y preocupa en Uruguay, tanto como en muchos otros países. Esta guía está pensada para sensibilizar a docentes sobre la problemática y brindar herramientas para que puedan repensar su práctica en el aula, con el objetivo último de fomentar una participación plena de niñas y adolescentes en las áreas STEM.

Notas sobre esta versión del documento

La presente guía se enmarca en el cumplimiento del Plan integral para la promoción de la accesibilidad de niñas y adolescentes a las formaciones en ciencia y tecnología de la ANEP, que busca «garantizar una educación inclusiva equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todas» (ANEP, 2020, p. 11), conforme a lo establecido en la Agenda de Desarrollo Sostenible 2030 de la Naciones Unidas.

Este documento incluye aportes, resultados y retroalimentación de los talleres piloto y las reuniones durante la misión del 22 al 26 de abril en Uruguay.



Índice

Introducción.....	13
Objetivos de la guía.....	13
Público destinatario	13
Breve panorama de la problemática a escala nacional y mundial.....	14
Primera parte. Sobre género y STEM	15
Acción Uruguay - STEM y género.....	15
Un ejemplo de la aplicación de la TdC	19
Los estereotipos, prejuicios en materia de género y sesgos de género	21
Hechos y datos, casos y anécdotas	23
En el ámbito de la educación, los docentes pueden.	27
Segunda parte. Herramientas y estrategias de enseñanza integradoras de la perspectiva de género en educación STEM.....	31
Estrategias de enseñanza integradoras de la perspectiva de género en educación STEM	31
Recursos para la promoción y accesibilidad de niñas y adolescentes a las formaciones en STEM	32
Acciones concretas para los centros educativos.....	35
Formación de los formadores.....	38
Próximos pasos	41
Una hoja de ruta.....	41
Referencias bibliográficas	45
Anexos.....	51



Introducción

Hoy en día, la intersección entre género y las disciplinas de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM) ha emergido como un campo de estudio crítico que demanda una atención particular en el ámbito educativo. La presente guía tiene como fin proporcionar a los docentes una herramienta integral para abordar y fomentar la equidad de género en el contexto de las disciplinas STEM.

Objetivos de la guía

1. Sensibilizar a docentes, equipos de dirección e inspecciones sobre la importancia de integrar la perspectiva de género en la enseñanza de STEM. Además, esta herramienta fue diseñada para que los docentes del sistema educativo encuentren puntos de partida para poner en práctica el Plan STEM. Las actividades que se presentan pueden resultar inspiradoras para quienes desarrollan la función docente en los diferentes niveles educativos de la ANEP y pueden, desde su experticia profesional, crear a partir de esta propuesta contextos de aprendizajes significativos.
2. Proporcionar estrategias y recursos para fomentar la participación equitativa de todos los estudiantes, independientemente de su sexo/género, en las aulas de áreas STEM.
3. Promover un ambiente inclusivo y libre de estereotipos de género en el aprendizaje de las disciplinas STEM.
4. Proporcionar información de forma concisa sobre las cuestiones generales de género y STEM desde una perspectiva nacional y mundial.

Público destinatario

Esta guía está diseñada para docentes de todos los niveles educativos: educación primaria, secundaria y terciaria.

Se dirige a educadores comprometidos con la creación de un entorno educativo en el que cada estudiante, sin importar su género, tenga igualdad de oportunidades y se sienta empoderado para explorar su potencial en STEM.

Para muchos docentes, la idea de tener que hacer aún más puede agobiar. No se pretende con esta guía pedir que solucionen la falta de equidad de género en el mundo STEM. Se debe aplicar aquí el concepto del «círculo de influencia» (Covey, 2013) para enfatizar que los docentes pueden solo enfocarse en lo que puedan influir, es decir, que se enfoquen en los cambios que puedan hacer en su aula, para sus estudiantes. Los pequeños cambios en lo que hacen día a día en el aula pueden tener un impacto positivo en la educación de sus estudiantes.



Ilustración 1. El círculo de influencia de un docente

Breve panorama de la problemática a escala nacional y mundial

La conexión entre género y STEM no solo es un tema de relevancia local, sino que también se enmarca en un contexto global. La brecha de género persistente en las carreras STEM ha sido identificada como un desafío que trasciende fronteras y afecta el progreso y la innovación en diversas sociedades. Esta guía se nutre de investigaciones actuales y mejores prácticas a escala internacional, adaptándolas a la realidad educativa local para ofrecer estrategias efectivas y contextualmente pertinentes. Al abordar estas cuestiones, contribuimos no solo al empoderamiento de las estudiantes en el ámbito STEM, sino también a la construcción de una sociedad más justa e igualitaria.

Según las Naciones Unidas (ONU), la igualdad de género en las áreas STEM resulta clave para alcanzar los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) de la Agenda 2030. Pero a escala mundial, tan solo el 33 % de los investigadores en estas áreas son mujeres.

Muchos informes, como Bello (2020), confirman otro problema de la brecha de género en STEM: la retención y la llegada al liderazgo. Los denominados ‘gráficos de tijera’ en STEM muestran cómo, incluso cuando hay paridad de género en las primeras etapas de los estudios, el número de hombres que llegan a las etapas superiores de la carrera en STEM supera con creces al de mujeres.

Asimismo, en Uruguay se presentan informes que refieren a una mayor brecha en áreas STEM, las estudiantes y los jóvenes provenientes de contextos más desfavorables se evalúan a un nivel más bajo (Grupo interacadémico ANCiU, ANIU, ANM, 2023). Es así que tanto la ANEP como otros organismos nacionales reconocen la persistencia de estas brechas y buscan fomentar la mayor participación de niñas y mujeres en áreas STEM (Gecit, 2023; Mimcit, 2020).

Proporción de mujeres y hombres graduados en educación superior, por nivel, y que se desempeñan como investigadores. Estimación global, 2017 o último año disponible

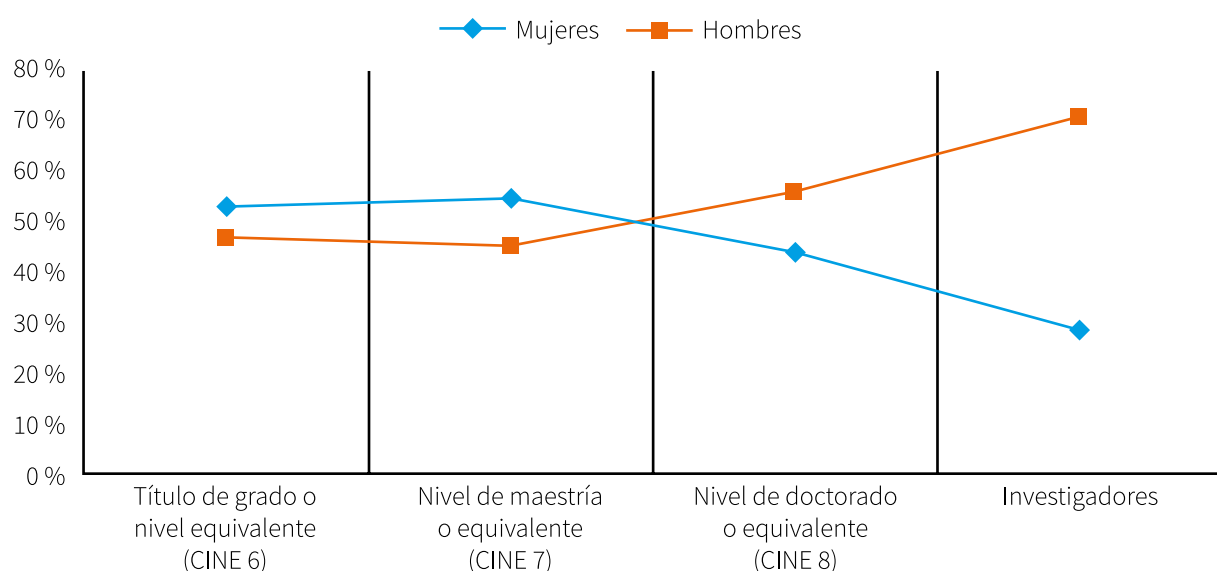


Ilustración 2. El gráfico de las tijeras en STEM (Bello, 2020)

Primera parte. Sobre género y STEM

Acción Uruguay - STEM y género

En Uruguay, como en muchos otros países, se han realizado numerosos esfuerzos para incrementar los niveles de inclusión y de innovación, reducir las barreras de acceso en el ámbito laboral y eliminar las brechas vinculadas a la segregación horizontal y vertical. La educación equitativa en STEM se considera la clave del progreso tanto industrial como en materia de género.

Según datos del Instituto Nacional de Estadística (INE) de Uruguay, las mujeres representan solo alrededor del 30 % de las personas graduadas en carreras relacionadas con STEM en la educación superior. Esta disparidad de género persiste en sectores específicos como la tecnología y la ingeniería, donde las mujeres constituyen una minoría en comparación con los hombres (Observatorio TI de CUTI, 2024).

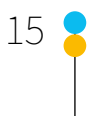
Al examinar los sectores económicos prometedores e importantes para Uruguay, es evidente que la participación equitativa de niñas y mujeres en STEM es fundamental. Por ejemplo, en el contexto de la transición verde, Uruguay ha invertido en energías renovables, como la eólica y la solar, para diversificar su matriz energética y reducir las emisiones de carbono. Sin embargo, las mujeres están subrepresentadas en roles clave en esta industria. Promover la participación femenina en áreas como la ingeniería ambiental y la gestión de energía renovable no solo es una cuestión de equidad, sino que también enriquece la toma de decisiones y promueve la innovación en este sector estratégico.

En el caso de la agricultura y la ganadería, sectores importantes para la economía uruguaya, las mujeres también enfrentan barreras significativas para su participación plena y equitativa. Aun- que las mujeres desempeñan roles importantes en la agricultura, especialmente en la agricultura familiar, su acceso a la tecnología sigue siendo limitado en comparación con los hombres. En la ganadería en particular, las mujeres están subrepresentadas. El Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca plantea que las mujeres sufren de «una segregación horizontal en la educación técnica agropecuaria» (Deutsche Welle, 2020). Los sectores de energía y minería son dos sectores en los que mundialmente las mujeres están subrepresentadas, especialmente en roles técnicos y de liderazgo, y el Ministerio de Industria, Energía y Minería de Uruguay los tiene en su punto de mira en las cuestiones de igualdad de género.

Para abordar estas desigualdades de género en STEM en Uruguay es fundamental eliminar las barreras que enfrentan las mujeres y las niñas en términos de acceso a la educación, la protección de su trayectoria educativa en las áreas vinculadas a STEM y luego en oportunidades laborales en estos campos.

Comprender la importancia de promover cambios para mujeres y niñas en STEM en Uruguay implica reconocer las oportunidades económicas y sociales que se están perdiendo al no vincularse a estas áreas de gran importancia actual y futura en el ámbito laboral y económico.

Al abordar esta brecha y trabajar hacia la igualdad de oportunidades en STEM, Uruguay puede avanzar hacia una sociedad más inclusiva, equitativa e innovadora.



Plan STEM

El Plan integral para la promoción de la accesibilidad de niñas y adolescentes a las formaciones en ciencia y tecnología, es decir, el Plan STEM de la Administración Nacional de Educación Pública (ANEP) de Uruguay, es una iniciativa educativa que busca fomentar el aprendizaje en las áreas de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM).

El Plan STEM de la ANEP (ANEP, 2020), que se desarrolla en el período 2020-2025, tiene como objetivo promover la inclusión con equidad de las niñas y adolescentes en la formación en las áreas de ciencia, tecnología y matemáticas en el sistema educativo. Se pueden señalar tres objetivos centrales del plan:

1. Estimular a las niñas, adolescentes y sus familias a la elección de la orientación STEM en todos los niveles del sistema educativo.
2. Fortalecer la formación de docentes, especialmente en las áreas STEM, desde una perspectiva de género.
3. Promover líneas de investigación asociadas a la educación formal uruguaya que involucren la formación de niñas y adolescentes en carreras STEM.

Esta guía se ajusta a los dos primeros objetivos

Este Plan da continuidad a las intervenciones que se han desarrollado en Uruguay para mejorar la educación STEM. En los últimos años se destaca la implementación del Plan Ceibal y Educación STEM en Uruguay: Desafío de Todos. El Plan STEM se inspiró, en parte, en el trabajo sobre el género en STEM en la educación en Escocia, denominado «Improving the gender balance in education» o IGBE (Education Scotland, 2023), y de ahí que se haga referencia a él en esta guía.

Desde 2007, Ceibal ha distribuido dispositivos digitales a los estudiantes y proporcionado acceso a internet en las escuelas. Además, se han establecido actividades dentro y fuera del horario escolar en coordinación con la ANEP para que los estudiantes aprendan pensamiento computacional, robótica y habilidades de programación. Esta iniciativa ha logrado avances significativos en la reducción de la brecha digital en Uruguay (Mateo-Berganza Díaz y otros, 2020).

Además, la ANEP reconoce y define la importancia de abordar las temáticas de área STEM; es así que se trabaja en las aulas en áreas como pensamiento computacional, robótica, programación (entre otras) y se realizan las coordinaciones y colaboraciones necesarias para desarrollarlas, con Ceibal y con otros colaboradores.

El proyecto Educación STEM en Uruguay: Desafío de Todos es una iniciativa conjunta de las Academias Nacionales de Ciencias, Ingeniería y Medicina de Uruguay, que busca mejorar el aprendizaje en STEM en los niveles de educación inicial, primaria y secundaria (Grupo interacadémico ANCIU, ANIU, ANM, 2023).

Además, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) aprobó un préstamo de 30 millones de dólares para fortalecer las habilidades STEM de los estudiantes uruguayos y reducir las brechas de género y socioeconómicas en estas áreas.

Uruguay ha sido elogiado por fomentar una cultura de innovación que puede ayudar al país a consolidar su próspera industria tecnológica, y ha demostrado un compromiso sólido con la educación en ciencias de la computación y STEM.



Whole School Approach, la metodología STE(A)M y la teoría del cambio

En esta subsección se destacan las teorías subyacentes, en particular:

- Whole School Approach (WSA), o en español ‘enfoque escolar integral’
- La metodología STE(A)M, es decir STEM con creatividad, arte y las humanidades (el A en la sigla en inglés significa «liberal arts»)
- La teoría del cambio

El enfoque escolar integral, o Whole School Approach (Giraldo Sevilla, 2022), para STEM y equidad de género implica la integración de estos campos en todos los aspectos de la escuela, desde el currículo hasta la cultura escolar y las actividades extracurriculares. Al involucrar actividades prácticas y reflexivas, se fomenta en los estudiantes habilidades clave para su desarrollo personal y profesional, como la capacidad de trabajo en equipo, liderazgo y pensamiento crítico, haciendo hincapié en el respeto a los demás y a la diversidad. Este enfoque busca promover un ambiente de aprendizaje holístico donde los estudiantes puedan aplicar los conocimientos y habilidades STEM de manera interdisciplinaria e inclusiva en materia de género. La implementación exitosa del WSA requiere la colaboración entre el centro educativo y las familias, así como la participación de la comunidad local. Esto fortalece los lazos comunitarios y asegura un apoyo más amplio para los estudiantes y su educación.

En una línea similar, la metodología STE(A)M también busca crear un entorno educativo más integrado (García-Fuentes y otros, 2023). En este caso, la atención se centra en combinar las disciplinas STEM con estética, diseño, arte, historia, etcétera. Esta metodología pretende entrelazar las asignaturas de forma práctica. Se basa en el interés por las Maker Faires, el bricolaje o «hazlo tú mismo» (DIY por su sigla en inglés) y el juego, para incluir la codificación y el uso de maquinaria como el CNC (control numérico computarizado), el corte por láser y la impresión en 3D. También se animan las manualidades más tradicionales, como tejer, coser, la metalistería, la carpintería, modelar con arcilla, dibujar, etcétera. Este modelo pretende desarrollar el pensamiento científico y matemático, mejorar la creatividad y fomentar las habilidades prácticas para fabricar, construir y experimentar.

La teoría del cambio (TdC) (Rogers, 2014) proporciona un marco estructurado que ayuda a aumentar la probabilidad de lograr resultados positivos y sostenibles. Ofrece una forma sistemática para entender y planificar el modo en que se producen cambios deseados en las personas, grupos o sistemas.

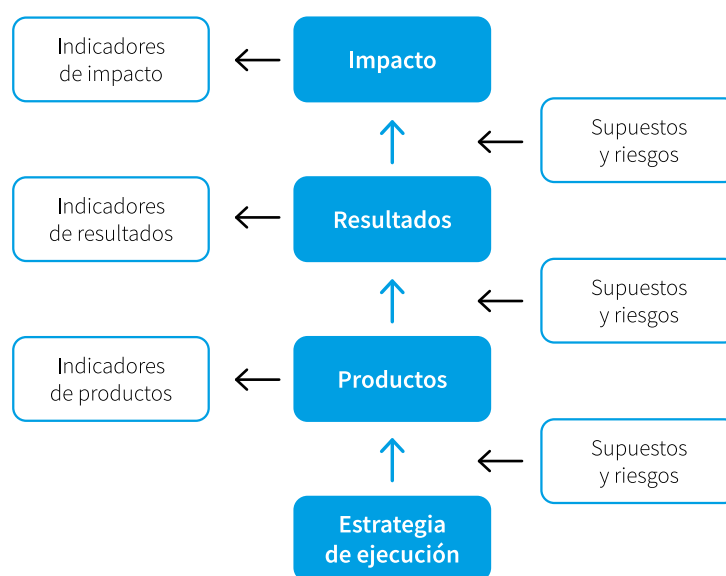


Ilustración 3. Un resumen de la teoría del cambio (TdC) (Rogers, 2014)



Se empieza por definir el impacto que se desea y desde ahí se planifican las etapas necesarias hasta llegar a identificar la estrategia de ejecución más adecuada para obtener el impacto deseado.

Esta teoría se basa en la idea de que el cambio es un proceso que implica una serie de etapas y que se puede entender y facilitar mediante la identificación de los supuestos y riesgos y de los factores que lo impulsan. Al comprender estos factores es más probable que la estrategia y los productos ejecutados fomenten los resultados e impacto deseados.

La combinación de estas tres metodologías proporciona una base sólida y robusta para llevar a cabo intervenciones eficaces que influyan positivamente en la participación de las estudiantes en STEM y que incluyan a todas y todos en STEM.

Un ejemplo de la aplicación de la teoría del cambio

Supongamos que queremos aumentar la participación y el éxito de niñas en carreras y estudios STEM en la comunidad local en un plazo de diez años. Desde ahí podemos identificar suposiciones y riesgos para cada elemento.

Estrategia de ejecución

Se propone un campamento de verano en STEM para niñas de 10 a 15 años, en colaboración con una universidad local. Durante el campamento, las niñas participan en actividades prácticas como la construcción de robots, experimentos de química y programación básica.

Supuestos:

- Se asegura financiamiento suficiente para el programa.
- La universidad local y otras instituciones están dispuestas a colaborar.
- Existe disponibilidad de voluntarios y mentores capacitados en STEM.
- Las actividades propuestas son atractivas y adecuadas para las niñas de 10 a 15 años.
- Las participantes tienen acceso a transporte y pueden asistir al campamento.
- Los instructores están bien preparados y motivados.

Riesgos:

- Pérdida de financiamiento a mitad del programa.
- Falta de compromiso de las instituciones colaboradoras.
- Dificultad para encontrar voluntarios calificados.
- Las actividades no logran captar el interés de las niñas.
- Problemas logísticos que impiden la asistencia de las participantes.
- Instructores faltan o no están bien preparados.

El producto (con el indicador)

Al final del campamento, XX niñas habrán participado, habrán construido un robot y completado un proyecto de programación.

Supuestos:

- Se espera que al menos 50 niñas participen y completen el campamento.
- Las actividades prácticas como la construcción de robots y programación son realizables con el tiempo y los recursos disponibles

Riesgos:

- Menor participación de la esperada.
- Problemas técnicos o de materiales que impiden la finalización de las actividades prácticas.

Los resultados (con los indicadores)

Las encuestas poscampamento muestran que el XX % de las participantes expresan un mayor interés en STEM y sienten más confianza en sus habilidades.

Durante el siguiente año escolar, se observa un aumento del XX % en la inscripción de niñas en clubes de ciencia y tecnología de sus escuelas.

Riesgos:

- Las encuestas pueden no reflejar un cambio significativo o las niñas pueden no sentirse cómodas compartiendo retroalimentación sincera. Las escuelas no tienen suficientes re- cursos para apoyar el aumento de interés o las niñas pierden interés en STEM a pesar de su participación inicial.

El impacto (con los indicadores)

En cinco años, se ve un incremento del XX % en el número de mujeres matriculadas en programas de STEM en la universidad local, con testimonios de estudiantes que mencionan el campamento como una influencia clave en su decisión de seguir una carrera en STEM.

Riesgos:

- Las barreras estructurales o culturales persisten y desincentivan la continuación en carreras STEM o cambios en la economía afectan las perspectivas de carreras STEM para las mujeres.

Los estereotipos, prejuicios en materia de género y sesgos de género

¿Qué se entiende por prejuicios y estereotipos? Los sesgos inconscientes y los estereotipos en materia de género amenazan el mundo de STEM e impactan de forma negativa en la educación, la sociedad y la economía de Uruguay.

Términos y definiciones Brecha de género:

A escala mundial, existe una brecha de género significativa en las carreras STEM. Las mujeres están subrepresentadas en comparación con los hombres en muchos campos STEM, incluyen- do la ingeniería, la informática y las matemáticas.

Sexismo:

El sexismo en el mundo STEM se refiere a los prejuicios y discriminaciones basados en el género que existen en estos campos. Esto incluye discriminación en la educación, como disuadir a las chicas de estudiar informática, ingeniería y matemáticas a niveles superiores, y en el lugar de trabajo, donde puede haber un ambiente hostil o no acogedor.

Sesgos inconscientes:

En comparación con el sexismo y la discriminación abierta, los sesgos inconscientes no son tan claros y fáciles de identificar. Sesgos son patrones de pensamiento que se activan de forma automática en nuestro cerebro. Estos sesgos se basan en estereotipos y permiten tomar decisiones de manera más rápida, aunque a menudo sin que nos demos cuenta. Estos últimos son los sesgos inconscientes, y las mujeres y los hombres tienden a sufrir de sesgos inconscientes basados en prejuicios en materia de género.

Estereotipos de género:

Los estereotipos de género y los prejuicios pueden influir en las decisiones de carrera de las niñas y los niños. Por ejemplo, los estereotipos que sugieren que las mujeres no son tan buenas en matemáticas o en ciencias pueden disuadir a las niñas de seguir carreras STEM. No solo las niñas se ven influidas por estereotipos: su familia, su entorno social cercano y los adultos del centro educativo pueden utilizar esos estereotipos para influir en las decisiones de niñas y niños, en ambos de forma negativa.

Equidad e igualdad de género:

Igualdad se refiere a igualdad de trato, independientemente del género o, de hecho, de cualquier otra característica. Un ejemplo sería garantizar que los puestos de trabajo estén abiertos a todos los sexos. Por otra parte, el concepto de *equidad* reconoce que los géneros pueden tener necesidades diferentes, que se deben identificar y abordar para rectificar los desequilibrios. Por ejemplo, garantizar que los anuncios de puestos de trabajo se redacten de forma que mujeres y hombres se sientan igualmente atraídos por el puesto.



Ilustración 4. Igualdad y equidad (Edmond, 2023)

Cultura laboral: En muchos entornos laborales STEM, las mujeres enfrentan desafíos adicionales como la discriminación de género, el acoso sexual y la falta de modelos femeninos para seguir. Los hombres también pueden enfrentarse a retos en entornos dominados por hombres, como que se consideren negativamente las peticiones de flexibilidad para adaptarse a las responsabilidades familiares y de cuidado de otras personas.

Iniciativas para cerrar la brecha de género: Se están llevando a cabo diversas iniciativas en todo el mundo para fomentar la participación de las mujeres en STEM, que van desde programas educativos que promueven la igualdad de género hasta políticas en el lugar de trabajo que buscan eliminar el sesgo de género.

Referentes y modelos de seguimiento: Existe una alarmante falta de referentes femeninos en STEM en los programas académicos, en investigación, en laboratorios, en centros de investigación y de industria; así como en roles y cargos destacados de gerenciamiento, de liderazgo, etcétera, en el sector público y privado. Esto puede desalentar a las niñas y mujeres jóvenes a seguir carreras en STEM. También puede desalentar a las mujeres que entran en la vida laboral.

Brecha salarial de género: Aunque la diferencia salarial entre hombres y mujeres existe universalmente en todos los sectores y en todos los países, los problemas de la diferencia salarial en STEM son variados. Por ejemplo, en informática y tecnologías digitales, a las mujeres se les suele ofrecer funciones de facilitación en lugar de los trabajos de «codificación», mejor pagados. Por otra parte, en algunas áreas de la ingeniería de algunos países, la diferencia salarial entre hombres y mujeres es mínima en comparación con otros sectores con más mujeres. En América Latina, el pago de las mujeres es en promedio un 17% menor que el de los hombres, y en Uruguay la brecha salarial es aún peor (Durán-Lima y Galván, 2023). Reducir las barreras de género en STEM contribuirá en gran medida a reducir la brecha salarial.

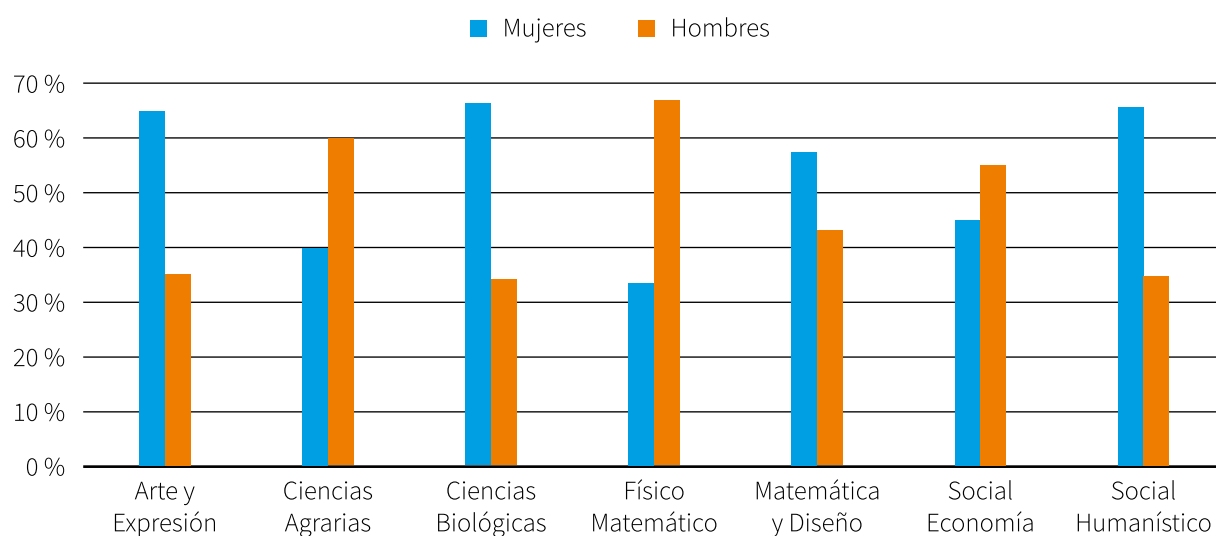
A pesar de los desafíos, muchas mujeres han alcanzado puestos de liderazgo en campos STEM y están desempeñando roles clave en la investigación, la innovación y la enseñanza en estas áreas.

Hechos y datos, casos y anécdotas

Cifras claves

Más mujeres + STEM = Mayor innovación (Cabezas Jelves, 2023)		
44 %	Investigación científica	Las mujeres representan el 44 % de la investigación científica que se realiza en Iberoamérica (pero el 58 % de las personas que finalizan sus estudios de grado y maestrías son mujeres, y el 45 % de las publicaciones iberoamericanas contaron con autoras mujeres) (OEI, 2023).
↓ 20 %	Profesiones STEM	Las mujeres están representadas en las profesiones STEM en menos del 20 % de la media mundial.
↓ 20 %	Tecnología y ciencia	En las áreas de tecnología y ciencia, menos del 20 % de mujeres tienen roles de liderazgo.
18 %	Sector agua	El 18 % de las personas que trabajan en el sector agua son mujeres.
13 %	Sector eléctrico	Solo un 13 % de mujeres participa en la fuerza laboral del sector eléctrico.
10 %	Área técnica y de operaciones del transporte urbano	En la Unión Europea, por ejemplo, solo un 10 % de mujeres está en el área técnica y de operaciones del transporte urbano.
2 %	Sector marítimo	En el sector marítimo, la participación es apenas del 2 %.
↓ 20 %	IA	En el creciente ámbito de la Inteligencia Artificial, menos del 20 % son mujeres.
↓	Sector digital TIC	Y en el sector digital ha sucedido algo inesperado: el número de mujeres egresadas y trabajando en TIC ha disminuido considerablemente desde el comienzo de los noventa, y esto no ha cambiado mucho ni siquiera en los últimos años.
En algunas economías, la productividad podría aumentar hasta en un 25 % si las mujeres se desempeñan tanto como los hombres en todos los sectores u ocupaciones (Grupo Banco Mundial, 2021).		

Porcentaje femenino y masculino por opción



Educación Media Básica	Mujeres	Varones
Agropecuaria	31 %	69 %
Construcción y Arquitectura	20 %	80 %
Electricidad y Electrónica	14 %	86 %
Informática	34,4 %	65,6 %
Mantenimiento y Rep. de Vehículos	4,5 %	95,5 %
Metal - Mecánica	5,8 %	94,2 %
Química, Termodinámica y Agroenergía	9 %	91 %

Ilustración 5. Gráficos y datos extraídos del Plan STEM

Diferencias entre sectores STEM

- **En las ciencias biológicas y la medicina**, las mujeres están ahora sobrerrepresentadas como estudiantes en muchos países. Sin embargo, en el mundo laboral sigue habiendo techos de cristal, con una minoría de puestos directivos para mujeres.
- **En los sectores de ingeniería** hay variaciones. En Uruguay el porcentaje de estudiantes universitarias mujeres en 2023 es más del 45 %, porcentaje alto en comparación con el promedio mundial. Pero esto se tiene que comparar con el porcentaje de estudiantes universitarias mujeres que supera el 60 % (El País, 2018). Y el número de mujeres que cursan estudios técnicos y de formación profesional y que trabajan en puestos técnicos es muy bajo.
- **En las TIC (tecnologías de información y comunicación)**, las proporciones de estudiantes universitarias mujeres son en general muy bajas. En Uruguay no llegan al 20 % o 21 % (Eclac, 2023).



En las universidades de Uruguay, la tasa de participación femenina en el 2022 fue del 29 % en los ingresos, del 26 % en la matrícula y del 34 % en los egresos (Observatorio TI de CUTI, 2024).

El informe del Plan STEM (ANEP, 2020) incorpora datos (ver ilustración 5) que demuestran que hay diferencias marcadas en los diferentes sectores educacionales como, por ejemplo, entre la educación técnica y la universitaria.

El concepto de género y su influencia en STEM

En el contexto de las disciplinas STEM es común encontrar ideas erróneas sobre el concepto de *género*, que a menudo se basan en interpretaciones que deben ser actualizadas. Una de las principales confusiones se presenta en la dicotomía entre biología y sociología, perpetuando la creencia errónea de que el género está completamente determinado por factores biológicos. Aquí es crucial abordar estas ideas equivocadas para promover una comprensión más completa y precisa del concepto de género en el marco de STEM.

La confusión entre género y sexo biológico persiste igualmente en la educación y en los ámbitos de STEM. Se tiende a asumir que las diferencias de género son simplemente extensiones de las diferencias biológicas entre hombres y mujeres. Es esencial destacar que el género es una construcción social que va más allá de las diferencias biológicas, y abarca aspectos culturales, psicológicos y sociales.

En algunas instancias, se sostiene la idea de que el rendimiento de los individuos en STEM está intrínsecamente relacionado con diferencias biológicas entre hombres y mujeres, como supuestas aptitudes innatas. Por ejemplo, los mitos de que los hombres son mejores que las mujeres en el razonamiento espacial o que las mujeres necesitan hablar más de que los hombres (Fine, 2011). Esta perspectiva desestima factores sociales, culturales y educativos que influyen en la participación de género en estas disciplinas, perpetuando estereotipos y limitando el acceso igualitario a oportunidades educativas y profesionales.

La visión limitada que se centra exclusivamente en factores biológicos tiende a pasar por alto la influencia significativa de los aspectos socioculturales en la participación de género en STEM. Estereotipos de género, expectativas sociales y roles asignados culturalmente desempeñan un papel crucial en la formación de las elecciones educativas y profesionales de los individuos, afectando la diversidad y la inclusión en estos campos.

La persistencia de ideas erróneas sobre el género en el ámbito STEM puede contribuir a la perpetuación de roles de género tradicionales, en los que se espera que las mujeres se centren en disciplinas consideradas más «femeninas» y los hombres en aquellas consideradas más «masculinas». Esto genera limitaciones en las decisiones y acceso a oportunidades en áreas laborales y académicas. Y se genera una limitante en la diversidad de perspectivas en la investigación y la innovación, frenando el progreso en estas áreas.

Para abordar estas ideas erróneas es fundamental promover la educación inclusiva y la conciencia crítica sobre el género en los entornos STEM. Al fomentar una comprensión más completa y actualizada del género, se contribuye a la creación de un ambiente más equitativo y diverso, impulsando la participación de todos los individuos en el fascinante mundo de la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas.



A las chicas, las disciplinas STEM no les interesan

Uno de los mitos que se suele compartir es que los chicos y las chicas tienen diferentes grados de interés por las STEM desde el nacimiento (López-Iñesta y otros, 2021). Aunque las niñas tienden a perder interés en STEM a medida que avanzan en la educación secundaria y superior, durante la infancia las niñas y los niños muestran un interés similar en ciencia y matemáticas (Unesco, 2019).

¿Pero por qué las adolescentes pierden interés en STEM? No hay una sola razón. Hay una multiplicidad de circunstancias que llevan a las chicas a rechazar las STEM. Hay factores sociales que orientan a las chicas hacia intereses que no parecen alinearse con las «ciencias duras» y que alejan a los chicos de las humanidades hacia la ingeniería (Bocaz, 2022; Archer y otros, 2023). Por ejemplo, desde el modo en que los adultos se comportan de forma diferente con los niños en función de su sexo (ver, por ejemplo, «Juguetes de niña vs. juguetes de niño: el experimento», registrado por la BBC, 2017) hasta los mensajes de la cultura popular.

El efecto Matilda

El efecto Matilda es un fenómeno que se refiere al prejuicio en contra de reconocer los logros de las mujeres científicas, cuyo trabajo a menudo se atribuye a sus colegas de género masculino (Llorente, 2021). Este fenómeno fue descrito por primera vez por la sufragista y abolicionista Matilda Joselyn Gage. Existen numerosos ejemplos de este efecto a lo largo de la historia, incluyendo los casos de Nettie Stevens, Lise Meitner, Marietta Blau, Rosalind Franklin y Jocelyn Bell Burnell. Marie Curie es una notable excepción, pero para no ser olvidada tuvo que ganar dos premios Nobel.

En tiempos más contemporáneos, el efecto Matilda se ha hecho notar en un caso en particular. Un conocido periodista observó que los artículos que él mismo había escrito sobre CRISPR (CRISPR, 2024) se centraban en las opiniones dadas por científicos varones y casi no mencionaban a las científicas Jennifer Doudna y Emmanuelle Charpentier, quienes habían inventado esta tecnología genética innovadora (Yong, 2018).

En la actualidad, existen iniciativas como «No more Matildas» (No más Matildas), impulsada por la Asociación de Mujeres Investigadoras y Tecnólogas (AMIT) de España, que buscan concientizar a la sociedad sobre la poca visibilidad que tienen las mujeres en el ámbito científico y recuperar los nombres de las mujeres de la ciencia que fueron silenciados y olvidados (Efecto Matilda, 2024).

El impacto de sesgos inconscientes en STEM

Hay varios estudios que demuestran el impacto de los sesgos en STEM que pueden manifestarse de diversas maneras y tener implicaciones significativas para las estudiantes y mujeres en STEM.

Como caso concreto, en un experimento, investigadores enviaron solicitudes de empleo idénticas para un puesto de gerente de laboratorio a profesores y profesoras de ciencias (Sieghart, 2021). La mitad de las solicitudes tenía el nombre de un hombre y la otra mitad, el de una mujer. Los profesores, tanto hombres como mujeres, tendieron a considerar la solicitud del hombre como mejor, más probable de contratar y tutoriar, ofreciéndole un salario sustancialmente más alto. Hay varios otros informes de experimentos similares para comprobar los prejuicios de género en STEM y en otros sectores.

En el ámbito de la educación, los docentes pueden:

- inadvertidamente prestar más atención o reconocimiento a los estudiantes varones, lo que conduce a disparidades en la participación, la retroalimentación y las oportunidades de compromiso académico y extracurricular;
- tener suposiciones implícitas sobre las capacidades inherentes o los intereses de los estudiantes en función de su género;
- usar lenguaje y ejemplos con prejuicios basados en género en los materiales didácticos y las interacciones en el aula. Por ejemplo, el uso de pronombres predominantemente masculinos al referirse a científicos o ingenieros puede reforzar los estereotipos en STEM;
- proporcionar, sin quererlo, diferentes tipos o niveles de retroalimentación a los estudiantes masculinos y femeninos. La investigación sugiere que los estudiantes varones son más propensos a recibir retroalimentación centrada en la capacidad intelectual, mientras que las estudiantes mujeres son más propensas a recibir retroalimentación centrada en el esfuerzo o el comportamiento.

Estas formas de comportarse de los docentes pueden influir en la dinámica del aula y en las oportunidades de progreso académico (Riquelme-Arredondo y Quintero, 2015).

En primera voz: el impacto en la educación de STEM en Uruguay

Hay varias publicaciones de Uruguay que destacan la especial relevancia del género y las STEM para el país, por ejemplo, los informes de la Mesa Interinstitucional Mujeres en Ciencia, Innovación y Tecnología (MIMCIT, 2020) y del Grupo interacadémico ANCIU, ANIU, ANM (2023), entre otros. En esta sección se incluyen anécdotas y relatos en primera persona de estudiantes y docentes en STEM que cuentan sus experiencias en el centro educativo y en actividades STEM.

Estas citas se reunieron en Uruguay, principalmente, durante una reunión virtual con estudiantes y sus docentes referentes, que tenía por objetivo recolectar sus experiencias, positivas y negativas, y recomendaciones en primera voz.

¿Qué despertó tu interés en los campos STEM?

- Participación en actividades de robótica, programación y tecnología.
- Participación en olimpiadas de robótica y programación. Una estudiante comenta: «Ahora estoy estudiando informática». Otras explican que «se formó un buen equipo, se conocieron en taller, valores de equipo, amistad...», deja aprendizajes no solo al armar el robot, sino también al armar el proyecto, deja un lindo aprendizaje».
- Un docente: «Estudiantes armaron el salón de robótica, se apropiaron del espacio..., el proceso de programación es parte del proceso de consolidación social también».

¿Cómo sientes que tu familia, tus profesores, tu centro educativo u otros han apoyado o, al revés, desalentado tu interés en STEM?

- «Profe y padres apoyo de siempre, pero el que está siempre en el taller es el profe».
- «Uno de los mayores puntos de apoyo es el profesor..., nos enseñó a tener un nivel de responsabilidad tanto en el taller de robótica como en la vida. Mi familia siempre me apoyó para que asistiera a talleres de robótica».
- «Mi familia me apoyaba, se quedaban hasta tarde, la gente del pueblo apoyaba, los profesores daban horas de clase para asistir a conferencias..., todo el liceo colabora en conjunto e inspira a otros».
- «Vengo de una familia del campo que apenas conoce la tecnología, ellos no entienden, pero me apoyan..., tengo un primo que estudia ingeniería eléctrica y robótica, que me motiva».
- «He tenido mucho apoyo del profesor de Informática y de la profesora de Física».
- Un docente: «Si bien en lo micro hay apoyo, también hay gente que no entiende qué se está haciendo en ese espacio, que piensa que es una pérdida de tiempo y de recursos. Los talleres de robótica son una pequeña cantidad de estudiantes, probablemente haya gente que no comprende qué se está haciendo. No hay omisión, pero tampoco hay acción, no crean un relato para motivar a otros estudiantes».

¿Puedes compartir algún desafío que hayas enfrentado como mujer joven con intereses en STEM?

- «Desafíos a la hora de formar un equipo, no siempre todos tienen las mismas ganas de avanzar, recarga de responsabilidades».

- «Empezamos siendo cinco y terminamos dos para la competencia, puede ser porque era contra-turno».
- Un docente: «El desafío muestra el poder de resiliencia de las estudiantes... existe la idea social de tareas para niños y tareas para niñas. A veces, se les dice a los niños por qué no van a fútbol o a talleres de robótica y a las niñas se les asignan tareas del hogar y cuidados de hermanos menores».
- Un docente: «Hay que crear condiciones para que las familias confíen en el trabajo que hacemos, que sepan que todos los estudiantes, y las niñas en particular, están seguros».

¿Sientes que hay algún sesgo o estereotipo de género en STEM?

- «En competencias en Montevideo, veía más equipos de varones que de mujeres. Las mujeres estaban más con el decorado y los varones probando el robot».
- Otra estudiante agrega: «Es verdad, en clases de Informática había más mujeres, pero los que programaban más eran los gurises varones».
- Un docente: «El proyecto de robótica les ha cambiado mucho la forma de pensar, al ser chicas creían que no podían, pero les ha cambiado la forma de pensar».

¿Te imaginabas trabajando en un campo relacionado con STEM?

- «Me gustaría estudiar diseño de videojuegos porque me gusta el arte, también mecatrónica, mecánica y dibujo».
- Un docente: «Chicas trabajan en proyectos de programación muy entusiasmadas, participaron en competencias internacionales. Fue una muy buena experiencia».

¿Qué recomendación darías a los centros educativos y a docentes que quieran promover STEM para niñas y adolescentes?

- «Concientizar más y hacer saber que está esa oportunidad de participar, mostrar las oportunidades que pueden lograr al participar».
- «Los docentes tendrían que impulsar más a los estudiantes, porque muchas veces nos dejan de lado y no les dan tanta importancia a los proyectos».

Este resumen destaca las influencias, los desafíos y apoyos que enfrentan las mujeres jóvenes interesadas en campos STEM, subrayando la importancia del apoyo de los docentes, además del apoyo familiar, así como la necesidad de romper con los estereotipos de género para fomentar la participación equitativa en STEM.



Segunda parte.

Herramientas y estrategias de enseñanza integradoras de la perspectiva de género en educación STEM

En esta sección hacemos un llamado de atención a docentes y referentes en los centros educativos con el fin de que tomen medidas para fomentar la participación equitativa de todos los géneros en las áreas STEM. En este sentido, a continuación se proporcionan recursos y herramientas con perspectiva de género para su uso en el aula. Se trata de reflexiones que cada docente puede llevar a cabo dentro de su asignatura.

Estrategias de enseñanza integradoras de la perspectiva de género en educación STEM

A continuación se ofrecen indicaciones que pueden servir como lista de control de las estrategias para considerar. Al integrar estas estrategias de enseñanza y abordar los prejuicios en materia de género en el aula, los docentes pueden contribuir significativamente a promover la igualdad de género y empoderar a todas las personas para que participen plenamente en la ciencia y otras disciplinas académicas.

La educación desempeña un papel fundamental en la promoción del cambio social y la construcción de una sociedad más equitativa e inclusiva. Al abordar los prejuicios en materia de género en los centros educativos, se puede contribuir a crear un entorno de aprendizaje más justo y enriquecedor para todas las personas, independientemente de su género (Couso y Grimalt-Alvaro, 2021).

1. Primero, tomar en cuenta la perspectiva de género:
 - Buscar y utilizar materiales educativos que presenten una variedad de roles y contribuciones de mujeres y hombres en la ciencia y otras disciplinas STEM.
 - Fomentar la participación equitativa de estudiantes de todos los géneros en actividades prácticas, proyectos de investigación y debates en el aula. Aquí ayudaría utilizar herramientas de auditoría para evaluar los niveles de interacción de los profesores con niños y niñas y si son equitativas o no.
 - Incorporar ejemplos y estudios de casos que aborden problemas y cuestiones relacionadas con el género en la ciencia y la sociedad.
 - Fomentar el trabajo en equipo y la colaboración entre estudiantes de diferentes géneros, asignando roles de liderazgo de manera equitativa.
2. Crear entornos de aprendizaje que incluyan la perspectiva de género y resaltar estrategias de enseñanza que tengan en cuenta el género:
 - Establecer normas y expectativas claras de respeto y equidad en el aula.
 - Promover un lenguaje inclusivo y no sexista en la comunicación y las interacciones en el aula.
 - Explorar con los estudiantes el efecto del género en las identidades en STEM.
 - Incorporar la diversidad de perspectivas y experiencias de género en las discusiones y actividades en el aula.
 - Promover modelos para seguir y referentes de todos géneros en STEM.
3. Proporcionar ejemplos de prejuicios en materia de género en la ciencia y discutir la importancia de abordarlos:

- Estereotipos que sugieren que las mujeres son menos aptas para carreras en ciencia y tecnología.
- Discriminación en la contratación y promoción de mujeres en campos STEM.
- Falta de representación de mujeres en roles de liderazgo y toma de decisiones en instituciones científicas y académicas.
- Prejuicios que pueden influir en la percepción de las capacidades y habilidades de las personas en la ciencia, lo que puede llevar a la discriminación basada en género y a la exclusión de ciertos grupos.

Abordar los prejuicios basados en género en la ciencia es fundamental para promover la igualdad de oportunidades y garantizar que todas las personas tengan acceso a una educación y una carrera en STEM sin importar su género.

Los anexos incluyen ejemplos adicionales y casos específicos, obtenidos durante los talleres piloto en Uruguay, que se pueden utilizar en el aula y centro educativo.

Recursos para la promoción y accesibilidad de niñas y adolescentes a las formaciones en STEM

A continuación se ofrecen estrategias y material destinados específicamente para apoyar y fortalecer la trayectoria educativa de las estudiantes en clases de STEM altamente masculinizadas.

Un club de chicas en STEM

Para abordar la masculinización en las clases de STEM es crucial proporcionar materiales de apoyo específicos para las niñas. Se propone que los centros faciliten su propio club de chicas en STEM con el objetivo expreso de proporcionar a sus estudiantes acceso a una comunidad más amplia de mujeres en STEM. El nombre de este club (por ejemplo, ChicasSTEM, Chicas pioneras, etcétera) debe elegirse de forma que destaque el sentido de pertenencia. Aquí hay algunos recursos que pueden ayudar a aumentar el sentimiento de pertenencia a STEM para las estudiantes.

- **Encontrar su tribu:** conectar con estudiantes que tengan intereses relacionados con STEM (y STEAM) incluyendo, por ejemplo:
 - Los Clubes de Ciencia y Más Mujer en Ciencia —elementos del programa Cultura Científica (Ministerio de Educación y Cultura, n.d.)— ofrecen espacios donde las estudiantes pueden interactuar con otras personas interesadas en la ciencia y la tecnología. Participar en estos clubes les brinda la oportunidad de compartir experiencias, aprender juntas y sentirse parte de una comunidad científica.
 - Otras actividades escolares como el teatro, la música y el arte pueden ser una excelente manera de involucrar a las estudiantes en aspectos técnicos sin ser «diferente». Por ejemplo, trabajar en la iluminación, el sonido, efectos especiales en una obra de teatro u otras actividades culturales de la comunidad educativa o actos oficiales del centro educativo. Esto les permite aplicar habilidades STEM en terreno. Además, esas ocasiones en las que puede darse un reconocimiento de sus pares y de referentes del centro educativo constituyen un gran valor para las estudiantes.
 - La adhesión a sociedades nacionales e internacionales específicas para mujeres en STEM les brinda acceso a redes de apoyo, mentoría y oportunidades de colaboración. Estas sociedades pueden ofrecer un espacio donde compartir experiencias, aprender de otras estudiantes y sentirse parte de una comunidad más amplia. Ejemplos de estas sociedades incluyen:

- INWES (la Red Internacional de Científicas y e Ingenieras www.inwes.org): es una organización sin fines de lucro que tiene vínculos con las Naciones Unidas. Los miembros en general son grupos de mujeres en STEM, asociaciones de estudiantes, universidades, etcétera, y están formando una nueva red regional para Latinoamérica.
- Girls In Tech Uruguay (uruguay.girlsintech.org): ofrece membresía, apoyo, herramientas y tutoría.
- Red de Mujeres en Ciencia y Tecnología del Uruguay (RMCTU): Esta red reúne a mujeres científicas, tecnólogas e ingenieras en Uruguay. Organizan eventos, charlas y actividades para fomentar la participación y el liderazgo femenino en STEM.
- Programa de Mujeres en Ingeniería (WIE) de IEEE Uruguay (<https://r9.ieee.org/uruguay-wie/>): El capítulo local de IEEE (Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos) tiene un programa específico para mujeres en ingeniería. Ofrecen oportunidades de networking, capacitación y apoyo.
- Asociación de Mujeres en Matemáticas (AWM por su sigla en inglés) (<https://awm-math.org/>): Aunque no es exclusivamente para Uruguay, la AWM es una organización internacional que promueve la participación de mujeres en matemáticas. Estudiantes pueden unirse a su comunidad y acceder a recursos.
- Chicas Poderosas (<https://www.chicaspoderosas.org>): Es una organización sin fines de lucro, con una comunidad en Uruguay, que está enfocada en periodismo y storytelling, es decir, contar las historias de mujeres, incluyendo en STEM.
- Estas no son las únicas sociedades de mujeres en STEM o relacionadas con STEM; hay muchas más entre las sociedades informales y clubes locales hasta globales.
- **Participar en actividades medioambientales o sociales a escala local** les permite conectar con su entorno y con otros que tienen intereses similares. El voluntariado en proyectos ecológicos o sociales también fomenta el sentido de pertenencia y la responsabilidad cívica. El entender el «por qué» de los STEM (Giraldo Sevilla, 2022) implica reconocer cómo estas áreas están orientadas hacia la búsqueda de soluciones tangibles. Esta comprensión, como sugieren Archer y otros (2023), puede ser especialmente motivadora para las jóvenes que enfrentan presiones relacionadas con las expectativas de género, brindándoles una razón genuina para persistir en STEM e identificarse como científicas.
- Si fuera posible, el **conectar a las chicas con programas existentes de tutoría y mentoría** sería valioso. Estos programas les brindan la oportunidad de establecer relaciones significativas con personas que ya están en el campo STEM.
- El reconocimiento a través de **concursos y premios** es una forma poderosa de motivar y celebrar los logros de las chicas en STEM. Estos reconocimientos pueden incluir becas, certificados, menciones honoríficas o incluso oportunidades para presentar sus proyectos en conferencias o eventos científicos en compañía de otras estudiantes como ellas.

Estrategias de autoafirmación

Por un lado, deseamos que las chicas de STEM no se sientan diferentes, pero, por otro, se reconoce que las chicas en STEM pueden sufrir niveles más bajos de autoeficacia —tal como la introdujo Bandura (1977) en su teoría cognitiva social— en STEM, es decir, pueden tener menos confianza en su propia capacidad para STEM que los chicos en STEM, y tenemos que contrarrestarlo.

Algunos métodos para aumentar en las niñas y las adolescentes sus niveles de autoeficacia en STEM incluyen (Mateos y otros, 2019):

- Oportunidades para la mentoría y el apoyo por parte de mujeres con experiencia en STEM, aparte de aumentar el sentido de pertenencia, también pueden ser fundamentales para aumentar la

autoeficacia de las niñas y adolescentes en estas áreas. Los mentores pueden brindar orientación, apoyo emocional y consejos prácticos que ayuden a las jóvenes a superar los desafíos y las dudas que puedan enfrentar.

- Experiencias prácticas: ofrecer oportunidades para participar en actividades prácticas y proyectos en STEM puede ayudar a las niñas y adolescentes a desarrollar confianza en sus habilidades. La participación en proyectos de investigación como, por ejemplo, las micropasantías de la ANEP «Investigación en acción» (<https://dges.edu.uy/comunicacion/noticias/micropasantias-investigacion-accion-centros-educativos-seleccionados>), competencias de ciencia, programas extracurriculares y prácticas laborales pueden ser formas efectivas de involucrarlas y aumentar su autoeficacia.
- Además de desarrollar habilidades técnicas en STEM, es importante enfocarse en el desarrollo de habilidades llamadas «blandas» como el trabajo en equipo, la comunicación y el pensamiento crítico. Fortalecer estas habilidades puede aumentar la confianza de las niñas y adolescentes en su capacidad para tener éxito en campos STEM.
-
- Hablar a todos los estudiantes sobre los sesgos de género y los estereotipos relacionados con STEM puede ayudar a contrarrestarlos y promover una mayor autoeficacia en las niñas y adolescentes. Es importante crear un entorno inclusivo y equitativo que anime a todas las personas, independientemente de su género, a participar y tener éxito en STEM.
- Para inspirar a las estudiantes en el campo de STEM y STEAM es fundamental presentarles historias de posibilidades, en forma de pósteres, infografías o videos que muestren a mujeres científicas, ingenieras y programadoras. Estos materiales pueden exhibirse en las aulas y espacios comunes. Estas historias deben incluir «personas como yo» (Mac Donald, 2012), es decir, realistas y basadas en mujeres o personas con las que se puedan identificar, tanto como las historias aspiracionales, mostrando ejemplos de mujeres reconocidas.
- Ejemplos de referentes aspiracionales se encuentran en varias fuentes, pero se destaca la colección de historias del sitio web Mujeres con Ciencia y la sección Efemérides <https://mujeresconciencia.com/categoria/efemerides/>
- Aún más importante es comunicar el mensaje de que STEM es para todas y todos, y que las chicas se vean reflejadas en los referentes de STEM. Es decir, buscamos referentes que sean personas como ellas. Para seleccionar estos referentes se debe dirigir la búsqueda hacia mujeres y jóvenes que trabajan en puestos no demasiado elevados, y preferentemente de la región o de Uruguay. Se destaca aquí el proyecto «¿Quiénes son ellas? Conociendo a mujeres científicas contemporáneas», de Tania Fernández (2022), que dio lugar al libro *¿Quiénes son ellas? 12 mujeres uruguayas en STEM*.
- También es valioso incluir en todas las asignaturas imágenes que representen la diversidad de personas trabajando o estudiando STEM, sin tener que exaltarlas como gente especial o superdotadas.

Exponer a las niñas y adolescentes a modelos a seguir femeninos en STEM puede aumentar su autoeficacia y su interés en estas áreas. Ver a mujeres en campos STEM demuestra que es posible para ellas alcanzar el éxito en estas disciplinas.

Devolver la palabra

Finalmente, se debe empoderar a las jóvenes para que desafíen los prejuicios en materia de género en términos generales y en relación con STEM, que sean expuestas en casa, en el aula, en el patio del recreo, con los docentes, con seguridad y confianza. Para empoderar a las jóvenes y ayudarlas a desafiar los prejuicios basados en materia de género, presentamos algunas estrategias, herramientas y consejos:

- La información y datos sobre la igualdad de género, los derechos y la importancia de la diversidad en STEM es solo el primer paso. Enséñales a reconocer y cuestionar los estereotipos de género.

- Alentar a los aliados (amigos, familiares, compañeros de clase) a apoyar a las jóvenes en su lucha contra los prejuicios, la solidaridad es poderosa. Para esto se pueden organizar charlas o talleres donde los aliados aprendan sobre los desafíos que enfrentan las jóvenes y cómo pueden ser parte de la solución, o crear pósteres con mensajes diseñados por los estudiantes en conjunto para recordar que STEM es para todas y todos.
- Fomentar un ambiente donde las jóvenes se sientan cómodas hablando sin tapujos sobre sus experiencias y preocupaciones. Esto significa escuchar activamente y validar sus sentimientos. A veces, solo expresar lo que sienten puede ser liberador.
- Proporcionar ejemplos concretos de situaciones en las que está bien desafiar los prejuicios. Por ejemplo, cómo responder si alguien hace un comentario inapropiado, utilizando juego de roles en los que pueden practicar respuestas asertivas y cómo afrontar situaciones difíciles.
- Ayudar a las jóvenes a desarrollar resiliencia emocional. Pueden ser de utilidad los grupos de chicas en STEM. A veces los mensajes negativos pueden afectar su autoestima. En ese sentido, es importante darles herramientas para reconocer sus logros y no dejarse desanimar por comentarios negativos.

Acciones concretas para los centros educativos

Aunque es mucho lo que los docentes pueden hacer individualmente para crear un entorno más integrador de la perspectiva de género en sus aulas y clases, para que se produzca un cambio sostenible se necesita del compromiso de todo el centro educativo.

Educar al personal educativo

Formar al personal de los centros educativos en materia de igualdad de género es esencial para fomentar un entorno que promueva la inclusión, el respeto y la igualdad de oportunidades para todo el estudiantado. Los pasos que se han de seguir incluyen:

- Comunicar a todo el personal, incluyendo a los referentes y al personal de gestión, las razones para cuestionar los prejuicios de género con foco en STEM.
- Revisar las políticas del centro para eliminar cualquier prejuicio basado en género, tanto emergente como estructural.
- Crear políticas que promuevan STEM y la igualdad de género.
- Crear entornos sin prejuicios; por ejemplo, eliminar la separación por sexos y no permitir competencias de chicos contra chicas.
- Capacitar a estudiantes y docentes para hacer frente a los prejuicios basados en género.
- Establecer sistemas para supervisar y evaluar el impacto de los cambios realizados.
- Finalmente, la formación en igualdad de género permite al personal reconocer y cuestionar los estereotipos y prejuicios de género que pueden influir inconscientemente en sus interacciones con los estudiantes. Al abordar estos prejuicios, los educadores pueden garantizar un trato justo y la igualdad de oportunidades para los estudiantes de todos los géneros.

Celebrar STEM para todas las personas

Transmitir mensajes positivos e incluso alegres sobre STEM y su papel para hacer del mundo un lugar mejor contribuirá en gran medida a animar a más estudiantes, y en particular a más chicas, a seguir estudiando STEM.



Se empieza por reconocer y destacar las contribuciones significativas que las mujeres han hecho a la ciencia y a la tecnología a lo largo de la historia, especialmente aquellas que fueron pasadas por alto en su tiempo. Este reconocimiento puede llevarse a cabo de diversas formas, como compartir historias inspiradoras, resaltar su trabajo y exhibir sus fotos en lugares prominentes.

Igualmente se puede destacar cómo STEM puede mejorar el mundo en diversos aspectos de la vida cotidiana, desde el hogar hasta la moda y el deporte. Por ejemplo, las innovaciones en tecnología doméstica pueden facilitar tareas diarias y mejorar la calidad de vida de las personas. La creatividad digital y la tecnología aplicada a la moda y el deporte también pueden generar impactos significativos en la sociedad, promoviendo la inclusión y la expresión personal.

Al mismo tiempo, es crucial abordar de manera directa los problemas globales derivados de las STEM, lo que proporciona aún más razones para que las mujeres se dediquen a estas disciplinas. Por ejemplo, el cambio climático, la salud global y la ciberseguridad son desafíos urgentes que requieren la participación de todos los sectores de la sociedad, incluidas las mujeres.

Conectar STEM al arte y a las humanidades es otro aspecto fundamental para celebrar la intersección entre diferentes disciplinas y fomentar un enfoque holístico del conocimiento. Informes del proyecto de EUROsociAL 2022 (Giraldo Sevilla, 2022) resaltan la importancia de esta conexión para impulsar la creatividad, la innovación y el pensamiento crítico en las próximas generaciones.

Además, es importante destacar las diversas carreras y oportunidades laborales que estudiar STEM puede abrir para estudiantes y comunidades. Desde carreras en ingeniería y ciencias de la computación hasta campos emergentes como la inteligencia artificial y la biotecnología, las STEM ofrecen una amplia gama de posibilidades profesionales y de desarrollo personal.

Para involucrar a las familias, empresas locales y regionales en las conversaciones sobre ciencia y tecnología, es fundamental señalar futuros programas sobre el Plan STEM. Esto implica la colaboración entre instituciones educativas, empresas y la comunidad en general para promover la importancia de STEM y fomentar la participación de todas las personas, independientemente de su género, origen o situación socioeconómica.

Celebrar STEM para todos y todas implica destacar cómo las STEM pueden mejorar el mundo, abordar los desafíos globales, conectar STEM al arte y a las humanidades, resaltar las oportunidades de carreras y promover la participación de todos los géneros en STEM.

Enseñanza basada en proyectos: integrando WSA, STE(A)M y la teoría del cambio

El aprendizaje basado en proyectos en todo el centro educativo ofrece la oportunidad de utilizar un enfoque interdisciplinar y transdisciplinar de STEM para enfatizar la relevancia de las disciplinas STEM en el mundo real.

Ejemplo de un proyecto para un centro educativo

Un ejemplo de la aplicación del Whole School Approach y de la metodología STEAM, utilizando la teoría del cambio, con el fin de reducir los sesgos de género en STEM podría ser el siguiente.

Un centro educativo puede adoptar una iniciativa de «Ecoinnovación Sostenible para Todos». Este proyecto implica a toda la comunidad escolar en el diseño y la implementación de soluciones sostenibles para problemas reales del entorno escolar, utilizando principios de STEM, y sensibilizará al estudiantado sobre la necesidad de que tanto hombres como mujeres participen en STEM. El tema no tiene que tratar sobre sostenibilidad, pero sí debe elegirse de modo que refuerce el «saber por qué» de los STEM.

Para tal proyecto, las fases de implementación serían:

1. Comunicar una visión clara a todos los docentes de los cambios que se buscan. El centro debe establecer una visión compartida con toda la comunidad educativa. Esto implica comunicar la importancia de la igualdad de género en STEM y cómo la participación de todos, independientemente del género, contribuye al éxito del proyecto.
2. Antes de comunicar cualquier cambio a los estudiantes, se debe intentar establecer una métrica de la situación actual:
 - Preguntar a los estudiantes (respetando los códigos éticos y garantizando el anonimato) sobre sus sentimientos acerca de las disciplinas STEM, sobre los roles de género dentro y fuera de STEM.
 - Observar cómo se relacionan los estudiantes y los profesores en las clases de STEM: comparar el número de veces que los chicos y las chicas hablan o son habilitados por sus profesores para hablar, identificar cualquier estereotipo de género.
3. Revisar los planes de estudio para asegurar la integración de contenidos STEM y de la creatividad y el arte de manera transversal y sin sesgos de género. Por ejemplo:
 - en las clases de ciencias, los estudiantes aprenden sobre sostenibilidad y cambio climático y se les presentan imágenes de mujeres trabajando en STEM;
 - en matemáticas, aplican estadísticas para analizar datos de consumo de energía;
 - en clases de arte, exploran formas de representar o visualizar los datos;
 - en tecnología, diseñan sistemas para recolectar agua de lluvia con software de modelado 3D;
 - en historia, aprenden sobre los logros de mujeres en STEM y las razones históricas por los problemas del cambio climático;
 - en cualquier asignatura, evitando todos los estereotipos.
4. Organizar en el centro equipos interdisciplinarios de estudiantes que trabajen en proyectos de ecoinnovación. Cada proyecto abordará un desafío específico, como mejorar la eficiencia energética del colegio o diseñar un jardín comunitario que promueva la biodiversidad. Además,
 - todos los trabajos en equipo estarán dotados de recursos para garantizar la igualdad de participación entre chicos y chicas;
 - las competencias interpersonales, como la colaboración y el trabajo conjunto equitativo, se hacen visibles y se valoran.
5. Establecer colaboraciones con empresas locales de tecnología y medioambiente, colegios técnicos de la región, universidades de Uruguay y organizaciones no gubernamentales, para ofrecer mentoría a los estudiantes, proporcionar recursos adicionales y facilitar visitas educativas que complementen el aprendizaje en el aula. Se comprobará que todos los recursos y los mensajes de las empresas cumplen los requisitos básicos de ausencia de prejuicios en materia de género.
6. Fomentar la participación de docentes en talleres y formaciones en metodologías de enseñanza STEM sin sesgos, aprendizaje basado en proyectos y sostenibilidad para mejorar su capacidad de guiar y cómo apoyar los proyectos de los estudiantes con una mayor concienciación de las cuestiones de género en la educación STEM. Todas estas actividades se evalúan por el impacto y los cambios que producen en los docentes.
7. Promover una cultura de innovación, equidad de género y responsabilidad ambiental en todo el colegio mediante concursos de ideas de proyectos, asambleas escolares donde se presenten los proyectos y resultados, y la celebración anual de una Feria de Ecoinnovación para Todos, donde la comunidad pueda conocer y apoyar las iniciativas de los estudiantes. En la feria se celebrará el

trabajo en equipo, la creatividad, el pensamiento crítico y la diversidad. Durante las celebraciones, se evitará toda acción que refuerce los prejuicios basados en género, como permitir que los chicos hablen más o premiar a las chicas por los carteles más bonitos y se asegurará que chicos y chicas se pongan de acuerdo.

8. Finalmente, reevaluar las actitudes y creencias de docentes y estudiantes, y sobre esa base se evaluará la actividad.

A través de este enfoque de hacer un mundo mejor, se espera no solo mejorar las competencias STEM de los estudiantes, sino también fomentar habilidades como el trabajo en equipo, el pensamiento crítico, la creatividad y la conciencia ambiental en un entorno favorable a la igualdad de género.

Además, al involucrar a toda la comunidad escolar, un proyecto de estas características busca crear un impacto positivo más allá del aula, fomentando una cultura de responsabilidad social que incluya equidad de género.

Formación de los formadores

Esta sección está destinada a apoyar a la dirección de centros escolares para que impartan formación a otros profesores y docentes de su entorno.

La intención es que se encuentre aquí un guion fácil de seguir para concienciar, ofrecer acciones flexibles pero concretas, con el objetivo de aumentar el deseo de seguir desarrollándose.

¿Qué puedes hacer para cambiar la situación actual e influir en tus colegas?

Al leer esto, quizás estés pensando: «¿Cómo puedo marcar yo la diferencia a escala de equipo y de centro educativo?».

A tales efectos, te sugerimos pasos prácticos que incluyen:

- modelar comportamientos adecuados, es decir, evitar asumir roles de género en todos los ámbitos;
- cuestionar las suposiciones expresadas, por ejemplo, textos que refuercen prejuicios en materia de género en libros escolares, o cuando los colegas escriben preguntas sobre la enfermera y el médico, o la niña que cuida y el niño que juega al fútbol;
- ofrecerte para organizar un taller o una reunión sobre género y STEM, con mujeres en STEM como invitadas;
- crear una llamada a la acción en tu centro escolar.

Preparación para el taller de formación de formadores

A continuación se brinda un resumen, un Cómo/«How-To» práctico, de las acciones clave necesarias para organizar un taller de formación de formadores sobre igualdad de género en STEM.

1. Preparar los materiales

Primero debes familiarizarte con los recursos y las plantillas en los anexos que acompañan a esta guía, en particular:

- Recursos para docentes: una lista de sitios web con materiales de interés.
- Prueba TAI de Harvard, para evaluar los propios prejuicios.
- Herramientas para abordar la equidad de género en STEM - la teoría del cambio: auditorios, plantillas y cómo integrar STEAM en el aula con un enfoque escolar integral (WSA).
- Ejemplos y casos: usar ejemplos de actividades que ya existen en Uruguay.

En adición utiliza el **anexo «Taller de formación de formadores»** que viene por separado y contiene:

- Diapositivas para guiar el taller
- Opcional: cuestionarios para evaluación (en papel o en línea en formato Google Form) pre y pos taller con invitaciones y texto para acompañar los cuestionarios
- Lista de control
- Sugerencias para el orden del día
- Folletos o guiones para las actividades

2. Organización logística

- Selecciona un lugar adecuado para el evento, considerando la capacidad, la accesibilidad y los requisitos tecnológicos, que puede incluir tecnología de grabación para poder volver a compartir el acto con más docentes.
- Asegúrate de contar con los materiales necesarios, como pizarras, proyectores, computadoras y conexión a internet, y apoyo para el evento.

3. A quién y cómo invitar

- A todo docente, de cualquier asignatura, con interés en la temática.
- Envía correos con el mensaje de reservar el día para el taller y calibra el interés para asegurarte de tener un grupo de por lo menos seis participantes.
- Proporciona información clara sobre el propósito del evento, los temas que se van a tratar y los beneficios de participar.
- Deja claro que los participantes deben completar un cuestionario para evaluación previa al taller y otro posterior a él.

4. Acciones de seguimiento

- Recopila comentarios de los participantes al final del evento para identificar si ha habido cambios en sus actitudes y para retroalimentación.
- Realiza sumarios de los cuestionarios y un análisis de los datos. En el anexo «Taller de formación de formadores» se ofrecen plantillas para apoyar el análisis.
- Proporciona enlaces a los sitios web para el Plan STEM y para recursos y páginas web identificados por los participantes.
- De ser posible, continúa la comunicación con los participantes a través de grupos en redes sociales informales o reuniones y charlas de seguimiento para mantener el compromiso y la conexión.



Próximos pasos

Los pasos anteriores ofrecen una breve panorámica de las principales acciones que hay que realizar para difundir de forma sistemática los contenidos y objetivos de esta guía. Pero recuerda que tú conoces mejor que nadie a tus colegas y a tu centro educativo: si tienes alguna sugerencia para mejorar la forma en que podemos hacer realidad la igualdad de género en STEM en Uruguay, por favor envíanos tus comentarios.

Punto de contacto en la ANEP: ddhhcodicen@anep.edu.uy

Una hoja de ruta

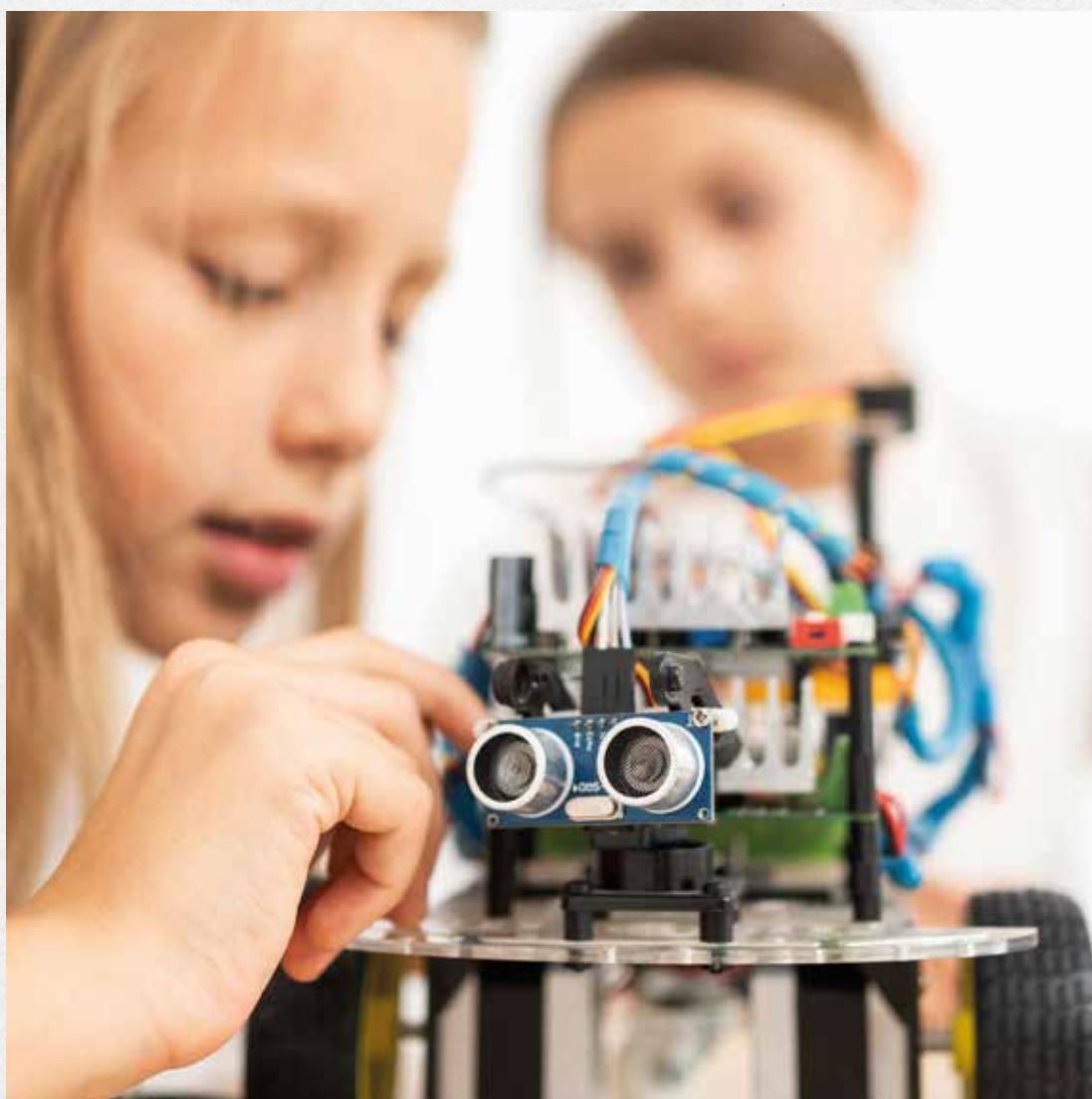
Lo que sigue son unas recomendaciones y notas para el futuro del programa Plan STEM:

- Facilitar un repositorio vinculado al Plan STEM y a esta guía, al cual los propios docentes puedan incorporar materiales, entre los que se encuentran:
 - recursos y materiales didácticos que apoyen el aprendizaje y la práctica en estas áreas en las disciplinas STEM;
 - ejemplos y casos de actividades y proyectos realizados por docentes o centros educativos, con datos de contacto compartidos para que otros que deseen poner en práctica las mismas ideas puedan solicitar asesoramiento.
- Promover el trabajo desde metodologías STEM. Por ejemplo, aprendizaje basado en proyectos, aprendizaje basado en problemas, educación a través del diseño, abordaje interdisciplinario contextualizado del hecho educativo, trabajo en redes de aprendizaje promoviendo trayectorias educativas con base en los intereses y en la curiosidad con un progresivo incremento de la indagación sistematizada.
- Apoyar a los docentes para que creen sus propias comunidades (locales, regionales o nacionales) de prácticas que impulsen la equidad en STEM y asesorarlos sobre cómo crear redes sociales autónomas como parte de esa comunidad.
- Realizar sesiones de reflexión y lluvia de ideas con todos los actores involucrados en el Plan STEM, para generar ideas innovadoras y nuevas perspectivas. Incluir a las estudiantes en estas sesiones para añadir sus voces y fomentar cocreación e implicación activa en el proyecto.
- Promover alianzas de trabajo conjunto de Ceibal y ANEP, para cumplir con los objetivos del Plan STEM.
- Fomentar el diálogo con las Universidades del país, para la realización de acciones en el marco del Plan.
- Explorar alianzas con empresas e industrias relacionadas con STEM para fortalecer el alcance y los recursos del programa.
- Desarrollar programas de formación y actualización para docentes en metodologías STEM y STEAM.
- Organizar un concurso Plan STEM tanto para niñas como para docentes, enfocado en los proyectos de ciencias y tecnología en los centros educativos.
- Promover la participación en concursos internacionales para ampliar horizontes y conocimientos.
- Organizar encuentros con empresas públicas y privadas del sector para que las chicas puedan conocer posibles salidas profesionales y establecer redes de contacto.
- Celebrar días dedicados a los docentes para reconocer su labor y fomentar su desarrollo profesional continuo.

- 
- Fomentar el intercambio virtual, cultural y académico con programas similares en otros países para compartir experiencias y mejores prácticas.
 - Por último, establecer indicadores de éxito y métodos de monitoreo y evaluación continua para asegurar la mejora continua del programa.

Esta hoja de ruta proporciona un marco estructurado para avanzar en el Plan STEM en Uruguay, con un enfoque claro en la articulación con aliados estratégicos, la implementación de actividades significativas para chicas y docentes, y la promoción de un intercambio enriquecedor a escala internacional. Mediante el diálogo, la reflexión y la planificación cuidadosa, se pueden alcanzar los objetivos establecidos y asegurar el éxito a largo plazo.







Referencias bibliográficas

- Administración Nacional de Educación Pública [ANEP]. (2020). *Plan integral para la promoción de la accesibilidad de niñas y adolescentes a las formaciones en ciencia y tecnología*. <https://www.anep.edu.uy/sites/default/files/images/Archivos/publicaciones- direcciones/DDHH/genero/Plan%20Integral%20STEM%202020%20-%20final.pdf>
- Archer, L., DeWitt, J., Godec, S., Henderson, M., Holmegaard, H., Liu, O., MacLeod, E., Mendick, H., Moote, J. y Watson, E. (febrero de 2023). *ASPIRES 3 Main Report*. <https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/10181968/1/ASPIRES3%20Main%20Report.pdf>
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84(2), 191-215.
- BBC Stories. (2017). *Juguetes de niña vs. juguetes de niño: el experimento*. <https://www.youtube.com/watch?v=nWu44AqF0il>
- Bello, A. (2020). *Las mujeres en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas en América Latina y el Caribe*. ONU Mujeres. <https://lac.unwomen.org/es/digiteca/publicaciones/2020/09/mujeres-en-ciencia-tecnologia-ingenieria-y-matematicas-en-america-latina-y-el-caribe>
- Bocaz, P. (20 de enero de 2022). Neurosexismo y prejuicios de género. *La Tercera*. <https://www.latercera.com/que-pasa/noticia/neurosexismo-y-prejuicios-de-genero/W55IHAMBGVDERPR7QEOO3G2EJA/#:~:text=Nuestras%20experiencias%20de%20vida%20est%20%C3%A1n%20fuertemente%20influenciadas%20por,creando%20l%C3%ADmites%20psicol%C3%B3gicos%20internos%2>
- Cabezas Jelves, S. (7 de junio de 2023). *Ecuación «Innovación y Mujeres STEM»*. <https://es.linkedin.com/pulse/ecuaci%C3%B3n-innovaci%C3%B3n-y-mujeres-stem-sandra-cabezas-jelves>
- Couso, D. y Grimalt-Alvaro, C. (31 de mayo de 2021). *¿Cómo se identifica el estudiantado con el mundo científico-tecnológico?* La Fundación Española para la Ciencia y Tecnología, FSP (FECYT). <https://www.fecyt.es/es/FECYTedu/como-se-identifica-el-estudiantado-con-el-mundo-cientifico-tecnologico>
- Covey, S. (2013). *Los 7 hábitos de las personas altamente efectivas: lecciones poderosas en el cambio personal*. Simon & Schuster.
- CRISPR. (7 de junio de 2024). En . <https://es.wikipedia.org/wiki/CRISPR>
- Deutsche Welle. (12 de noviembre de 2020). *Mujeres rurales. La fuerza de Uruguay*. <https://www.dw.com/es/mujeres-rurales-la-fuerza-de-uruguay/a-55547173>
- Durán-Lima, J. y Galván, M. (2023). América latina: brechas salariales en sectores exportadores y no exportadores según regresiones por cuantiles, 2011-2018. En N. Bidegain Ponte, K. Fernández

Stark, N. Mulder y W. Weck (eds.). *Brechas de género en las cadenas globales de valor en América Latina y el Caribe* (pp. 75-109). Konrad-Adenauer-Stiftung - Cepal.

- Economic Commission for Latin America and the Caribbean [Eclac]. (2023). *Gender equality and women's and girls' autonomy in the digital era. Contributions of education and digital transformation in Latin America and the Caribbean*. Naciones Unidas.
- Edmond, C. (8 de marzo de 2023). Día Internacional de la Mujer: ¿Cuál es la diferencia entre equidad e igualdad? *El Economista*. <https://www.eleconomista.com.mx/capitalhumano/Dia-Internacional-de-la-Mujer-Cual-es-la-diferencia-entre-equidad-e-igualdad-20230307-0028.html>
- Education Scotland. (5 de octubre de 2023). *Improving gender balance and equalities 3-18*.
- Improving Gender Balance and Equalities. <https://education.gov.scot/resources/improving-gender-balance-3-18/>
- Efecto Matilda. (24 de abril de 2024). En *Wikipedia*. https://es.wikipedia.org/wiki/Efecto_Matilda
- Fine, C. (2011). *Cuestión de sexos*. Roca Editorial.
- 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. doi: <https://dx.doi.org/10.5209/rced.77261>
- Género en Ciencia, Innovación y Tecnología [Gecit]. (marzo de 2023). *Informe preliminar del relevamiento de acciones en el área de CTI en el país tendientes a reducir la brecha de género*. Ministerio de Educación y Cultura. <https://www.gub.uy/ministerio-educacion-cultura/comunicacion/noticias/gecit-informepreliminar-accones-reduccion-brechadegenero>
- Giraldo Sevilla, A. P. (2022). *Informe final. Producto 5: Estrategia para el fortalecimiento de la formación de docentes con perspectiva de género*. EUROsociAL+.
- Grupo Banco Mundial. (8 de enero de 2021). *¿Por qué Latinoamérica necesita más ingenieras, matemáticas y programadoras?* Banco Mundial. <https://www.bancomundial.org/es/news/feature/2021/01/08/latinoamerica-mujeres-stem-ingenieras-matematicas-programadoras>
- Grupo interacadémico ANCIU, ANIU, ANM. (17 de julio de 2023). *La educación STEM en Uruguay: Desafío de todos. Entrevistas y Propuestas*. Academia Nacional de Ingeniería (ANIU). <https://aniu.org.uy/wp-content/uploads/2023/08/la-educacion-stem-en-uruguay-segunda-etapa-informe-final-1.pdf>
- Grupo interacadémico ANCIU, ANIU, ANM. (21 de julio de 2023). *La educación STEM en Uruguay: Desafío de todos. Resumen consolidado final*. Academia Nacional de Ingeniería (ANIU). <https://aniu.org.uy/documentos/la-educacion-stem-en-uruguay-desafio-de-todos-resumen-consolidado-final/>
- Las estudiantes son mayoría en Udelar, pero una pequeña minoría en Ingeniería. (8 de marzo de 2018). *El País*. <https://www.elpais.com.uy/informacion/las-estudiantes-son-mayoria-en-udelar-pero-una-pequena-minoria-en-ingenieria>

- Llorente, A. (8 de marzo de 2021). *Día de la Mujer: qué es el «efecto Matilda» que invisibiliza a las mujeres en la ciencia*. BBC News Mundo. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-55990900>
- López-Iñesta, E., Deltell, A. F., Botella-Mascarell, C., Doménech, P. M. y Pascual, S. R. (6 de marzo de 2021). Niñas y disciplinas STEM: «Si no están, será porque no les gusta». *The Conversation*. <https://theconversation.com/ninas-y-disciplinas-stem-si-no-estan-sera- porque-no-les-gusta-155339>
- MacDonald, A. (2012). *Not for people like me? Under-represented groups in science, technology, and engineering: A summary of the evidence*. WISE Campaign. <https://www.wisecampaign.org.uk>
- Mateo-Berganza Díaz, M. M., Lee, C., Zucchetti, A., Olszewski, B., Cobo, C., Viik, L., Kyllönen, M., South, J. Montaldo, M. y Ramos, Y. (2020). *Tecnología: Lo que puede y no puede hacer por la educación: Una comparación de cinco historias de éxito*. Banco Interamericano de Desarrollo (BID). <http://dx.doi.org/10.18235/0002401>
- Mateos, M., Martínez Borreguero, G., y Naranjo-Correa, F. (junio de 2019). Comparación de las emociones, actitudes y niveles de autoeficacia ante áreas STEM entre diferentes etapas educativas. *European Journal of Education and Psychology*, 13(1), 49–64. <https://doi.org/10.30552/ejep.v13i1.292>
- Mesa Interinstitucional Mujeres en Ciencia, Innovación y Tecnología [Mimcit]. (2020). *Mujeres Ciencia, Tecnología e Innovación en Uruguay: un factor clave para avanzar en igualdad de género y desarrollo sostenible*. https://cuti.org.uy/wp-content/uploads/2021/03/MIMCIT_Informe-Pais_Genero-y-STEM.pdf
- Ministerio de Educación y Cultura. (s.f.). *Cultura Científica*. <https://www.gub.uy/ministerio-educacion-cultura/acerca-de-cultura-cientifica#:~:text=Programa%20que%20promueve%20iniciativas%20educativas%20de%20comunicaci%C3%B3n%20y,en%20d%C3%ADa%20se%20conoce%20simplemente%20como%20%C3%A9tica>
- Observatorio TI de CUTI. (2024). *Informe 2024. Formación Académica en TIC*. <https://observatorioti.cuti.org.uy/mirador/formacion-academica-en-tic/formacion-academica-en-tic-datos-2022/>
- Oficina de Planeamiento y Presupuesto. (2020). Mesa Interinstitucional Mujeres Ciencia Innovación y Tecnológica (Mimcit). https://www.opp.gub.uy/es/mesa_interinstitucional_mujeres_ciencia_innovacion_tecnologia
- Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura [OEI]. (2023). *Informe de coyuntura n.o 14: Mujer y ciencia en Iberoamérica*. OEI. <https://oei.int/publicaciones/informe-de-coyuntura-n-14>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [Unesco]. (2019). *Descifrar las claves: la educación de las niñas y las mujeres en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas*. Unesco. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000366649>
- Prorrectorado de Gestión. (25 de febrero de 2022). *¿Quiénes son ellas? Conociendo a mujeres científicas contemporáneas*. Universidad de la República: <https://gestion.udelar.edu.uy/noticias/quienes-son-ellas-conociendo-mujeres-cientificas-contemporaneas>

-
- Riquelme-Arredondo, A. y Quintero, J. (abril de 2015). Reproducción de la identidad virtual de género en la interacción docentes-estudiantado. Un estudio de caso. *Actualidades Investigativas en Educación*, 15(2). <http://dx.doi.org/10.15517/aie.v15i2.18964>
 - Rogers, P. (2014). *La teoría del cambio*. Unicef. https://www.unicef-irc.org/publications/pdf/Brief%20Theory%20of%20Change_ES.pdf
 - Sieghart, M. A. (6 de junio de 2021). Por qué las mujeres también tenemos sesgos machistas (y cómo podemos evitarlos). *BBC News Mundo*. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-57250588>
 - Yong, E. (6 de febrero de 2018). I Spent Two Years Trying to Fix the Gender Imbalance in My Stories. *The Atlantic*. <https://www.theatlantic.com/science/archive/2018/02/i-spent-two-years-trying-to-fix-the-gender-imbalance-in-my-stories/552404/>





Anexos

Siglas

Siglas	Forma larga	Notas adicionales
CyT	Ciencia y tecnología	
IGBE	Education Scotland «Improving gender balance and equalities»	El programa del gobierno escocés: Mejorar el equilibrio entre hombres y mujeres y la igualdad – desde los 3 hasta los 18 años
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible	Metas acordadas por la ONU, también conocidos como Objetivos Mundiales 2030
STEAM o STE(A)M	Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics	Énfasis en la inclusión del arte y las humanidades como tema importante representando creatividad
STEM	Science, Technology, Engineering, Mathematics	Ciencia, tecnología, ingeniería, matemáticas
TdC	Teoría del cambio	
TIC	Tecnologías de la información y comunicación	
WSA	Whole School Approach	El enfoque escolar integral

Recursos y ejemplos para docentes

Estas listas incluyen enlaces y ejemplos de recursos y casos obtenidos durante los talleres piloto en Uruguay.

Lecturas, videos y sitios web con más información

- El **Plan STEM de la ANEP** está presentado aquí en un video corto: <https://www.utu.edu.uy/noticias/plan-stem-de-la-anep>
- Y aquí, otro video de YouTube producido por EUROsociAL. *Derribando barreras: más mujeres en carreras STEM (Uruguay)*. <https://www.youtube.com/watch?v=OfO2EFmPlgM>
- Más hechos y datos, con infografías interesantes, sobre mujeres en STEM en Latinoamérica. *Seis barreras que enfrentan las mujeres en STEM*. Genoma. <https://www.genoma.work/post/mujeres-en-stem-barreras-trabajo>
- Informe de un estudio en detalle de la trayectoria de niñas y mujeres en España, *Radiografía de la brecha de género en la formación STEAM*, publicado por el Ministerio de Educación y Formación Profesional, España. [libro-steam-1-2-22-web-.pdf](https://educacionfp.deportes.gob.es/libro-steam-1-2-22-web-.pdf) (educacionfp.deportes.gob.es)
- Un Tic en 5. Compartiendo experiencias. TIC para dinamizar la docencia. Instagram. https://www.instagram.com/untic_en5/
- Caso de STEAM en Colombia con Siemens, STEAM + género – Una propuesta para fortalecer la educación inicial con equidad. https://educacion.stem.siemens-stiftung.org/wp-content/uploads/2021/12/SteamGenero_FINAL.pdf
- La metodología Maker se explica aquí: <https://www.educarchile.cl/articulos/cultura-maker-hacer-en-el-presente-aprender-para-el-futuro#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20la%20educaci%C3%B3n%20maker,la%20elaboraci%C3%B3n%20digital%20y%20manual>
- **En inglés y versión corta en español** - #RedrawTheBalance (#RedibujarElEquilibrio) fue una campaña del proyecto Inspiring the Future <https://www.inspiringthefuture.org/> (Inspirando el futuro). Hay varios videos de los cinco países en donde filmaron a estudiantes en escuelas primarias dibujando a personas en ciertos roles demostrando que desde jóvenes ya existen los estereotipos: <https://www.inspiringthefuture.org/campaigns/inspiring-women/redraw-the-balance/>. Se puede encontrar en YouTube uno de los videos (2 minutos) con subtítulos traducidos del inglés al español. <https://youtu.be/pJvJo1mxVAE?si=Jaj3ta-pGbwX7Us>
- **En inglés** - Recursos para docentes del programa de STEM en *Escocia Improving gender balance and equalities 3-18* (IGBE) (Mejorar el equilibrio entre hombres y mujeres y la igualdad – desde los 3 hasta los 18 años). <https://education.gov.scot/resources/improving-gender-balance-3-18/>
- **En inglés** - Un programa de la OECD: NinaSTEM
- **En inglés** – *Girl toys vs boy toys: The experiment* (Juguetes de niñas vs. juguetes de niños: el experimento). Un video de 3 minutos de la BBC en el Reino Unido. <https://youtu.be/nWu44AqF0il?si=HK-MUzOYmzC3zIKSK>
- **En inglés** - #NoMoreBoysAndGirls (#NoMásNiñosYNiñas) es un documental (60 minutos) de la BBC en el Reino Unido sobre un proyecto en una escuela primaria combatiendo los estereotipos entre niños y niñas, que demuestra la influencia que tienen los docentes para reducir barreras: BBC Two - No More Boys and Girls: Can Our Kids Go Gender Free?

Recursos para el aula y el centro educativo

- Todas las propuestas de #Ceibal STEM. <https://ceibal.edu.uy/institucional/articulos/descubri-todas-las-propuestas-de-ceibal-steam/>

- El sitio web de STEAM Lab Aragón contiene ideas para proyectos STEAM. <https://steam.catedu.es/>
- Recursos e ideas del País Vasco, España, STEAM gunua. <https://steam.eus/es/> y [https:// steamgunne.euskadi.eus/es/banco-de-recursos](https://steamgunne.euskadi.eus/es/banco-de-recursos)
- #GirlsGonna (Chicas lo van a hacer) tienen recursos de programación en Scratch. [https:// www.girlsgonna.com/](https://www.girlsgonna.com/)
- Micropasantías «Investigación en acción» – Una iniciativa desarrollada en el marco de un convenio entre la ANEP y Pedeciba (Programa de Desarrollo de las Ciencias Básicas), con el objetivo de promover un primer acercamiento de estudiantes de Educación Media Superior a la producción de conocimientos en centros de investigación científica. <https://dges.edu.uy/comunicacion/noticias/investigacion-accion-micropasantias-estudiantes>
- Herramientas y recursos online para apoyar a mujeres en STEM en Uruguay. [https:// educacionuruguay.net/stem-en-educacion/herramientas-recursos-online-apoyar-mujeres-stem-uruguay/](https://educacionuruguay.net/stem-en-educacion/herramientas-recursos-online-apoyar-mujeres-stem-uruguay/)
- **En inglés** – Para fomentar charlas sobre género: *Juguetes de niña vs. juguetes de niño: el experimento*, en donde se ve como los adultos se comportan con bebés dependiendo si creen que son niños o niñas. Un video de 3 minutos de la BBC en el Reino Unido. <https://youtu.be/nWu44AqF0il?si=HKMUzOYmzC3zIKSK>

Modelos para seguir para chicas

- Mujeres con ciencia - Un blog de la Cátedra de Cultura Científica de la UPV/EHU: [https:// mujeresconciencia.com/](https://mujeresconciencia.com/) Incluye varios recursos de interés:
 - calendario científico escolar con 50 % hombres / 50 % mujeres: [https:// mujeresconciencia.com/2024/01/12/calendario-cientifico-escolar-2024/](https://mujeresconciencia.com/2024/01/12/calendario-cientifico-escolar-2024/) y otro de mujeres en la historia: [https:// mujeresconciencia.com/2023/12/20/past-women- calendario-2024/](https://mujeresconciencia.com/2023/12/20/past-women- calendario-2024/)
 - efemérides: <https://mujeresconciencia.com/categoria/efemerides/> - cada día hacen resaltar una científica
- ¿Quiénes son ellas? 12 mujeres uruguayas en STEM, de Tania Belén Fernández. Libro financiado por los Fondos Concursables. (¿Quiénes son ellas? conociendo a mujeres científicas contemporáneas, 2022).
- La ONU Mujeres provee varias páginas web con historias de referentes:
 - Mujeres latinoamericanas en ciencia y tecnología, 14 de febrero de 2022. <https://lac.unwomen.org/es/stories/noticia/2022/02/mujeres-latinoamericanas-en-ciencia-y- tecnologia-2022>
- #Nomorematildas es una asociación sin fines de lucro que surge de la campaña creada con AMIT que busca denunciar las consecuencias del Efecto Matilda. <https://www.nomorematildas.com/>
- La ONU Mujeres promueve mujeres en STEM en América Latina, y en esta página web se encuentran historias de mujeres jóvenes que sirven de referentes. *Mujeres en espacios de poder: STEM* (9 de marzo de 2023). <https://lac.unwomen.org/es/stories/noticia/2023/03/ mujeres-en-espacios-de-poder-stem>
- Mujeres uruguayas que se han distinguido en STEM se encuentran en las noticias, como en este artículo del 20 febrero 2020, Cromo. <https://www.elobservador.com.uy/nota/cuatro-cientificas-uruguayas-que-se-destacan-en-el-mundo-de-la- ciencia-202021115481>.
- **En inglés** - El sitio web Let's Get Sciencey www.letsgetsciencey.com contiene una sección Women in Science (Mujeres en la Ciencia): <https://letsgetsciencey.com/women-in-science/>. El texto está escrito para lectores jóvenes, y las historias pueden ser útiles para asignaturas de inglés para las adolescentes más mayores.

Los propios prejuicios: utilizando la prueba TAI de Harvard

La prueba Harvard TAI (Test de Apreciación de Implicaciones) es una herramienta desarrollada por el proyecto de Competencia Analítica de la Universidad de Harvard para evaluar los sesgos inconscientes.

- Para este programa nos enfocamos en la prueba de Género-Ciencia.
- Antes de comenzar a hacer clic sobre el botón de la prueba, asegúrate de leer las explicaciones y entender el propósito y el formato del Test de Apresiasi de Implicaciones (TAI).
- Lee las instrucciones en cada página, en particular es importante trabajar con rapidez y sin distracciones. La prueba en línea se basa en la rapidez de sus respuestas. Detenerse a pensar invalidará la prueba.
- La prueba dura 10 minutos.
- Guarda el informe con sus resultados para reflexionar después de la prueba.
- Esta prueba se puede tomar más de una vez para comparar cambios.

Tomando la prueba

1. El enlace de la prueba TAI en español se encuentra aquí: <https://implicit.harvard.edu/implicit/spain/takeatest.html>
2. Este sitio web no funciona en un móvil, necesitas usar una computadora.
3. Al entrar en este sitio web, tendrás que aceptar continuar el proceso, y en este punto se abre una segunda página con una lista de pruebas.
4. Elige la prueba denominada «Sexo», como puede verse en esta captura de pantalla:

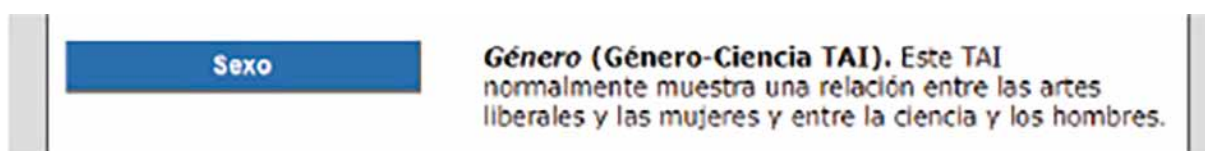
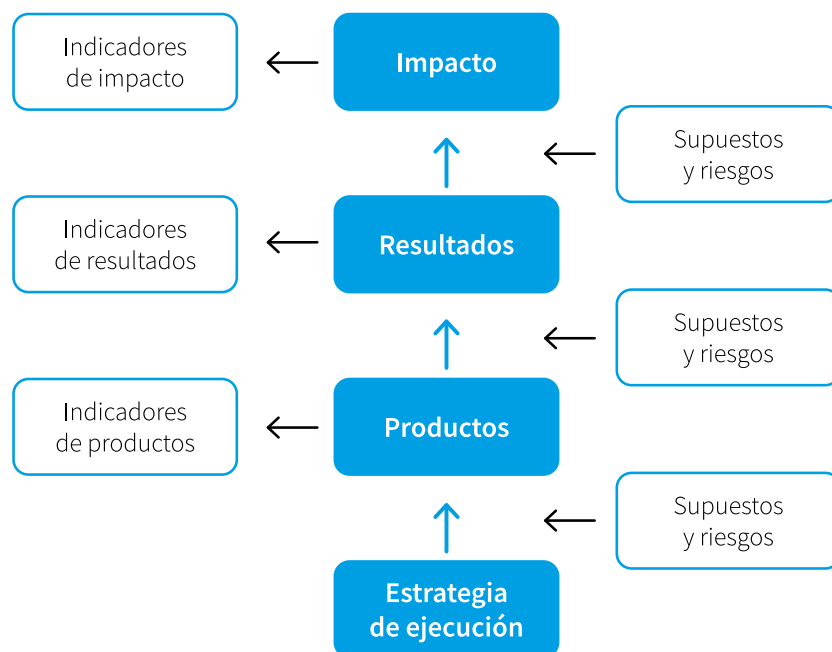


Ilustración 6. Captura de pantalla - Prueba en línea Harvard TAI

Recuerda que la autoevaluación de tus prejuicios y sesgos inconscientes con la prueba Harvard TAI es solo una herramienta. Utilízala como parte de tu proceso personal de aprendizaje y sensibilización sobre cuestiones de género y diversidad.

Herramientas para abordar la equidad de género en STEM, la teoría del cambio, WSA y STEAM

Realización de la teoría de cambio (TdC)



Las etapas pueden resumirse del siguiente modo:

1. Primero se debe tener una visión del cambio deseado y luego se examina el *statu quo* para identificar los factores que podrían facilitar el cambio.
 - Identificar los problemas o desafíos que se enfrentan, los factores que contribuyen a ellos, los actores y recursos.
 - Definir los impactos que se espera lograr.Esto forma la estrategia de ejecución.
2. Se diseñan intervenciones específicas o productos para promover el cambio. Estos productos están dirigidos a modificar los factores clave como impulsores del cambio:
 - Examinar **las relaciones causales** entre los insumos y los problemas.
 - Planificar **actividades** basadas en la hipótesis de que la intervención resultará en los impactos deseados.
 - Establecer **los resultados esperados**. Estos deben ser específicos, medibles, alcanzables, relevantes y con un tiempo determinado (SMART).
3. Se implementa el producto, se monitorean los resultados:
 - **Realizar** las actividades.
 - **Monitorear** continuamente el progreso hacia los resultados.
 - Ajustar las actividades según sea necesario en función de la retroalimentación recibida y los cambios a corto plazo en el contexto.
4. Al finalizar las actividades se hace un análisis de evaluación del progreso hacia el cambio deseado para confirmar, o no, el impacto de las acciones:
 - **Evaluar los resultados** y comprobar que los impactos son los deseados.
 - **Reflexionar** sobre lo aprendido durante el proceso y utilizar esta información para informar futuras intervenciones y mejorar la práctica.

Finalmente, si el impacto no ha sido lo esperado, se realizan ajustes, como modificar los productos o abordar nuevos factores que surjan o revisar la visión del cambio y de la estrategia.

Auditorio de espacios y recursos en el centro educativo

Extraído y adaptado del IGBE

Auditar el centro educativo y los expositores de las aulas, los folletos escolares, el sitio web y los boletines informativos:

- ¿Existen modelos positivos para todos los niños y las niñas?
- ¿Se representa a las mujeres y a los hombres en una serie de papeles tanto en el lugar de trabajo como en el hogar?
- ¿Existen espacios seguros en el centro donde los estudiantes puedan expresar sus inquietudes y recibir apoyo?

Auditar los recursos de aprendizaje y enseñanza en todo el centro educativo, por ejemplo, libros de texto, hojas de trabajo, folletos de elección de asignaturas.

- ¿Los recursos celebran la diversidad?
- ¿Los ejemplos y los problemas se plantean de forma neutra desde el punto de vista del género?
- ¿Existen imágenes o frases estereotipadas de género en la información sobre la elección de asignaturas o en el marketing de los diferentes itinerarios y sectores?
- ¿Cómo se exploran las diferencias en las áreas que los estudiantes consideran «para ellos»?

Auditar las actividades de todo el centro educativo, como asambleas, reuniones, charlas.

- ¿Las asambleas celebran los éxitos de hombres y mujeres?
- ¿Podrían las asambleas incluir mensajes sobre la igualdad de género?
- ¿Se controla el equilibrio entre hombres y mujeres de los conferenciantes invitados y de los visitantes del sector?
- Considerar la prioridad que se da a las diferentes actividades fuera de clase. ¿Tiende un grupo a tener acceso preferente al espacio, por ejemplo, los deportes de niñas frente a los deportes de niños? ¿Se percibe que alguna actividad tiene más valor en términos de logro personal?

Seguimiento de las interacciones niños-niñas en el aula

En la página siguiente se ve una plantilla de autoevaluación de las interacciones en el aula (extraído y traducido de IGBE), que puede ser utilizada por los docentes para comprobar si los chicos dominan el aula y captan la atención del docente más que las chicas.

Gender-inclusive practice | A self-evaluation template

Classroom interactions self-evaluation template

Research by the Institute of Physics suggests that boys tend to dominate in the classroom, asking more questions and getting more of the teacher's attention, usually without the teacher being aware of any imbalance. This template will help you to assess your own practice. If you are comfortable doing so, you may find it useful to invite a colleague or student to complete the template for you during a lesson.

Date: _____
Class: _____

	Boys	Girls
Number in class		
Hands up		
Questions answered		
Answers called out to		
Questions asked to		

NOTE: Some students may not identify as either or girls. Please edit this template as appropriate to the needs of your class.

IOP Institute of Physics

Ilustración 7. Plantilla Interacciones niños-niñas (original de IGBE)

Esta plantilla se debe adaptar a las necesidades del docente y de la clase. Si hay categorías de interacciones no incluidas que son usuales en su aula, por ejemplo, para trabajo en equipo, añadirlas a la plantilla. Esta plantilla podría ser rellena por el docente, dos o tres veces durante el año escolar. Si el docente nota que los números de niñas que participan aumenta durante el año, ¡enhorabuena! Con esta evidencia pueden asegurarse de que están creando un espacio equitativo e inclusivo en sus aulas.

Promover la participación de niñas y adolescentes en STEM Plantilla de autoevaluación de las interacciones en el aula

Anotar abajo las cifras durante la clase. Después de la clase, y si el grupo de estudiantes no tiene un balance de género, se pueden hacer comparaciones de proporciones. Usar el espacio de Notas para, por ejemplo, comentar sobre diferencias en cómo se comportan los estudiantes.

Docente:			
Clase:			
Fecha:			
Tipo de interacción	Niños	Niñas	Notas
Número en clase para poder comparar por igual			
Levantar la mano			
Preguntas dirigidas a los estudiantes			
Respuestas en voz alta			
Preguntas formuladas por			

Lista de seguimiento para reducir estereotipos de género

Extraído y **adaptado** del IGBE con adiciones para Uruguay.

1. Liderazgo y docentes
 - Desarrollar un plan a largo plazo para el centro educacional. El problema de las brechas y barreras de género en STEM es demasiado importante para abordarlo de una vez.
 - Crear un grupo de trabajo para investigar y desarrollar un plan de acción.
 - Proporcionar oportunidades para que los profesores se observen mutuamente y discutan las pautas de interacción en el aula de forma que se apoyen mutuamente.
 - Recopilar datos sobre el rendimiento, la participación y la progresión por sexos. ¿Se identifican las diferencias sustanciales entre chicos y chicas y se tratan como cuestiones de género?
 - Considerar la posibilidad de adoptar un enfoque de grupo escolar, como desarrollar una estrategia para abordar la alfabetización de los chicos o la confianza de las chicas en las matemáticas.
 - Planificar formación para los docentes, utilizando el anexo «Taller de formación de formadores».
2. Uso de lenguaje
 - Vigilar cómo se filtra el lenguaje sexista en el aula. Tratar el lenguaje sexista del mismo modo que el racista y el homófobo.
 - Proporcionar formación y apoyo al personal y al grupo de estudiantes para ayudarlos a cuestionar de forma constructiva los comportamientos inadecuados o las elecciones lingüísticas desafortunadas.
 - Sensibilizar sobre los casos de estereotipos más sutiles en el lenguaje. Por ejemplo, la pregunta: «¿El padre de alguien es ingeniero?» puede ser un refuerzo continuo de la idea de que las madres no pueden ser ingenieras, del mismo modo que «me costó mucho la ciencia y las matemáticas» refuerza la idea de que algunas asignaturas son más fáciles que otras.
 - Comunicar con padres y familias.
 - Explicar periódicamente los motivos por los que el centro educativo se centra en el género a través de boletines o redes sociales.
 - Destacar que es probable que los padres tengan los mismos prejuicios de género que los demás.
 - Apoyar a los padres y las familias para que no transmitan las inquietudes que ellos mismos puedan tener sobre determinadas asignaturas, por ejemplo, que las chicas no tienen las mismas habilidades que los chicos.
 - Destacar las oportunidades de empleo en Uruguay y proporcionar fuentes de información adicional para que los padres o cuidadores conozcan diferentes sectores, perspectivas e itinerarios laborales.
3. Trabajo en equipo en el aula
 - Utilizar y distribuir materiales educativos que representen a ambos géneros de manera equitativa.
 - Implementar herramientas de colaboración y comunicación que faciliten la participación equitativa. Por ejemplo, usar muros (virtuales o reales) colaborativos, asegurar que todos en el equipo tengan acceso a todos los recursos usados y materiales creados por el equipo.
 - Usar un sistema de asignación aleatoria con un ajuste para asegurar la equidad de género.
 - Evitar además formar equipos de solo niñas o solo niños para evitar competiciones entre los dos géneros. También evitar tener equipos donde hay solo una niña o un niño.
 - Asignar roles de manera equitativa dentro de cada equipo y rotar estos roles regularmente. En particular, evitar que, por defecto, las niñas asuman o se les asignen funciones de facilitadoras, como tomar notas, elaborar los carteles y las diapositivas para las presentaciones, etcétera.

Lista de control para planificar STEAM con un enfoque escolar integral (WSA)

Actividades		STEAM/WSA	Responsable y fechas
1	Identificar los objetivos de aprendizaje y del centro educativo:		
	Definir claramente los objetivos de aprendizaje que se desean lograr en cada área STEAM.	STEAM	
	Identificar las áreas clave que se abordarán a través del enfoque de todo el centro educativo, como la inclusión, la participación de la comunidad, etcétera.	WSA	
	Comunicar claramente los objetivos a toda la comunidad del centro educativo, incluyendo estudiantes, docentes, personal administrativo y padres.	STEAM, WSA	
2	Integración de disciplinas/materias/asignaturas y de la comunidad del centro educativo:		
	Buscar formas de integrar las disciplinas STEAM en proyectos y actividades interdisciplinarias.	STEAM	
	Relacionar la necesidad de equidad en STEM, la inclusión de las artes y las humanidades en la ciencia, con el bienestar y la inclusión.	WSA	
	Fomentar la colaboración entre docentes de diferentes áreas para desarrollar planes de estudio integrados.	WSA, STEAM	
	Asegurarse de que todos los miembros de la comunidad escolar, incluyendo estudiantes, docentes, personal administrativo y padres, estén involucrados en la planificación y ejecución de actividades.	WSA	
3	Planificación de actividades y proyectos:		
	Desarrollar actividades de corto plazo y proyectos de largo plazo que involucren a los estudiantes en todas las etapas del proceso de diseño y resolución de problemas.	STEAM	
	Asegurarse de que las actividades y los proyectos sean relevantes y significativos para los estudiantes con enlaces con su entorno y su región.	WSA	
4	Inclusión de experiencias, recursos y tecnología relevantes:		
	Proporcionar oportunidades para que los estudiantes participen en experiencias prácticas y experimentales.	STEAM	
	Incorporar visitas a centros, empresas locales y otras instituciones y de charlas de sus representantes en el centro educativo.	STEAM, WSA	
	Fomentar el uso de tecnología en asignaturas y proyectos y en comunicación.	STEAM, WSA	

Actividades		STEAM/WSA	Responsable y fechas
5	Incorporar diferentes formas de aprender y de pensar de todas en la comunidad del centro educativo:		
	Fomentar la colaboración entre los diferentes miembros de la comunidad del centro educativo.	WSA	
	Asegurarse que las actividades y los proyectos sean adaptables a diferentes estilos de aprendizaje y diferentes personalidades.	WSA	
	Ofrecer opciones para que los estudiantes demuestren su creatividad, innovación y pensamiento crítico.	STEAM	
	Promover la resolución de problemas y el diseño de soluciones a través de proyectos STEAM.	STEAM	
6	Monitoreo, evaluación y retroalimentación:		
	Establecer mecanismos para monitorear el progreso y el impacto de los proyectos y actividades.	WSA	
	Evaluar los proyectos y las actividades para medir el progreso de los estudiantes en el currículo STEAM.	STEAM	
	Proporcionar retroalimentación constructiva y oportunidades para la autoevaluación y la reflexión.	STEAM	
7	Promoción de la equidad y la diversidad, colaboración y reconocimiento de logros:		
	Asegurarse que el currículo STEAM sea inclusivo y promueva la equidad de género, la diversidad cultural y la accesibilidad para todos los estudiantes.	STEAM	
	Incorporar modelos y ejemplos diversos en el contenido del currículo.	STEAM	
	Incorporar temas relacionados con el enfoque de todo el centro educativo en las actividades y los proyectos.	WSA	
	Reconocer y celebrar los logros alcanzados, tanto a escala individual como colectiva.	WSA	
8	Desarrollo profesional docente:		
	Proporcionar oportunidades de desarrollo profesional para los docentes usando las herramientas de esta guía.	WSA, STEAM	
	Fomentar la colaboración y el intercambio de mejores prácticas entre docentes.	WSA, STEAM	

Casos y ejemplos de actividades STEM/STEAM en Uruguay

Lista para completar por las autoridades e instituciones (la lista está en forma de borrador). Se propone formar una lista dinámica en línea web, y que esta guía solo tenga un enlace para la página web.

Se recopilan algunos ejemplos de actividades ofrecidas por la ANEP, la CUTI y la AUCI, y que se han obtenidos durante talleres en Uruguay con los nombres de los centros educativos donde se han desarrollado.

Actividades prácticas

- Club de Ciencias de Ceibal: Clubes de Ciencia | MEC (www.gub.uy) y ver un informe aquí: Biblioteca País - Clubes de ciencia: una oportunidad para la investigación en el aula (ceibal.edu.uy).
- Ferias Educativas Ceibal para las áreas STEM: <https://ceibal.edu.uy/institucional/articulos/llega-la-feria-educativa-ceibal-para-las-areas-steam-2024/>
- Trabajos en equipo – Insp. Artigas, Insp. Salto, Insp. Paysandú, IAE Salto, IFD Artigas.
- Feria de Ciencias – IFD Paysandú.
- Talleres con familias.
- Entrevistas con científicos e ingenieros.
- Juegos de roles, intercambiando roles estereotipados.

Jornadas

- Techy, una jornada anual para acercar niñas a las tecnologías TIC. <https://www.subrayado.com.uy/se-realizo-techy-la-jornada-acercar-ninas-y-jovenes-las-tecnologias-n944796>

Para las estudiantes individuales

- ¿Pasantías?
- ¿Becas?
- ¿Programas de mentoría?

Actividades para docentes

- Campamentos científicos durante formación docente.
- Jornadas de STEM de la AUCI, la ANEP, etcétera, por ejemplo:
 - Jornada de intercambio: Mujeres en STEM de la región Centro. <https://www.gub.uy/agenzia-uruguay-cooperacion-internacional/comunicacion/convocatorias/jornada-intercambio-mujeres-stem-region-centro>
 - Congreso Uruguayo de Educación en STEM y Jornadas de Ciencias: herramientas para la docencia: <https://formacion.anep.edu.uy/node/909>

Concursos y competiciones

- Ceibal – 11.a Olimpiada de Robótica, Programación y Videojuegos - Ceibal – <https://olimpiada.ceibal.edu.uy/> y ver: <https://ceibal.edu.uy/wp-content/uploads/2024/03/Bases-Olimpiada-2024.pdf>. Incluye:
 - FIRST Lego League Challenge en Uruguay. FIRST LEGO League Challenge - 11a Olimpiada de Robótica, Programación y Videojuegos - Ceibal.
 - Comunidad sostenible.
 - Do your:bit





ANEP

ADMINISTRACIÓN
NACIONAL DE
EDUCACIÓN PÚBLICA

