

W-STEM: Building the future of Latin America: engaging women into STEM

598923-EPP-1-2018-1-ES-EPPKA2-CBHE-JP



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

D2.5.3 Framework para definir e implementar la red de mentorías W- STEM

Alicia García-Holgado / Universidad de Salamanca
Soledad Segarra-Morales / Universidad Técnica Particular de Loja
Ana Belén González-Rogado / Universidad de Salamanca
Francisco José García-Peñalvo / Universidad de Salamanca

Amendment History

Version	Revision	Date	Author	Modification
1	0	13/01/2021	Soledad Segarra	Primera versión
2	0	31/03/2021	Soledad Segarra	Incorporación de las decisiones y comentarios proporcionados por el resto de socios hispanohablantes
3	0	10/05/2021	LA partners	Revisión
3	1	24/06/2021	Alicia García Holgado	Revisión del lenguaje
4	0	14/05/2022	USAL / UTPL	Versión final
4	1	12/10/2022	USAL	Asignación del DOI 10.5281/zenodo.7188741
4	2	15/10/2022	USAL	Corrección de errata 10.5281/zenodo.7311490

1. Introducción

La Agenda 2030 para el desarrollo sostenible (DS) y sus objetivos de desarrollo sostenible (ODS) se basan en el concepto de sostenibilidad, abordando desafíos globales desde el cambio climático, el medio ambiente, la pobreza, las desigualdades sociales, de género y la paz [1, 2]. Cada uno de los ODS tiene metas específicas las cuales requieren de acciones a diferentes niveles, involucrando a entidades públicas, reguladores, controladoras, empresas privadas, sociedad civil pero fundamentalmente a las instituciones de educación superior. La educación superior tiene en sus manos generar competencias en la sociedad que permita enfrentar los cambios globales [3]. Las carreras de Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM, del inglés, *Science, Technology, Engineering and Mathematics*) se constituyen en una herramienta fundamental para responder a las necesidades de la sociedad actual.

Las bajas tasas de participación de niñas y mujeres en STEM son un problema tanto para las niñas y mujeres como para la sociedad en su conjunto. Las mujeres cuyas trayectorias profesionales reflejan estas tasas de participación desiguales sufren considerables inconvenientes [4], como el no ser consideradas como un grupo de decisión, desigualdad en salarios y carga laboral. Por otra parte, está demostrado que el aumento de la diversidad de género en STEM puede conducir a una resolución de problemas más eficaz y a la mejora de las innovaciones [5], y puede tener efectos a largo plazo no sólo en la igualdad de género sino también en el desarrollo económico [6]. De acuerdo con Quirós et al. [7], un mayor número de mujeres en empleos digitales beneficiaría al Producto Interior Bruto (PIB) en hasta 16 billones de euros al año en el contexto europeo.

Esta problemática se inicia en las primeras etapas educativas debido a diferentes factores internos y externos, no solo las normas sociales o los estereotipos, sino también cuestiones relacionadas con la autopercepción, la autoeficacia, el apoyo recibido, etc. [8-10]. Asimismo, de acuerdo con Verdugo-Castro et al. [11] “a medida que se evoluciona y progresa en la trayectoria académica y profesional de dominios STEM, el número de mujeres desciende, fruto de los estereotipos sociales, y otros factores, que indican que son sectores masculinizados y que no pueden ser fácilmente conciliados con proyectos de familia y maternidad”. Esta pérdida de mujeres a lo largo de la carrera se representa con la metáfora de la tubería con fugas [12].

Se necesita un enfoque holístico para ayudar a los responsables políticos a reducir la brecha de género en STEM [13]. Son muchos los factores que contribuyen a este problema, como la autopercepción, la autoeficacia, el interés por la ciencia, las expectativas de resultados, las experiencias educativas previas, el contexto familiar y social [14]. Según el proyecto SAGA (STEM and Gender Advancement) [15, 16], la brecha de género en STEM debe afrontarse a través de siete macroobjetivos que abarcan no sólo las normas sociales, sino también los itinerarios educativos y profesionales, y la investigación y la toma de decisiones. De acuerdo con García-Holgado y García-Peñalvo [17], en este enfoque holístico, las instituciones de educación superior son elementos clave, ya que impactan de forma directa o indirecta en los macroobjetivos identificados por la UNESCO, con especial atención a la educación desde edades tempranas a través de la formación del profesorado.

A nivel europeo, existen un gran número de iniciativas centradas en fomentar las vocaciones STEM, de tal forma que más mujeres opten por estudios superiores en estas áreas [18]. Sin embargo, no existen tantas acciones que trabajen la presentación de la mujer en STEM una vez han accedido a los estudios superiores. De acuerdo con la teoría de la tubería con fugas [12], hay un elevado número de mujeres que abandonan los estudios STEM. Durante sus estudios, el contexto universitario puede influir en las cifras de abandono, elementos como la adaptación al entorno universitario [19], el apoyo del profesorado [20] o el apoyo recibido por parte de la institución [21] son algunos factores identificados en estudios previos.

La mayoría de los abandonos se producen en el primer año de universidad, un momento crítico [22-25]. El seguimiento y el acompañamiento en este primer año aumentan las posibilidades de éxito [26]. Por este motivo, existen diferentes iniciativas que se centran en trabajar la mentoría como una herramienta para evitar el abandono en los primeros estadios de los estudios superiores. Por ejemplo, en el contexto europeo, la Red Mediterránea de Escuelas de Ingeniería (RMEI) ha desarrollado una serie de acciones para lograr una mayor disposición institucional para identificar, reflexionar y abordar los prejuicios de género en instituciones de educación superior de ingeniería a través del proyecto TARGET (Taking a Reflexive Approach to Gender Equality for Institutional Transformation). En particular, una de las estrategias adoptadas es la formación de una red de mentoría y tutoría para mujeres universitarias [27].

El proyecto W-STEM nace justamente para responder a esta problemática mundial. W-STEM es un proyecto financiado en el marco del Programa Erasmus+ Capacity-building in Higher Education de la Unión Europea [28, 29]. El proyecto aborda tres procesos, atracción, acceso y retención/orientación, para lograr incrementar el número de mujeres en programas STEM en instituciones de educación superior en Latinoamérica. El tercer año del proyecto, una de las metas ha sido estimular el papel de las mujeres en programas STEM, empoderar y asegurar acciones a largo plazo que permitan darle sostenibilidad al proyecto, a través de una red de mentoría dirigida a mujeres de primer año de universidad en carreras STEM.

La Red de Mentorías W-STEM tiene como objetivo empoderar a las mujeres y fomentar su participación activa en los programas STEM. El modelo de mentoría implementado utiliza una relación a tres bandas: un profesor o profesora tutor, un estudiante mentor o mentora y la mentorizada [30]. Para establecer la Red de Mentorías cada universidad hispanohablante involucrada en el proyecto ha establecido su propio programa de mentorías. Las directrices para la implementación de los programas son comunes para toda la red, pero cada institución las ha adaptado a sus propios contextos y necesidades según su Plan de Acción [31]. En particular, la Red está conformada por seis países (Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, España y México) y once instituciones:

- Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (PUCV)
- Universidad Federico Santa María (USM)
- Universidad del Norte (UNINORTE)
- Universidad Tecnológica de Bolívar (UTB)
- Universidad de Costa Rica (UCR)
- Tecnológico de Costa Rica (TEC)
- Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL)

- Universidad Técnica del Norte (UTN)
- Universidad de Salamanca (USAL)
- Tecnológico de Monterrey (ITEMS)
- Universidad de Guadalajara (UDG)

El proceso de definición de la Red siguió un enfoque colaborativo basado en la cocreación [32], de tal forma que todas las instituciones que forman parte de la misma estuvieron involucradas en la definición de las pautas y el proceso de implementación. El objetivo de este trabajo es presentar la Red de Mentorías W-STEM.

El trabajo está organizado en cuatro apartados. El primer apartado plantea una introducción desde el punto de vista teórico que permite identificar la necesidad de las mentorías con perspectiva de género. El segundo apartado describe la propuesta de implementación de las mentorías con las pautas comunes a todos los programas de mentoría. El tercer apartado presenta las acciones llevadas a cabo para consolidar la Red con la implicación activa de las mentoras. Finalmente, el último apartado resume las principales conclusiones y líneas futuras de trabajo.

2. Propuesta

La mentoría tiene un campo de acción muy amplio, y se puede puntualizar con acciones de tutoría. La tutoría se puede definir como una “relación entre una persona con experiencia y conocimientos avanzados y una persona más joven que busca asistencia, orientación y apoyo para su carrera, desarrollo personal y profesional” [33]. Rhodes [34] propuso que las relaciones de tutoría afectan al alumnado a través de tres procesos: (1) mejorando sus relaciones sociales y funcionamiento emocional, (2) mejorando sus habilidades cognitivas a través del diálogo y la escucha, y (3) promoviendo el desarrollo de la identidad positiva presentando una modelo a seguir y defensor en la persona del mentor. Según este modelo, es probable que las personas que mentorizan, y que influyen en la mejora en más de una de estas tres áreas, tengan un mayor impacto en su aprendiz. Por tanto, el éxito de los proyectos de mentoría está en establecer una relación cercana y duradera [35].

2.1. Objetivo de las mentorías

El objetivo de la Red de Mentorías W-STEM es desarrollar habilidades en las mentorizadas que les permitan desempeñarse mejor en su vida estudiantil, adquiriendo comportamientos útiles para su vida profesional, fomentando su crecimiento personal. Para cumplir el objetivo planteado es necesario establecer los siguientes objetivos específicos:

- a) Formar a los mentores y mentoras (que pueden ser docentes o estudiantes de semestres superiores ya sean hombres o mujeres) a través de videos cortos sobre herramientas que les permitan desarrollar habilidades que permitan desarrollar una mentoría con enfoque de género. Los videos estarán disponibles en la plataforma del proyecto para acceso libre.
- b) Acompañar a las estudiantes de nuevo ingreso de las carreras STEM a través de las mentorías. En cada universidad se decidirá si se realizan de forma individual o por grupos de máximo 3 mentorizadas a cargo de al menos una persona mentora. La metodología con la que se realice la convocatoria o se

organicen las actividades se deberá acoplar a cada universidad, en tiempos, reglamentos, etc.

- c) Evaluar las mentorías en cada institución a través de un instrumento unificado que permita generar indicadores para retroalimentación y mejora del proceso.

2.2. Lanzamiento de las mentorías

Para desarrollar esta propuesta se plantean un conjunto de pautas. El programa de mentorías involucra a tres figuras. En primer lugar, las alumnas mentorizadas que serán estudiantes de primer curso de grado. Aunque las mentorías con perspectiva de género pueden involucrar a personas de todos los géneros, el foco de la actividad se centra en reducir el abandono de mujeres en programas STEM como una medida para trabajar en la reducción de la brecha de género en dichas áreas. Por este motivo, se recomienda que las mentorizadas sean únicamente estudiantes mujeres.

En segundo lugar, los mentores y las mentoras, estudiantes de últimos cursos. La participación de mentores y mentoras de cursos superiores permite generar una mejor relación entre las jóvenes de edades más cercanas que garantiza una mentoría efectiva, así como empoderar a las futuras profesionales sobre la importancia de su participación en las carreras STEM fomentando su liderazgo. Además, este alumnado cumplirá unos requisitos mínimos de formación, de tal manera que pueden convertirse en un referente para las estudiantes de primer año. A cada estudiante mentor o mentora se le asignará una o dos estudiantes de primer curso (nunca más de 3) y su labor será procurar orientación y asesoramiento de manera informal para estimular y ayudar en la integración académica y social de las estudiantes de primer curso.

La tercera figura que participa en las mentorías son los tutores y tutoras, docentes de cada uno de los programas STEM que se encargarán de tutorizar al alumnado mentor. Con ello se pretende un doble objetivo, por un lado, hacer un seguimiento de los procesos de mentoría entre pares para dar apoyo a las personas que mentorizan. Por otro lado, el profesorado tutor tiene que velar porque se cumplan los principios de igualdad de género y se construyan espacios inclusivos donde se siga un enfoque coeducativo que se traslade más allá de las aulas y abarque otros espacios del Centro. Si bien esta figura es recomendable, no es obligatoria, de tal forma que cada institución puede decidir si desarrollar un proceso basado en tres o dos figuras.

Respecto a la selección de las personas que participan, aunque el proceso puede llevarse a cabo de diferente forma en función de la institución, se recomienda seguir los siguientes pasos:

- Identificar al profesorado tutor con objeto de involucrarles en el proceso de selección de mentorizadas y alumnado mentor. Se debe identificar al menos una persona en cada uno de los programas STEM en los que se vayan a implementar las mentorías.
- Atraer a las alumnas de primer curso. Se puede trabajar con las oficinas responsables del acceso de los estudiantes, identificarlas a través del profesorado de primer curso, o lanzar una convocatoria abierta a través de los medios de comunicación de la institución. Asimismo, el profesorado tutor seleccionado puede acudir a alguna de las clases de primer curso para dar a

conocer el programa y de esta forma invitar a las mujeres a participar en el mismo.

- Seleccionar a los estudiantes hombres y mujeres que trabajen como mentores. Se puede lanzar una convocatoria para identificar personas voluntarias, también se pueden identificar a través de clubs de estudiantes o de las delegaciones de estudiantes. Además, con objeto de estimular su participación se pueden ofrecer becas, si la institución tiene los medios para ello, o algún otro tipo de incentivo con el fin de concientizar un voluntariado positivo y poder garantizar el cumplimiento de las tareas durante las mentorías.

2.3. Formación inicial

Entre los principales objetivos identificados para la Red de Mentorías se encuentra formar a los mentores y mentoras. Esta formación puede estar destinada tanto al profesorado como al alumnado que hace funciones de mentor o mentora. Para que las personas que mentorizan hagan un acompañamiento que mejore las habilidades o el desempeño de las mentorizadas en su vida estudiantil, se generarán videos cortos y materiales en temas enfocados a género, derechos de las mujeres, violencia de género, prevención, de tal manera que exista un empoderamiento con los temas a tratar enfocado a estudiantes universitarios. Cada institución puede desarrollar la formación en el formato que más le convenga. Entre los contenidos abordados en la formación se establecen como base los siguientes:

- Conceptos básicos. Vídeos introductorios sobre conceptos como género, estereotipos, mansplaining, coeducación. Así como material seleccionado complementario tal como el diccionario coeducativo [36, 37].
- Empoderamiento y liderazgo de la mujer.
- Violencia de género. Identificación de machismos, micromachismos, maltrato, acoso en las aulas/centros, etc. así como herramientas para denunciar. Este tipo de contenidos existen en gran parte de las instituciones involucradas, por lo que se utilizarán los materiales existentes. Así mismo, existen otra serie de materiales complementarios como el Taller de violencia de género en las Instituciones de Educación Superior elaborado por la Red Universitaria de Géneros, Equidad y Diversidad Sexual (RUGES) y la Unión de Universidades de América Latina y el Caribe (UDUAL) [38]. Además, cada universidad incorpora información sobre sus servicios para denuncia y apoyo, así como información sobre los mecanismos informales en contextos donde no existen procesos a nivel institucional.
- Lenguaje inclusivo. El uso del lenguaje inclusivo es un elemento fundamental para crear espacios igualitarios. Además de la elaboración de materiales específicos, se identifican un conjunto de materiales complementarios como los recursos de las Naciones Unidas sobre lenguaje inclusivo en cuanto al género [39] o la Guía práctica para el lenguaje inclusivo elaborada por la COCEMFE (Confederación Española de Personas con Discapacidad Física y Orgánica) [40].
- Habilidades interpersonales.
- Habilidades intrapersonales con especial hincapié en comunicación asertiva.

- Historias de mujeres en STEM. A lo largo del proyecto W-STEM se han generado entrevistas a mujeres en STEM de diferentes países, orígenes culturales, edades y etapas de la carrera (no solo cargos superiores). El objetivo de estos vídeos es mostrar la diversidad en STEM y reducir los estereotipos en estas áreas. Las entrevistas tienen una duración de entre 3 y 7 minutos, y el idioma original es el español o el inglés con subtítulos [41, 42].

2.4. Desarrollo y evaluación

Una vez identificadas las personas involucradas en el programa, se deben organizar los grupos de trabajo. Se recomienda que la relación entre mentorizadas, mentores o mentoras y profesorado tutor tenga como pauta que pertenezcan al mismo programa STEM.

Respecto al desarrollo del programa, se sugiere realizar una serie de reuniones presencial que fortalezcan la relación entre las personas involucradas en el programa de mentoría. Como mínimo, deberían realizarse una reunión conjunta de inicio, otra de seguimiento y una de finalización. Asimismo, cada programa puede establecer sus propias pautas para docentes y alumnado mentor, si bien se recomienda realizar reuniones quincenales entre mentorizadas y persona mentora asignada, de tal manera que se genere una mentoría adecuada y oportuna.

Respecto a la monitorización y evaluación de las mentorías, se proponen las siguientes pautas:

- La recogida de información se realiza utilizando dos instrumentos, un cuestionario al inicio de las mentorías y otro al final de las mismas con el fin de comparar las expectativas con la satisfacción final.
- Se elaborarán dos cuestionarios iniciales, uno para las alumnas mentorizadas y otro para los mentores y mentoras. Estos cuestionarios recogerán la motivación hacia los estudios STEM y las necesidades y actitudes hacia el proceso de mentoría.
- Se elaborarán tres cuestionarios finales adaptados a mentorizadas, mentores y mentoras, y profesorado tutor. Estos cuestionarios recogerán la satisfacción sobre la metodología de trabajo personal, el tiempo invertido en el programa, la percepción sobre el programa de mentorías, y la satisfacción general respecto al mismo.
- Realizar un grupo focal en el que participen todas las personas implicadas en el programa de mentoría con objeto de identificar las fortalezas y debilidades del mismo.

La información recogida a través de los mecanismos mencionados permitirá mejorar la implementación del programa en el siguiente semestre o curso académico.

3. Consolidación de la Red

La Red de Mentorías W-STEM se desarrolla en cada institución de forma semi-independiente, si bien a lo largo de la implementación se realizan reuniones de seguimiento para compartir las experiencias y aprendizajes.

Con objeto de consolidar la Red se ha llevado a cabo en Valparaíso (Chile) la Conferencia Internacional W-STEM (<https://wstemproject.eu/es/conferencia-w-stem-chile/>). Este

evento, que ha tenido un formato híbrido, ha tenido entre sus principales objetivos conocer los programas de mentorías desde la visión de las mentoras que han participado en los mismos. Dos mentoras de cada institución participaron en las actividades de la conferencia de forma presencial.

La Asociación Columbus, evaluador externo del proyecto W-STEM, colaboró como agente externo a la Red de Mentorías para definir las mentorías 3.0 en un proceso de cocreación en el que participaron únicamente las estudiantes mentoras. Más de 20 mentoras trabajaron en un plan de acción para asegurar la sostenibilidad de la Red sustentada sobre la red de mentoras que surge a raíz del evento presencial.



Figura 1. Presentación del plan elaborado por las mentoras W-STEM.

Las mentoras trabajaron a lo largo de dos días con el fin de presentar un plan viable al resto de socios del proyectos (Figura 1). El plan está conformado por:

- Los mecanismos de autogobernanza del mismo formado por una junta directiva en la que participan una estudiante por institución y una profesora o profesor que tendrá un rol pasivo y servirá como elemento de contacto para cuestiones relacionadas con la institución.
- Estrategias a corto plazo: realización de las mentorías, difusión y creación de alianzas estratégicas.
- Estrategias a largo plazo: emprendimiento social, desarrollo de proyectos multidisciplinares, e intercambios de mentoras entre instituciones de la Red.
- Una lista de deseos solicitados al consorcio del proyecto con el fin de poder apoyar las estrategias a corto y largo plazo.

Es importante destacar la importancia de los recursos humanos para la sostenibilidad de la Red de acuerdo con el análisis que llevaron a cabo las mentoras. En primer lugar,

se identifica la necesidad de disponer de apoyo técnico, administrativo, institucional y logístico, así como de la red de contactos establecida a través de W-STEM, de tal forma que estas personas hagan de catalizadores en la institución correspondiente para facilitar el desarrollo de las mentorías. En segundo lugar, destacan la necesidad de visibilizar la Red, no solo en los canales de comunicación institucionales, sino también a través de la creación de contenido en redes sociales. Finalmente, plantean como elemento clave la formación como eje conductor para asegurar el correcto desarrollo de las mentorías.

4. Discusión y conclusiones

El presente trabajo describe las pautas elaboradas en el proyecto W-STEM para la implementación de los programas de mentoría de conforman la Red de Mentorías W-STEM. Esta Red sirve como herramienta para mejorar las estrategias de retención y orientación de mujeres en programas STEM en instituciones de educación superior.

Aunque las estudiantes mentorizadas son las principales beneficiarias del proceso, el alumnado mentor mejora en toma de decisiones, liderazgo, planificación o comunicación, incrementa su compromiso con la universidad y con el resto de participantes en la actividad [43] y desarrolla competencias técnicas (saber), sociales, de participación (saber ser), metodológicas (saber hacer) [44].

La implementación de la red de mentorías W-STEM ha permitido empoderar tanto a las alumnas de primeros cursos como a las alumnas que han desempeñado el rol de mentoras. Este empoderamiento ha permitido crear espacios de igualdad y sentar las bases para continuar los programas de mentorías en próximos cursos académicos. Asimismo, destaca la necesidad de establecer procesos de mentoría que se adapten íntegramente a cada institución. La propuesta inicial abordaba un conjunto de pautas más rígidas para establecer los programas de mentoría, sin embargo, fue necesario buscar pautas más flexibles que facilitaran la implementación de acuerdo con las características únicas de cada institución. Por ejemplo, algunos programas tuvieron que integrarse con procesos de mentoría ya establecidos en la institución, otros programas se integraron con grupos estudiantes.

Por otro lado, respecto a los recursos necesarios para implementar las mentorías, en función de la institución se han invertido mayor o menor cantidad de recursos económicos, si bien las peticiones identificadas por las propias mentoras ponen de manifiesto la necesidad de apoyo a nivel institucional para poder utilizar espacios, organizar actividades, y poder continuar los procesos de mentoría. Únicamente plantean la necesidad de financiación para poder fortalecer los lazos dentro de la red de mentorías a través de intercambios de mentoras entre programas. La red de mentorías es una propuesta sostenible desde el punto de vista institucional si se invierte recursos humanos que permitan mantener la transición entre cursos académicos, de tal forma que las alumnas mentorizadas desempeñen el rol de mentoras en cursos posteriores.

Como líneas futuras de trabajo, se plantea establecer mecanismos para asegurar la sostenibilidad de la Red a lo largo del tiempo, de tal forma que su implementación no depende de un grupo reducido de personas, sino que forme parte de los mecanismos institucionales. Asimismo, las mentoras ponen de manifiesto el interés de seguir ligadas

al programa tomando el rol de mentoras profesionales, y trabajando en la sostenibilidad de la Red.

Referencias

- [1] Naciones Unidas, *Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2020*. USA: Naciones Unidas, 2020.
- [2] Inter-Agency and Expert Group on SDG Indicators, "Global indicator framework for the Sustainable Development Goals and targets of the 2030 Agenda for Sustainable Development," United Nations, A/RES/71/313, 2017. [Online]. Available: <https://unstats.un.org/sdgs/indicators/indicators-list/>
- [3] M. Rieckmann, "Future-oriented higher education: Which key competencies should be fostered through university teaching and learning?," *Futures*, vol. 44, no. 2, pp. 127–135, 2012, doi: 10.1016/j.futures.2011.09.005.
- [4] H. Stoeger, T. Debatin, M. Heilemann, and A. Ziegler, "Online Mentoring for Talented Girls in STEM: The Role of Relationship Quality and Changes in Learning Environments in Explaining Mentoring Success," *New Directions for Child and Adolescent Development*, vol. 2019, no. 168, 2019, doi: 10.1002/cad.20320.
- [5] S. Kahn and D. Ginther, "Women and STEM," National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA, 2017.
- [6] World Economic Forum, *The Global Gender Gap Report 2017*. Geneva, Switzerland: World Economic Forum, 2017.
- [7] C. T. Quirós, E. G. Morales, R. R. Pastor, A. F. Carmona, M. S. Ibáñez, and U. M. Herrera, "Women in the Digital Age," Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2018.
- [8] S. Verdugo-Castro, M. C. Sánchez-Gómez, and A. García-Holgado, "University students' views regarding gender in STEM studies: design and validation of an instrument," *Education and Information Technologies*, 2022, doi: 10.1007/s10639-022-11110-8.
- [9] S. Verdugo-Castro, M. C. Sánchez-Gómez, and A. García-Holgado, "Opinions and Perceptions about STEM Studies in Higher Education: An Exploratory Case Study in Spain," *Education in the Knowledge Society*, vol. 23, 2022, doi: 10.14201/eks.27529.
- [10] S. Verdugo-Castro, A. García-Holgado, and M. C. Sánchez-Gómez, "Análisis e intervención sobre la brecha de género en los ámbitos educativos STEM," in *Estudios interdisciplinarios de género*. Valencia, Spain: Tirant Lo Blanch, 2020, pp. 591-608.
- [11] S. Verdugo-Castro *et al.*, "Identificación de barreras y motivaciones percibidas por mujeres estudiantes de ingeniería y matemáticas: estudio de caso en España y Latinoamérica," in *Estudios interdisciplinarios de género (Dúo)*, M. d. Pozo Pérez and A. Rodríguez Sánchez Eds. Pamplona, España: Aranzadi Thomson Reuters, 2021, pp. 813-828.
- [12] J. Alper, "The Pipeline Is Leaking Women All the Way Along," *Science*, vol. 260, no. 5106, pp. 409–411, 1993, doi: 10.1126/science.260.5106.409.
- [13] C. Tomassini, "Gender Gaps in Science: Systematic Review of the Main Explanations and the Research Agenda," *Education in the Knowledge Society*, vol. 22, p. Article e25437, 2021, doi: 10.14201/eks.25437.
- [14] R. W. Lent, S. D. Brown, and G. Hackett, "Toward a Unifying Social Cognitive Theory of Career and Academic Interest, Choice, and Performance," *Journal of Vocational Behavior*, vol. 45, no. 1, pp. 79–122, 1994, doi: 10.1006/jvbe.1994.1027.
- [15] UNESCO, *Measuring gender equality in science and engineering: The SAGA science, technology and innovation gender objectives list (STI GOL)*. SAGA Working paper 1. Paris, France: UNESCO, 2016.
- [16] UNESCO, *Telling SAGA: Improving measurement and policies for gender equality in Science, Technology and Innovation*. SAGA Working Paper 5. Paris, France: UNESCO, 2018.

- [17] A. García-Holgado and F. J. García-Peñalvo, "A Model for Bridging the Gender Gap in STEM in Higher Education Institutions," in *Women in STEM in Higher Education: Good Practices of Attraction, Access and Retainment in Higher Education*, F. J. García-Peñalvo, A. García-Holgado, A. Dominguez, and J. Pascual Eds., (Lecture Notes in Educational Technology: Springer, 2022, pp. 1-19.
- [18] A. García-Holgado, S. Verdugo-Castro, C. S. González, M. C. Sánchez-Gómez, and F. J. García-Peñalvo, "European Proposals to Work in the Gender Gap in STEM: A Systematic Analysis," *IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje*, vol. 15, no. 3, pp. 215-224, 2020, doi: 10.1109/RITA.2020.3008138.
- [19] A. M. Gloria and S. E. Robinson Kurpius, "Influences of self-beliefs, social support, and comfort in the university environment on the academic nonpersistence decisions of American Indian undergraduates," *Cultural Diversity and Ethnic Minority Psychology*, vol. 7, no. 1, pp. 88-102, 2001, doi: 10.1037/1099-9809.7.1.88.
- [20] C. A. Moss-Racusin, J. F. Dovidio, V. L. Brescoll, M. J. Graham, and J. Handelsman, "Science faculty's subtle gender biases favor male students," *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 109, no. 41, pp. 16474-16479, 2012, doi: 10.1073/pnas.1211286109.
- [21] S. L. Eddy and S. E. Brownell, "Beneath the numbers: A review of gender disparities in undergraduate education across science, technology, engineering, and math disciplines," *Physical Review Physics Education Research*, vol. 12, no. 2, p. 020106, 2016, doi: 10.1103/PhysRevPhysEducRes.12.020106.
- [22] L. Salas-Morera, A. Cejas Molina, J. L. Olivares Olmedilla, L. García-Hernández, and J. M. Palomo-Romero, "Factors Affecting Engineering Students Dropout: A Case Study," *International Journal of Engineering Education*, vol. 35, no. 1, pp. 156-167, 2019.
- [23] I. Isphording and P. Qendrai, "Gender Differences in Student Dropout in STEM," IZA Institute of Labor Economics, Bonn, Germany, 87, 2019.
- [24] E. Yukselturk, S. Ozekes, and Y. Türel, "Predicting Dropout Student: An Application of Data Mining Methods in an Online Education Program," *European Journal of Open, Distance and E-Learning*, vol. 17, no. 1, 2014.
- [25] L. Paura and I. Arhipova, "Cause Analysis of Students' Dropout Rate in Higher Education Study Program," *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, vol. 109, pp. 1282-1286, 2014/01/08/ 2014, doi: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.12.625>.
- [26] A. Bernardo, R. Cerezo, J. C. Núñez, E. Tuero, and M. Esteban, "Predicción del abandono universitario: variables explicativas y medidas de prevención," *Revista Fuentes*, vol. 16, pp. 63-84, 2015, doi: 10.12795/revistafuentes.2015.i16.03.
- [27] A. Zabaniotou, "Towards gender equality in Mediterranean Engineering Schools through networking, collaborative learning, synergies and commitment to SDGs," *Global Transitions*, vol. 2, pp. 4-15, 2020, doi: 10.1016/j.glt.2019.12.001.
- [28] F. J. García-Peñalvo, A. Bello, A. Domínguez, and R. M. Romero Chacón, "Gender Balance Actions, Policies and Strategies for STEM: Results from a World Café Conversation," *Education in the Knowledge Society*, vol. 20, no. 15, 31, 2019, doi: 10.14201/eks2019_20_a31.
- [29] A. García-Holgado, A. Camacho Díaz, and F. J. García-Peñalvo, "Engaging women into STEM in Latin America: W-STEM project," in *Proceedings of the 7th International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality (TEEM 2019) (León, Spain, October 16-18, 2019)*, M. Á. Conde-González, F. J. Rodríguez Sedano, C. Fernández Llamas, and F. J. García-Peñalvo Eds., (ACM International Conference Proceeding Series (ICPS). New York, NY, USA: ACM, 2019, pp. 232-239.
- [30] A. B. González Rogado, A. García-Holgado, and F. J. García-Peñalvo, "Mentoring for future female engineers: pilot at the Higher Polytechnic School of Zamora " in *2021 XI International Conference on Virtual Campus (JICV)*, A. García-Holgado, F. J. García-Peñalvo, C. S. González González, A. Infante Moro, and J. C. Infante Moro Eds. USA: IEEE, 2021.
- [31] A. García-Holgado *et al.*, "Gender equality in STEM programs: a proposal to analyse the situation of a university about the gender gap," in *2020 IEEE Global Engineering*

- Education Conference (EDUCON)*, (27-30 April 2020, Porto, Portugal). USA: IEEE, 2020, pp. 1824-1830.
- [32] M. S. Ramírez-Monoya and F. J. García-Peñalvo, "Co-creación e innovación abierta: Revisión sistemática de literatura," *Comunicar*, vol. XXVI, no. 54, pp. 9-18, 2018, doi: 10.3916/C54-2018-01.
- [33] J. L. Fowler, A. J. Gudmundsson, and J. G. O’Gorman, "The relationship between mentee-mentor gender combination and the provision of distinct mentoring functions," *Women in Management Review*, vol. 22, no. 8, pp. 666-681, 2007, doi: 10.1108/09649420710836335.
- [34] J. E. Rhodes, *Stand By Me: The Risks and Rewards of Mentoring Today’s Youth*. Harvard University Press, 2004.
- [35] J. E. Rhodes and D. L. Dubois, "Mentoring Relationships and Programs for Youth," *Current Directions in Psychological Science*, vol. 17, no. 4, pp. 254-258, 2008, doi: 10.1111/j.1467-8721.2008.00585.x.
- [36] I. Carraza Estévez *et al.*, *Breve Diccionario Co-educativo*. Principado de Asturias, Spain: Consejería de Educación y Ciencia, 2008.
- [37] C. S. González-González, A. García-Holgado, F. J. García-Peñalvo, and J. Mena, "Educando para la igualdad en la universidad: experiencias de innovación docente en la enseñanza de la informática," in *Actas del XIX Congreso Internacional de Interacción Persona-Ordenador - Interacción 2018*. Palma, España, 2018, pp. 91-98.
- [38] "I Taller de violencia de género IES." Red Universitaria de Géneros, Equidad y Diversidad Sexual. <https://rugeds.udual.org/wp/i-taller-de-violencia-de-genero-ies/> (accessed 18 Mayo, 2022).
- [39] Naciones Unidas. "Lenguaje inclusivo en cuanto al género." <https://www.un.org/es/gender-inclusive-language/toolbox.shtml> (accessed 18 Mayo, 2022).
- [40] "Manual de Lenguaje Inclusivo." COCEMFE. https://www.cocemfe.es/wp-content/uploads/2019/02/20181010_COCEMFE_Lenguaje_inclusivo.pdf (accessed 18 Mayo, 2022).
- [41] S. Verdugo-Castro, A. García-Holgado, M. C. Sánchez Gómez, and F. J. García-Peñalvo, "Multimedia Analysis of Spanish Female Role Models in Science, Technology, Engineering and Mathematics," *Sustainability*, vol. 12, no. 22, p. Article 12612, 2021, doi: 10.3390/su132212612.
- [42] A. García-Holgado, S. Verdugo-Castro, M. C. Sánchez Gómez, and F. J. García-Peñalvo, "Facilitating access to the role models of women in STEM: W-STEM mobile app," in *Learning and Collaboration Technologies. Designing, Developing and Deploying Learning Experiences. HCI 2020*, P. Zaphiris and A. Ioannou Eds., (Lecture Notes in Computer Science, no. 12205). Cham: Springer, 2020, pp. 466–476.
- [43] P. Andrade-Abarca, Á. Salazar, and M. Loaiza-Aguirre, "Buenas prácticas de innovación en la Educación Superior: la mentoría . La innovación docente como misión del profesorado," in *Actas del IV Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2017)*. Zaragoza: Servicio de Publicaciones Universidad de Zaragoza, 2017, pp. 413-418
- [44] R. Casado Muñoz and M. Ruiz Franco, *Programa mentor: tutorías entre compañeros/as*. Girona: Universitar de Girona. Institut de Ciències de l'Educació Josep Pallach, 2009.