

# Empowering Women in STEM Careers: Initiatives by WIE-UTP

Maria Isabel Martínez, Student, Sorany Ocampo, Student, Sandra Pérez-Londoño PhD  
Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira, Colombia

isabel.martinez@utp.edu.co, sorany.ocampo@utp.edu.co, saperez@utp.edu.co

*Abstract– This article presents the strategies implemented by the Women in Engineering affinity group from Universidad Tecnológica de Pereira (WIE-UTP) with the aim of motivating, inspiring, and fostering active participation of women in careers related to science and engineering. The low representation of women in STEM fields (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) is a widely recognized global challenge. Since 2017, WIE-UTP has tirelessly worked to address this gender gap through a series of initiatives, including school visits, workshops, promotion of female role models, and the organization of academic events. These actions not only contribute to stimulating and increasing the presence of women in these professional areas but also reinforce the promotion of change through education, leadership, and the development of interpersonal skills, driven by the WIE-UTP group.*

**Keywords--** WIE-UTP, STEM Women, gender gaps, strategies.

## I. INTRODUCCIÓN

Uno de los 17 objetivos de desarrollo sostenible propuestos por la Organización de Naciones Unidas ONU en el plazo 2015 – 2030, está relacionado con la equidad de género (Objetivo #5). Este objetivo no solo contempla poner fin a todas las formas de discriminación, sino también asegurar la participación plena y efectiva de la mujer en los espacios de toma de decisiones en ámbitos sociales, políticos, científicos y económicos [1]. Para alcanzar este objetivo, se requiere analizar en primera instancia, que factores han influido en los últimos años, para que se presenten brechas tan amplias entre la participación de hombres y mujeres en las áreas relacionadas con STEM.

Las niñas, adolescentes y jóvenes se encuentran con ciertas barreras, prejuicios o visiones sesgadas para orientarse hacia estas disciplinas desde una temprana edad. Por un lado, persisten ciertos estereotipos en relación a carreras “femeninas y masculinas” en donde buena parte de las orientaciones científicas están asociadas a la masculinidad, que afecta la confianza e interés de mujeres en este ámbito. Entre otras de las razones de la baja participación femenina, se encuentran: la invisibilización del aporte de las mujeres en la historia de las ciencias, falta de apoyo familiar, falta de orientación profesional, entre otras [2], [3]. Dicha realidad se hace latente tanto a nivel internacional como a nivel local.

Específicamente en el ámbito educativo, si bien es cierto que actualmente la población femenina y masculina representan porcentajes similares con respecto al acceso a la educación, se observa una marcada segregación vocacional por parte de hombres y mujeres a nivel local, nacional y mundial [2]. En la Universidad Tecnológica de Pereira, por ejemplo, al hacer un análisis de las estadísticas e indicadores

desde el año 2014 hasta el 2023, de los estudiantes matriculados en la facultad de ingenierías, que comprende ingeniería eléctrica, ingeniería electrónica, ingeniería de sistemas y computación, ingeniería física y tecnología en desarrollo de software, se aprecia según la Fig. 1, una brecha de género considerable [4]. En el segundo semestre del 2023, el **82,16%** de los estudiantes matriculados en la facultad de ingenierías (Eléctrica, Física, Electrónica, Sistemas y Computación) son hombres y tan solo el **17,84%** corresponden a mujeres. Este escenario no es ajeno al panorama a nivel mundial, donde según la UNESCO 2022 [5] solo el **35%** de profesionales en áreas STEM, son mujeres. Adicionalmente, las mujeres representan menos del **30%** de la población de investigadores en el área científica.

Por lo general, las mujeres se concentran en carreras relacionadas con las áreas humanísticas, de las ciencias sociales y de la salud, mientras los hombres se concentran en áreas como las ciencias exactas, la tecnología y el mundo científico, tal como se muestra en la figura 1.

Algunos estudios demuestran que la segregación está relacionada a un tema de percepción de la sociedad [6]. Mientras en la infancia se considera “adecuado” incentivar a los niños a explorar, indagar y a ser creativos a través del juego, a las niñas se les motiva a desarrollar a través del juego habilidades de cuidado y protección, lo cual implica una considerable presión social sobre las mismas para ajustarse a roles tradicionales de género. Desde allí, se desarrollan entornos que más adelante estimularán estereotipos relacionados con el concepto erróneo de que las mujeres presentan menores capacidades matemáticas y de pensamiento lógico, en comparación con los hombres.

Varios documentos de la UNESCO muestran que la motivación de las niñas y mujeres, por parte de las familias, para el involucrarse en carreras de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM, Science, Technology, Engineering and Maths, por sus siglas en inglés) es casi nula [3]. Por lo anterior se entiende que, en América Latina por cada millón de habitantes, solo 90 son científicos, y de éstos sólo el 13% son mujeres; esto en comparación con Inglaterra, es alarmante, ya que, en este país, la cifra de científicos por millón de habitantes es de 100.000. Las cifras anteriores pueden estar justificadas por el manejo de la información relacionada con el quehacer científico y las políticas de inclusión con las que disponen países desarrollados.

A partir de lo expuesto, se considera muy importante plantear la pregunta ¿Qué implicación puede traer esta segregación vocacional en el desarrollo de una sociedad? Lo anterior es especialmente pertinente en lugares donde las creencias socio-culturales o los estereotipos que consideran

**Digital Object Identifier:** (only for full papers, inserted by LEIRD).  
**ISSN, ISBN:** (to be inserted by LEIRD).  
**DO NOT REMOVE**

que hay cosas de “chicos” y cosas de “chicas”, tienen tanto peso al seleccionar un programa de formación universitaria.

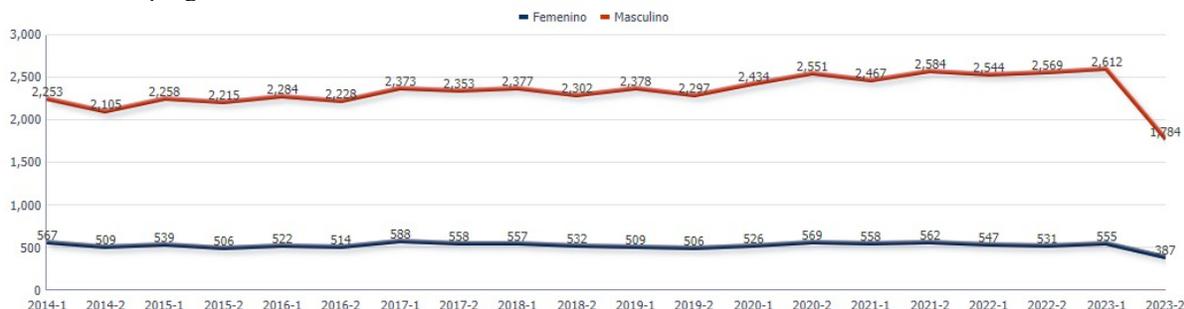


Fig. 1. Cantidad de estudiantes matriculados en la facultad de ingenierías de la UTP, según el género. Periodo 2014-2023. Fuente: Estadísticas e Indicadores estratégicos UTP

Una de las respuestas está relacionada con que, si no se consigue fomentar la participación, representación y liderazgo de mujeres en todos los ámbitos, específicamente de la ciencia y la tecnología, no se conseguirá participar en la adopción de políticas, marcos o estrategias que minimicen cada vez más la brecha, en estos campos de acción, que actualmente influyen de manera tan fuerte en el desarrollo de una sociedad. Con la participación de mujeres en estos campos, se conseguirían soluciones a diferentes problemáticas relacionadas con los objetivos de desarrollo sostenible, desde un alto nivel que impactarían de forma positiva, la consecución de sociedades más equitativas.

Ante este panorama, es crucial que, desde las universidades, se generen iniciativas que permitan visibilizar el valioso aporte de las mujeres en las áreas STEM y lograr que la comunidad reconozca sus logros, luchas y desafíos.

## II. ESTRATEGIAS PARA INCREMENTAR LAS VOCACIONES EN CARRERAS STEM

IEEE Women in Engineering (WIE) es la más grande organización profesional internacional, dedicada a inspirar y promover a mujeres alrededor del mundo, a seguir sus intereses académicos en una carrera en ingeniería. En la Universidad Tecnológica de Pereira, el grupo WIE-UTP fue creado en el año 2017, con el objetivo de trabajar desde lo local, en pro de los mismos objetivos. Está conformado por estudiantes de pregrado, posgrado y profesores del área de ingeniería. WIE-UTP ha participado en la planeación y ejecución de diversas estrategias como foros, seminarios, conversatorios, eventos académicos, capacitaciones y talleres en colegios, todos enfocados en la motivación a jóvenes mujeres para seguir carreras asociadas con ciencia y tecnología. Además, como grupo, se trabaja también en el fortalecimiento de las habilidades blandas de los integrantes, a través de actividades que permiten mejorar las habilidades de comunicación, trabajo en equipo y gestión del tiempo. A continuación, se presentan algunas de las estrategias implementadas por WIE-UTP.

### A. Visitas a colegios

- *Desarrollo de estrategia.*

Como parte de nuestra estrategia para fomentar el interés de niñas y mujeres en considerar carreras en STEM como opción vocacional, hemos llevado a cabo visitas a instituciones educativas (Fig.2). Estas visitas tienen como objetivo principal ejercer una influencia positiva en las estudiantes que se encuentran en los grados finales de la escuela secundaria, una etapa en la que comienzan a plantearse preguntas e inquietudes sobre su futuro profesional. Nuestra estrategia se fundamenta en proporcionar información y motivación, que les permita tomar decisiones informadas, acerca de sus trayectorias educativas y profesionales.



Fig. 2 Visitas realizadas a instituciones educativas.

Este trabajo se realiza por estudiantes y profesores interesados en presentar referentes femeninos, detalles del quehacer de un ingeniero y talleres o prácticas pedagógicas, relacionadas con experimentación de fenómenos físicos o temáticas afines, que incentiven la participación activa de las mujeres en carreras de ciencia y tecnología (Fig. 3-8). Se consideran carreras ofrecidas en la UTP, que presentan bajos

porcentajes de participación femenina, como ingeniería eléctrica, electrónica, física, mecánica y sistemas.



Fig. 3. Desarrollo de talleres en áreas STEM.



Fig. 4 Charla acerca del trabajo de un ingeniero



Fig. 5 Presentación de fenómenos físicos: la bobina de Tesla



Fig. 6 Experimentación con las corrientes de eddy en colegios.



Fig. 7 Participación de estudiantes de secundaria en los talleres propuestos.



Fig. 8 Presentación por parte de estudiantes WIE.

Los colegios que se visitan se seleccionan considerando criterios como entidades con mayor porcentaje de población femenina, entidades públicas, población de estratos 1 y 2, entre otros. Entre ellos se encuentran el colegio de Combia, Instituto Kennedy, Ciudad Cartago, Instituto Técnico Superior, Byron Gaviria, San Vicente Hogar y la institución educativa La Bella, Colegio Pablo Sexto, Colegio Lorencita Villegas, Instituto Tecnológico Santa Rosa de Cabal, entre otros. También se participaron en ferias universitarias, Mi Uxperiencia, donde participaron más de 20 colegios entre públicos y privados entre ellos el Calasanz, Anglo americano, Sant Andrews, Salesiano, San José, y la VIII Feria de las oportunidades en la institución educativa Indalecio Penilla de la ciudad de Cartago en el mes de agosto, donde participaron más de 10 colegios. Hasta el momento se han alcanzado más de 1200 estudiantes de colegios.

Un aspecto relevante al realizar las visitas a los colegios, es el empoderamiento de las mismas estudiantes de la universidad, al ser y presentarse ellas mismas como un referente femenino que ha decidido ingresar en carreras de ciencia y tecnología y hablar desde su experiencia académica y formativa (Fig. 8). Esto constituye una oportunidad de aprendizaje en ambos sentidos: por una parte, se reafirma el papel que asume el estudiante universitario como portador de un mensaje que el mismo está viviendo y, por otra parte, la posibilidad que tendría el receptor del mensaje, en este caso el joven de colegio, de conocer de primera mano las

particularidades y características de dichas carreras a través de modelos femeninos.



Fig. 9 Eventos internos UTP

- *Evaluación de la estrategia*

Como una parte fundamental del proyecto se encuentra la evaluación del impacto de la estrategia, mediante la realización de encuestas digitales a las estudiantes de colegios a quienes se les impartió la charla, con el fin de recopilar información acerca de las preferencias profesionales, la calidad y cantidad de información que tienen al respecto, al igual, que la apropiación que tuvieron de la información impartida en las charlas/talleres. A continuación, se mencionan algunos de los resultados obtenidos con algunos colegios.

Respecto a la orientación vocacional, algunas de las estudiantes, manifiestan un marcado interés por carreras de cuidado como la psicología y la pedagogía, pero también se observa una inclinación similar en carreras de ingeniería, pero aquellas relacionadas con temas de administración o industrial. Al indagar por las razones que las motivan a esa selección, un 87% mencionó que conocen el campo de acción de la carrera y un 8.7% porque las publicitan las universidades o por referencias familiares o de conocidos. Los demás no tienen certeza de que desean estudiar. Respecto a la influencia que tiene la educación impartida en el colegio, se les preguntó cuáles fueron las materias preferidas, donde matemáticas arrojó un 30.4%, seguida por un 21.7% perteneciente a humanidades y filosofía, un 13% tanto para física como ciencias sociales y un 8.7% para química y biología. El resto hizo parte de las áreas de español e idiomas. Al preguntarles que información preliminar tenían del quehacer de un ingeniero, el 91.3% manifestó que era un trabajo interesante, respecto a un 4% que lo considera una labor muy difícil y un 4.7% que lo tiene presente como una carrera para hombres. Después de realizar la charla, se les preguntó si la información que se les suministro les permitió comprender un poco más del campo de acción de un ingeniero y se obtuvo un leve, pero muy significativo, incremento al pasar a un 95.7%.

Con la encuesta se evidencia que, aunque la ingeniería es una opción para las nuevas generaciones, las áreas tecnológicas como eléctrica, electrónica o telecomunicaciones, no están contempladas como primeras opciones. Después del taller dictado por los integrantes del grupo WIE, se presentó un mayor interés por parte de los encuestados en carreras afines a esta área

### B. Eventos

En la Universidad Tecnológica de Pereira, se llevan a cabo una serie de eventos con el propósito de destacar y empoderar a las mujeres en el ámbito científico. Estos eventos abarcan desde la organización de foros y conversatorios, que proporcionan un espacio para discutir los logros y desafíos, hasta la realización de seminarios técnicos (Fig. 9). A través de estas iniciativas, la universidad se compromete a promover la igualdad de género y a reconocer el valioso aporte de las mujeres en el progreso de la ciencia y la tecnología.

En WIE-UTP, se promueve la igualdad de género en el ámbito científico y tecnológico, reconociendo que la diversidad es fundamental para impulsar la innovación y enfrentar los desafíos globales. Cada 11 de febrero, en el Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia, se acostumbra resaltar a las mujeres que persiguen su pasión en estos campos. En el año 2023, se realizaron y publicaron reseñas a egresadas e investigadoras UTP, que se han destacado en sus diversas áreas de acción (Fig. 10).



Fig. 10 Mujeres referentes de la UTP

En el marco de la conmemoración del Día Internacional de la Mujer (8 de marzo), WIE-UTP participó como ponente en una charla sobre la “Transición Energética Justa y Perspectiva de Género”, desarrollado en la Unidad de Planeación Minero-Energética (UPME), con el objetivo de abordar y superar las desigualdades de género, como se puede observar en la Fig. 11.



Fig. 11 Charla- Transición energética justa y perspectiva de género en la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME)

Por otra parte, en colaboración con la Rama Estudiantil IEEE-UTP, WIE-UTP organiza anualmente un evento denominado Seminario de Actualización en Sistemas Eléctricos (SASE). El propósito fundamental de este evento es fomentar un estrecho vínculo entre la comunidad académica y el sector eléctrico. Para lograrlo, se invitan a destacados ponentes de diversos ámbitos relacionados con la energía eléctrica.

Además de la promoción de la interacción entre estos dos sectores, también se destaca y celebra la participación de mujeres influyentes en este campo. Se ha tenido el privilegio de contar con ilustres invitadas, como la asesora estratégica e institucional de la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME) y la asesora del Ministerio de Minas y Energía (Fig. 12). Durante sus participaciones, se abordaron temas cruciales relacionados con la igualdad de género y la transición energética justa, contribuyendo así a impulsar la presencia y el liderazgo de las mujeres en la industria eléctrica.



Fig. 12 Seminario de Actualización en Sistemas Eléctricos (SASE)

En la Universidad Tecnológica de Pereira, se celebró la Semana de la Facultad de Ingeniería, durante la cual WIE-UTP organizó un conversatorio titulado 'El Rol de la Mujer en la Ingeniería' (Fig. 13). En este evento, se invitaron a mujeres

de diversas disciplinas de ingeniería, incluyendo sistemas, industrial, física y electrónica. Un espacio donde se compartió diferentes historias y puntos de vista, lo cual invita a estudiantes y a la comunidad universitaria en general, a reconocer la importancia de la mujer en estas disciplinas.



Fig. 13 Conversatorio: El rol de la mujer en la ingeniería.

Los estudiantes que conforman el equipo de trabajo de WIE-UTP representan una parte fundamental en el desarrollo de las diversas estrategias propuestas y, por tanto, es necesario brindarles espacios de reflexión y capacitación, que permitan afianzar sus habilidades técnicas y blandas. Específicamente, como una actividad de difusión y motivación para la comunidad académica de la universidad, relacionado con el papel de la mujer en ingeniería, se realizó durante el mes de marzo de 2023, la charla “El rol de la mujer en la Ciencia”, donde se compartieron experiencias de mujeres estudiantes y profesionales (Fig. 14). Con la visibilización de referentes femeninos (en este caso de la UTP), se pretende empoderar a las asistentes que cursan carreras afines a la ciencia y la tecnología.



Fig. 14 El rol de la mujer en la ciencia.

### C. Labor social

Como parte del compromiso social, WIE-UTP ha llevado a cabo una serie de actividades en beneficio de la comunidad (Fig. 15). Estas iniciativas incluyen la donación de útiles escolares para apoyar a estudiantes, la organización de eventos de pintura colectiva para embellecer espacios públicos y la participación en campañas de siembra de árboles para contribuir a la preservación del medio ambiente. Estas acciones reflejan el compromiso con el bienestar de la comunidad y el deseo de hacer una diferencia positiva en la sociedad.



Fig. 15 Labores sociales WIE-UTP

### D. Proyectos

WIE-UTP en conjunto con la Vicerrectoría de Investigaciones, Innovación y Extensión de la Universidad Tecnológica de Pereira, ha participado en proyectos donde se promueve la apropiación social del conocimiento, permitiendo que las personas de una comunidad, hagan suyo el conocimiento científico, al adaptarlo a sus necesidades y hacerlo más accesible.



Fig. 16 Talleres de pensamiento computacional a estudiantes de noveno grado.

- *Mural Mujeres es STEAM*

Uno de los motivos de la baja participación de mujeres en carreras STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas), está relacionado con la falta de visibilización de referentes femeninos. El desconocimiento de mujeres exitosas en estos campos, puede limitar la inspiración y el ejemplo para

otras mujeres, que podrían estar interesadas en seguir una carrera en STEAM. Es así, como surge la iniciativa desde WIE-UTP con el acompañamiento y el apoyo de la Vicerrectoría de Investigaciones, Innovación y Extensión y la dirección de la Maestría en Educación y Arte, de la Universidad Tecnológica de Pereira, de destacar y visibilizar a las mujeres que han logrado sobresalir en estas áreas, para que sirvan como modelos a seguir y demuestren que las mujeres también pueden tener éxito en carreras STEAM. Al mostrar ejemplos de mujeres exitosas en ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas, se puede motivar e incentivar a más mujeres a elegir estas carreras y contribuir a cerrar la brecha de género en el ámbito STEAM.

Con el ánimo de visibilizar el aporte de las mujeres desde las áreas STEAM y conseguir una apropiación por parte de la comunidad de sus logros, luchas y desafíos, se han seleccionado a 10 mujeres que abarcan diferentes disciplinas como la medicina, la ciencia aeroespacial, física, química, ingeniería, matemáticas, biofísica, pedagogía y pintura. Entre las mujeres seleccionadas para el mural se encuentran: *Mae Jaminson, Edith Clarke, Ada Lovelace, Diana Trujillo, Hedy Lamarr, Lucy Tejada, Cecilia Payne, Rosalind Franklin, Marie Curie y Maria Montessori.* (Fig. 17 y 18). Estas mujeres hacen parte de un espacio físico de la Universidad, donde se resalta su legado a la sociedad.



Fig. 17 Mural en construcción



Fig. 18 Proceso elaboración Mural Mujeres en STEAM

También como parte de la estrategia del mural, se realizaron boletines biográficos de cada una de las mujeres que componen el mural, que fueron difundidos por redes sociales (Fig. 19). La clave reside en presentar la ciencia desde una perspectiva más humanizada y biográfica. Además, el proyecto busca difundir historias de vida de las científicas en la sociedad, con el fin de popularizar sus contribuciones, rendir homenaje a su legado y lograr un mayor reconocimiento en la historia.



Fig. 19 Boletines biográficos de mujeres del mural

- *Proyecto futuro: #NoesSoloCurie*

Como parte del trabajo futuro del equipo WIE-UTP (Fig.20) se encuentra la socialización del mural en las instituciones educativas de la región. El proyecto aborda los siguientes objetivos:

- Despertar el interés de niñas y jóvenes en las áreas STEAM, al presentarles referentes femeninos destacados en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas. Además, a través de la realización de talleres de ciencia en dichas áreas, se espera desmitificar la idea que estas áreas son aburridas, solo son para hombres o son demasiado complicadas.

- Aportar en la solución de un problema social significativo que es la baja participación femenina en áreas STEAM. Con este se contribuye con el ODS #5: Lograr la

igualdad entre los géneros, al empoderar a todas las mujeres y niñas.

- Promover la igualdad de género en STEAM mediante campañas y talleres.

- Crear conciencia en la población estudiantil (hombres y mujeres) del impacto que ha tenido la participación femenina en STEAM y que consigan identificar más de un referente diferente a Marie Curie.



Fig. 20 Parte del equipo WIE-UTP

### III. CONCLUSIONES

WIE-UTP representa mucho más que un grupo de apoyo y estímulo para los jóvenes que están destinados a ser los líderes del mañana. Es una comunidad que cultiva la sororidad y siembra las semillas de la igualdad y la colaboración, en cada individuo que forma parte de este proceso. En este espacio, no solo se promueve el crecimiento académico y profesional, sino que también se fomenta la idea de que juntos, mujeres y hombres, podemos lograr un mundo más equitativo.

La implementación de las diversas estrategias por parte de WIE-UTP para lograr su principal objetivo de motivar, inspirar y promover la participación de las mujeres en carreras STEM, ha tenido un impacto positivo tanto en la comunidad universitaria, como en aquellos que han tenido la oportunidad de participar en las actividades organizadas por WIE-UTP. Este éxito motiva a seguir trabajando en cerrar las brechas de género y a fomentar el reconocimiento de que las carreras no tienen género. Es fundamental que más personas comprendan que tanto hombres como mujeres pueden sobresalir y tener éxito en las carreras STEM, y que todos deben tener igualdad

de oportunidades para elegir y desarrollarse en el campo que deseen. Al promover la diversidad y la inclusión en las carreras STEM, se enriquece el potencial de innovación y se contribuye al progreso de la sociedad en su conjunto.

#### REFERENCES

- [1] ONU, 2015. Disponible en: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible>.
- [2] S. M. Inga and O. M. Tristan, “¿Por qué hay pocas mujeres científicas? Una revisión de literatura sobre la brecha de género en carreras STEM” aDResearch ESIC International Journal of Communication Research, vol. 22, pp. 118–133, 3 2020.
- [3] T. Chavatzia, "Cracking the code: Girls' and women's education in science, technology, engineering and mathematics (STEM)", Unesco Paris, Francia, 2017.
- [4] UTP, “Estadísticas e Indicadores Estratégicos” 2023. Disponible en: <https://estadisticas.utp.edu.co/poblacion-estudiantil>
- [5] Unesco, 2023. Disponible en: <https://www.unesco.org/es/articulos/ninas-mujeres-y-stem-como-lafundacion-ingeniosas-ayuda-descubrir-vocaciones-en-ciencias-y>
- [6] J. S. Brotman, J. S. y F. Moore. Girls and science: A review of four themes in the science education literature. Journal of Research in Science Teaching, 45 (9), 971-1002, 2008.