

**TRABAJO DE FIN DE MÁSTER EN "LAS TIC EN EDUCACIÓN"**  
**(curso 2019 - 2020)**



**FACULTAD DE EDUCACIÓN**

**La brecha de género: Análisis de perfiles de  
estudiantes y profesionales en las áreas STEM**

**La autora:**

**V.º B.º los tutores:**

Fdo. Lucía Amores García

Fdo. Francisco José García Peñalvo

Fdo. Juan José Mena Marcos

**Salamanca, junio de 2020**

## **RESUMEN**

A lo largo de los años siempre ha existido discriminación de las mujeres en casi todos los ámbitos de la vida, incluido el acceso a los estudios de nivel superior. Aunque esto ha ido disminuyendo con el tiempo, todavía hay muchos aspectos donde se puede ver una brecha de género, como es el caso de las áreas STEM. En ciertos países, como los de América Latina, dicha brecha es más evidente que en otros. Por ello, surgió el proyecto W-STEM, con el fin de mejorar la situación del género femenino en los niveles de educación superior en estos países. El presente trabajo de investigación se centra en una de las muchas acciones que se llevan a cabo dentro del proyecto; la recolección de perfiles de estudiantes y profesionales STEM de diferentes países europeos y latinoamericanos. El objetivo principal es conocer cuál es la situación en cuanto al género en las áreas STEM, para poder ayudar a los estudiantes de secundaria a elegir su futura carrera universitaria, aumentar su conciencia sobre la importancia de estas carreras y abordar los estereotipos asociados. Para recoger los datos se ha utilizado una encuesta, a la cual respondieron estudiantes actuales y estudiantes ya graduados en STEM. El análisis de esa información ha permitido conocer cuáles son sus principales percepciones sobre sus estudios, así como comprobar si existen diferencias dependiendo de si se han graduado ya o no, o si son de un género u otro. Los resultados han demostrado que las diferencias son mayores en función del primer aspecto que del segundo.

**Palabras clave:** STEM, brecha de género, perfiles, estudiantes actuales, estudiantes graduados, proyecto W-STEM, Europa, Latino América.

## **ABSTRACT**

Over the years there has always been discrimination against women in almost all walks of life, including access to higher-level studies. Although this has been decreasing over time, there are still many aspects where you can see a gender gap, such as STEM areas. In some countries, such as those in Latin America, this gap is more evident than in others. The W-STEM project was therefore emerged to improve the situation of the female gender at higher education levels in these countries. This research paper focuses on one of the many actions that are carried out within the project; collecting profiles of STEM students and professionals from different European and Latin American countries. The main objective is to know what the gender situation is in STEM areas, so that high school students can choose their future college career, raise awareness of the importance of these careers and address the associated stereotypes. A survey has been used to collect the data, to which current students and students already graduated in STEM responded. The analysis of this information has allowed to know what are their main perceptions about their studies, as well as to check if there are differences depending on whether they have already graduated or not, or whether they are of one gender or another. The results have shown that the differences are greater depending on the first aspect than the second aspect.

**Keywords:** STEM, gender gap, profiles, current students, graduate students, W-STEM project, Europe, Latin America.

# ÍNDICE

1.	Introducción y justificación .....	2
2.	Estado de la cuestión y relevancia del tema .....	4
2.1.	Significado del término STEM .....	4
2.2.	Percepciones y estereotipos de las áreas STEM .....	4
2.3.	El papel de la mujer en los ámbitos STEM.....	5
2.3.1.	Diferencias de género .....	6
2.3.2.	Perfiles de estudiantes y profesionales STEM .....	7
2.3.3.	Cómo actúan las mujeres ante las situaciones de desigualdad .....	11
2.3.4.	Factores que influyen en la participación de mujeres en STEM.....	14
2.3.5.	Propuestas de mejora .....	20
3.	Objetivos.....	22
4.	Metodología.....	23
4.1.	Diseño .....	23
4.1.1.	¿Qué es y con qué fin surgió W-STEM?.....	23
4.1.2.	El desarrollo del proyecto W-STEM.....	24
4.1.3.	Herramienta de recolección de perfiles .....	26
4.2.	Participantes.....	26
4.3.	Recogida de datos .....	28
4.4.	Análisis de datos .....	29
5.	Resultados.....	31
5.1.	Información descriptiva .....	31
5.2.	Las percepciones de los estudiantes según el género .....	36
5.3.	Las percepciones de los estudiantes en función de si se han graduado o no ...	39
5.4.	Perfiles de estudiantes STEM .....	43
6.	Discusión .....	46
7.	Conclusiones.....	48
8.	Referencias .....	49
9.	Anexos.....	52
9.1.	Anexo I. Encuesta estudiantes STEM.....	52

# 1. Introducción y justificación

Hoy en día, es evidente que hay una mayor participación de las mujeres en la sociedad que hace algunos años. Sin embargo, estos avances no se han producido en la misma proporción en todos los sectores ni en todos los lugares. Por ejemplo, en las áreas STEM, la participación de las mujeres sigue siendo bastante baja con respecto a la de los hombres. Según un informe reciente de la UNESCO (2017) titulado *Cracking the code: girl's and women's education in STEM*, en cuanto a la enseñanza superior, tan solo un 35% de los estudiantes que se matriculan en carreras relacionadas con STEM son mujeres. Además, solo contamos con un 28% de mujeres investigadoras en el mundo. Por lo tanto, está claro que existen diferencias significativas en cuanto al género. Podemos hablar de una brecha de género en las áreas STEM.

Los avances en estas disciplinas han traído progreso en muchos aspectos de la vida y, además, la educación en STEM es clave para la preparación de los/as estudiantes para el mundo laboral. Por lo tanto, es un deber garantizar el acceso igualitario a la educación y a las carreras STEM, ya que, desde el punto de vista de los derechos humanos, todas las personas somos iguales y tenemos que tener las mismas oportunidades en cualquier aspecto de nuestra vida, incluido el estudiar y trabajar en el campo de nuestra elección (UNESCO, 2019).

Para poner fin a la discriminación de género que prevalece actualmente en muchos lugares del mundo, así como para lograr la igualdad de las mujeres en todas las esferas de la vida, es necesario proporcionarles un acceso equitativo a la educación (García-Peñalvo, Bello, Domínguez y Romero, 2019).

Por ello, surgió la iniciativa del proyecto W-STEM, el cual está coordinado por la Universidad de Salamanca a través del grupo de investigación GRIAL (García-Peñalvo, Rodríguez-Conde et al., 2019; GRIAL, 2019). Este proyecto tiene como objetivo principal mejorar las estrategias y los mecanismos de atracción, acceso y orientación de las mujeres en los programas de educación superior STEM en América Latina. En dicha región, la participación de las mujeres en las áreas STEM es un problema complejo en el que necesariamente se requieren acciones por parte de los gobiernos, del sector privado, de las familias, así como los distintos niveles de educación, desde la infancia hasta la educación superior (García-Holgado, Camacho y García-Peñalvo, 2019).

Para alcanzar el objetivo que se persigue en el proyecto W-STEM, se plantean seguir varias acciones. Aunque dicho proyecto está centrado en la región latinoamericana, los socios europeos que participan en él también se encargan de recopilar datos de sus países, ya que pueden ser valiosos y útiles para implementar posibles iniciativas más allá del proyecto W-STEM.

Una de las acciones que se está desarrollando actualmente es la llamada *profiling tool*, una herramienta donde se recopilarán perfiles anónimos de estudiantes y profesionales en las áreas STEM. Dichos perfiles se crearán a partir de una serie de datos que serán recogidos mediante la aplicación de una encuesta a varios estudiantes actualmente inscritos en diferentes carreras STEM y otros que ya se hayan graduado en las mismas. Todos ellos serán pertenecientes a las 15 universidades de los países socios de W-STEM.

Este TFM se encuentra enmarcado dentro de esta acción. En él nos centraremos, especialmente, en los datos aportados por nuestra universidad, la USAL. Aparte de la recolección de los perfiles anónimos, se realizará un estudio cuantitativo para analizar las respuestas que han dado los participantes del estudio a las diferentes preguntas de la encuesta. Para ello, se extraerán los estadísticos descriptivos, que nos permitirán observar las frecuencias y los porcentajes de sus respuestas. Además, se compararán una serie de aspectos acerca de las percepciones que tienen esos estudiantes hacia sus carreras STEM en función de si son de un género u otro, o de si son estudiantes que ya se han graduado o todavía no lo han hecho.

## **2. Estado de la cuestión y relevancia del tema**

Para entender mejor el tema de este TFM se han revisado varios estudios recientes, concretamente de los últimos diez años, relacionados con los principios en los que se basa el proyecto W-STEM, es decir, sobre “la mujer en las áreas STEM y la brecha de género”. Dichos estudios pertenecen a diferentes países, no solo a España, ya que la situación de la mujer en STEM es similar en muchos lugares del mundo. Con la información extraída, se ha elaborado el siguiente marco teórico.

### **2.1. Significado del término STEM**

Según Sanders (2009) el término STEM comenzó a utilizarse en la década de 1990 por la National Science Foundation (NSF) como abreviatura de “Science, Technology, Engineering and Mathematics”, lo que traducido al español sería “Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas”.

Morrison (2006) establece que STEM constituye una disciplina basada en la integración de otros conocimientos disciplinarios en un nuevo ‘todo’, de manera que este puente interdisciplinario ahora se trata como una única entidad.

En la categoría STEM podemos encontrar gran cantidad de profesiones que tienen como componente más importante el aspecto tecnológico del conocimiento científico. Estas van desde las clásicas, como matemáticas, física o química, hasta otras más especializadas como ingeniería aeronáutica y desarrollo del software, entre otras (Caballero, 2014).

### **2.2. Percepciones y estereotipos de las áreas STEM**

Como nos muestra el estudio de Archer, DeWitt y Willis (2013) las carreras científicas están asociadas fuertemente con la inteligencia. Más del 80% de los niños encuestados estaban de acuerdo en que ser inteligente es una condición necesaria para estudiar carreras de ciencias, y que estas solo estaban disponibles para gente “excepcional”. Es por ello que los estudiantes que tienen un rendimiento escolar “medio” no se ven en un futuro estudiando carreras relacionadas con la ciencia. Además, en esta misma encuesta se observó que los participantes tendían a imaginar a los científicos como hombres, ya que se cree que la inteligencia está más asociada con el género masculino que con el femenino.

Otros autores, como Dare y Roehring (2016), también han demostrado que, aunque los estudiantes a la edad de 10 años aún tienen una comprensión limitada de lo que implica una futura carrera científica, la asocian con la masculinidad.

Rossi y Barajas (2015) realizaron un estudio en el que mostraron que la percepción de los participantes, independientemente de su sexo, es que para dedicarse a las profesiones STEM se necesita tener disciplina, organización y perseverancia. Las chicas expresaron tener habilidades similares a las de los chicos en cuanto a estas áreas de conocimiento. Sin embargo, algunos consideraban la capacidad de abstracción como una habilidad femenina y, por el contrario, relacionaban las destrezas de manipulación y percepción espacial (más propias de los estudios técnicos) con el sexo masculino.

No obstante, los resultados de la investigación llevada a cabo por Arango, Porro y Hugo (2017) nos dicen que las personas encuestadas consideran que no hay diferencias entre científicos y científicas en sus profesiones, ya que hombres y mujeres son iguales en términos de capacidades necesarias para ser un buen científico. Así mismo, no consideran que los hombres sean más fuertes, rápidos, brillantes y mejores en los estudios, ni que tengan mayor capacidad científica que las mujeres.

Por lo tanto, parece evidente que a pesar de todas estas ideas que han prevalecido a lo largo de los años de que las carreras científicas y técnicas, es decir, las carreras STEM, solo son para los hombres, en realidad ambos sexos poseen las mismas capacidades para poder dedicarse a ellas. Cualquier persona, si se lo propone, puede ser válida para dedicarse profesionalmente a los ámbitos STEM, pero para ello, es necesario dejar atrás todos estos estereotipos y luchar por una mayor igualdad.

### **2.3. El papel de la mujer en los ámbitos STEM**

Como señalan Block, Cruz, Bairley, Harel-Marian y Roberson (2017), mientras que las mujeres han hecho en los últimos años grandes progresos en los trabajos en campos dominados históricamente por el sexo masculino, en los ámbitos STEM dicho progreso ha sido significativamente más lento. Por lo tanto, en la comunidad científica existe conciencia de la subrepresentación de las mujeres en las áreas STEM y, además, son conscientes de que estas diferencias se incrementan significativamente a medida que las mujeres avanzan en sus carreras.

Según Rossi y Barajas (2015) la baja presencia de mujeres en STEM constituye una preocupación mundial. A pesar de su éxito académico, las mujeres tienden a estar poco representadas en estas carreras, especialmente en las ingenierías y tecnologías. Es evidente que existe una falta de herramientas que nos permitan reflexionar y adquirir buenas prácticas que apoyen a las mujeres en su toma de decisiones respecto a estas carreras.

Por ello, creemos necesario conocer cuál es la situación real de las mujeres en las áreas STEM, qué papel tienen, las diferencias existentes en cuanto al género, cuáles son las causas de que no elijan dedicarse a estos ámbitos, cuáles son sus percepciones y qué se puede hacer para revertir esta situación y lograr un aumento en el número de mujeres profesionales en STEM.

### **2.3.1. Diferencias de género**

Vera Olmo (2014) citada por Arango et al. (2017) afirma que, a pesar de los progresos realizados en estos últimos años, la representación de las mujeres es aún bastante baja y, por lo tanto, continúa siendo un tema que requiere de acciones y medidas. Hay pocas mujeres que estudien en los campos científicos y tecnológicos. Además, su presencia en los escalones superiores de las carreras y en puestos de trabajo importantes tampoco ha avanzado en los últimos tiempos proporcionalmente al número de mujeres que están capacitadas para acceder a estos puestos.

Xu y Martín (2011) también estaban de acuerdo con esta idea. Afirmaban que en las disciplinas STEM, tradicionalmente dominadas por el género masculino, las mujeres no solo tienen una baja representación, sino que, además, suelen permanecer en rangos más bajos, ganan menor salario y se las tiene menos en cuenta a la hora de tomar decisiones.

Como nos dicen Larrondo y Beltrán-Martínez (2011), en el estudio *Women and Girls in Science and Technology: Increasing opportunities in Education, Research and Employment* realizado en 2009 por Naciones Unidas, se identificaron tres tipos diferentes de segregación de las mujeres en la ciencia y la tecnología:

- *La segregación vertical.* Se relaciona con la concentración de mujeres en los niveles más bajos, es decir, la ocupación de puestos profesionales de menor nivel.



- *La segregación horizontal.* Tiene que ver con la tendencia de las mujeres a agruparse en ciertas áreas de la ciencia, como las ciencias biológicas y médicas, dejando de lado otras áreas como la ingeniería o las matemáticas.
- *La segregación contractual.* Se refiere a la tendencia de las mujeres a recibir contratos a corto plazo o a tiempo parcial.

Todos estos tipos de segregación se encuentran fuertemente influenciados por la cultura de que la ciencia y la tecnología, además de otros campos STEM, son carreras masculinas.

Además, también conviene destacar que casi el doble de las mujeres abandona estos campos científicos más que los hombres. Para abordar este hecho, en el que la proporción de las mujeres en las áreas STEM disminuye continuamente, desde la escuela primaria hasta los ámbitos profesionales, muchos académicos utilizan la metáfora de *una tubería con fugas* (Makarova, Aeschlimann y Herzog, 2016).

Block et al. (2017) también hacen referencia a esta metáfora en su estudio. Han demostrado que, aunque la cantidad de mujeres que actualmente deciden estudiar ciencias, en cualquier nivel, está aumentando, también es cierto que están saliendo de ellas a un ritmo mucho más alto que sus contrapartes masculinas y sus contrapartes femeninas en otras áreas profesionales.

### **2.3.2. Perfiles de estudiantes y profesionales STEM**

Las diferencias de género en las disciplinas STEM se presentan en todos los niveles de educación. No obstante, son más aparentes a medida que estos aumentan, haciéndose más evidentes en la educación superior y en el ámbito laboral. El proyecto ‘STEM and Gender Advancement’ (SAGA) ha revelado que la brecha de género en STEM aumenta significativamente en la transición de Bachiller a los niveles postgrado y hacia la investigación y las carreras profesionales (UNESCO, 2019).

Según Dare y Roehring (2016) las experiencias de educación de las niñas jóvenes, sobre todo las que se dan antes de la educación secundaria, están bastante relacionadas con sus elecciones de estudios superiores. Entre otras muchas, las percepciones sobre STEM se empiezan a formar desde que son pequeñas, y esto puede afectar a sus aspiraciones profesionales futuras. Las jóvenes suelen tener actitudes menos positivas hacia las carreras de ciencias que sus pares masculinos, lo cual nos sugiere que la baja

representación de mujeres en STEM es el resultado de sus percepciones y no de sus habilidades. Cuando los estudiantes llegan a la escuela secundaria, ya existen actitudes negativas por parte de las mujeres hacia las carreras STEM, por lo que se cree necesario encontrar formas de aumentar su interés antes de dicha etapa.

Por ello, como muestra la investigación coordinada por Sáinz (2007), es necesario fomentar las vocaciones tecnológicas y científicas en las personas más jóvenes. Así mismo, es de vital importancia que se continúe trabajando en darles las mismas oportunidades a hombres y a mujeres en los ámbitos STEM, y que esto se traduzca en un acceso igualitario a los estudios y profesiones STEM.

Se considera que es importante conocer cómo es la situación de las mujeres en relación con las carreras o profesiones STEM en las diferentes etapas de su vida, especialmente a partir de la educación secundaria, que es el momento en el que ya empieza a definirse más claramente hacia dónde quieren enfocar su futuro profesional. Por ello, a continuación, describimos algunos datos e ideas acerca de las distintas percepciones de las mujeres sobre las áreas STEM dependiendo de la etapa en la que se encuentren, los cuáles han sido recogidos de varios estudios relacionados con la temática.

### ➤ **Educación Secundaria**

Como se muestra en uno de los estudios de la investigación coordinada por Sáinz (2007), ya en educación secundaria se observan diferencias de género significativas, ya que la mayoría de las chicas empiezan a descartar las asignaturas vinculadas a la tecnología y las ciencias duras, mientras que con los chicos ocurre al contrario, y se matriculan menos en asignaturas de humanidades y ciencias sociales. Es importante buscar las causas de por qué se da esta diferencia de género. Una de ellas podría ser que sus creencias están fuertemente estereotipadas y, además, la presencia de referentes masculinos en las profesiones tecnológicas es mucho más alta, lo que hace que los estudiantes asocien más a estas profesiones los atributos con referencias masculinas.

Por otro lado, el estudio elaborado por Dare y Roehring (2016) afirma que en esta etapa influye bastante el autoconcepto científico que tienen los estudiantes, referido a su propia creencia en sus habilidades científicas. Está demostrado que las niñas tienen menor autoconcepto científico que los niños, lo cual puede deberse a que estas suelen ser más

críticas con sus habilidades y, por tanto, son más propensas a pensar que no tienen suficiente talento para cursar una carrera STEM.

Los resultados de las encuestas mostraron que ambos géneros tenían preferencias similares en cuanto a su aprendizaje de ciencias en la escuela, con el cual estaban satisfechos. Sin embargo, la mayoría no estaban interesados en estudiar carreras que involucran a la ciencia, posiblemente porque lo asociaban a “ser un científico”, y no estaban lo suficientemente informados sobre las diferentes profesiones relacionadas con la ciencia, las cuales se incluyen en las áreas STEM.

### ➤ **Educación Superior**

Rossi y Barajas (2015) han demostrado que las estudiantes universitarias valoran las diversas salidas profesionales que ofrecen las carreras STEM, señalando que muchas veces se desconocen dichas salidas en el momento de elegir sus estudios superiores. Señalan varios obstáculos, entre los que destacan las altas puntuaciones de corte que a veces se exigen en las pruebas de acceso a la Universidad, las altas tasas académicas o la falta de información para conocer la disponibilidad de becas, prácticas y oportunidades laborales. No obstante, a pesar de las dificultades que puedan encontrarse en su camino, muchas reconocen como una oportunidad el cursar estudios donde se encuentran poco representadas, ya que de esta manera podrían tener más posibilidades de destacar.

Por otro lado, el estudio elaborado por Xu y Martín (2011) examinó el papel de la socialización profesional desde el aspecto de las redes profesionales informales (IPN). Las IPN se consideran los canales que proporcionan una variedad de recursos instrumentales que son útiles y tienen múltiples ventajas para la efectividad del empleo y el avance profesional. Es necesario comprender su valor dentro de las carreras y averiguar si existen diferencias de género en las interacciones de red para los miembros de disciplinas STEM y, si es así, cómo estas afectan a su desarrollo profesional.

Se averiguó que las mujeres tienen IPN menos diversas e inestables y más débiles. Por ejemplo, una forma de IPN es el “mentoring”. La idea de ser mentores es apoyada por muchos académicos para lograr aumentar la participación de mujeres en los campos STEM. Se ha demostrado que los estudiantes se sienten más cómodos interactuando con mentores del mismo sexo; sin embargo, las mujeres estudiantes de STEM tienen más desventajas de encontrar mentoras en dichas áreas, que están dominadas por los hombres.

Finalmente, destacamos la discriminación de género existente en la etapa universitaria. Makarova et al. (2016) entrevistaron a mujeres estudiantes de carreras STEM. Se determinó que sus compañeros masculinos mostraron actitudes discriminatorias, ya que se referían a ellas como: sexo incorrecto, sexo exótico, sexo arquetípico o sexo débil. Para hacer frente a esas experiencias discriminatorias de género, las estudiantes utilizaban diferentes estrategias:

- *La resiliencia.* Para adaptarse a la cultura organizacional dominada por los hombres, las mujeres se vieron obligadas a expresar su perseverancia y su persistencia.
- *La asimilación.* Las estudiantes expresaron que tuvieron que negar o atenuar parcialmente su apariencia femenina.
- *La excelencia.* Debido a su baja representación, las mujeres están continuamente sujetas a atención, lo que muchas interpretaron como una presión en su rendimiento.
- *La evasión.* Evitaban de forma consciente ciertas situaciones incómodas o intentaban ignorarlas por completo.

Estas actitudes discriminatorias, mencionadas anteriormente, ejercen gran presión psicológica sobre las mujeres, ya que en cierta manera se les exige que se adapten a la cultura masculina de su futuro campo profesional. Dicha presión puede ser una de las razones por la que las jóvenes no eligen carreras STEM o, si lo hacen, no continúan en ellas.

#### ➤ **Profesionales STEM**

Buse, Bilimoria y Perelli (2013) elaboraron un estudio en el que analizaron algunos factores que influyen en mujeres ingenieras para animarles a persistir en su profesión y no abandonarla. Se trataba de averiguar qué características que promueven su compromiso con su trabajo poseen dichas mujeres. Estos factores también pueden ser aplicados a otras áreas STEM.

Las mujeres encuestadas hablaron de los siguientes factores individuales:

- *Autoeficacia*. Experiencias que reflejan su iniciativa y gran capacidad para tomar el control ante situaciones difíciles. También, mencionaron habilidades que habían desarrollado a lo largo de la carrera para actuar ante este tipo de situaciones incómodas o amenazantes.
- *Identidad*. Tendían a describir y resaltar sus valores, sus atributos y sus experiencias dentro de su profesión.
- *Adaptabilidad*. Se les presentaron distintas dificultades en sus lugares de trabajo, los cuales abordaron tratando de cambiar las circunstancias para mejorar su situación.
- *Compromiso laboral*. Señalaron las oportunidades de aprendizaje continuo y los intereses que les ofrecía su ámbito de trabajo, lo cual ayudó a que estuvieran motivadas para persistir en él.
- *Otra orientación*. Describieron sus experiencias profesionales como un compromiso recíproco con otros, que incluía apoyo, asesoramiento y colaboración.

### **2.3.3. Cómo actúan las mujeres ante las situaciones de desigualdad**

Según Block et al. (2017), las mujeres pueden responder de diferentes maneras a las situaciones educativas o laborales en las que se le presenten amenazas de estereotipos de género. Esto depende de la comprensión que tengan de los motivos de su baja representación en los ámbitos STEM y el esfuerzo que pongan en lograr objetivos para mejorar esta situación y ser más visibles en dichos campos profesionales.

En su investigación, surgieron tres patrones distintos de respuestas según las declaraciones que hicieron las participantes: defenderse de la amenaza, enfrentar la amenaza o sostenerse a sí misma en presencia de la amenaza.

➤ **Patrón 1: Defenderse de la amenaza.**

Fue la respuesta más frecuente, especialmente en aquellas mujeres científicas que acababan de comenzar la carrera. El objetivo de estas estrategias era demostrar que los estereotipos sobre las deficiencias de las mujeres no eran relevantes para ellas.

- *Amenaza de minimizar.* Estas mujeres creían que el género no era un factor que tuviera que ver en sus experiencias laborales. Cuando surgía algún incidente lo relacionaban con las características individuales de la persona en vez de pensar que era por la amenaza relacionada con el género. Minimizaban la amenaza al aferrarse a la idea de que este tipo de situaciones y experiencias cambiarían con el tiempo.
- *Culparse a sí misma.* Algunas mujeres interpretaban estas situaciones como resultado de su propio comportamiento, es decir, creían que si las mujeres estaban subrepresentadas en esas áreas era debido a sus propios déficits.
- *Esfuerzo excesivo.* Las mujeres pretendían demostrar con esta estrategia que los estereotipos de género acerca de la baja representación de las mujeres en STEM no se aplicaban a ellas, ya que estaban altamente implicadas en su trabajo.
- *Aislamiento.* Algunas elegían trabajar de forma aislada porque consideraban que el trabajo duro ayudaría a evitar los estereotipos. Era una estrategia protectora.

➤ **Patrón 2: Enfrentar la amenaza.**

Fue el segundo patrón de respuesta más utilizado, frecuente en mujeres científicas con algunos años de experiencia.

- *La venganza de la productividad.* Se considera que las mujeres deben trabajar más duro que los hombres para tener éxito en la ciencia. Estas mujeres estaban motivadas a demostrar sus capacidades profesionales para mostrar que esta creencia es errónea. Se trata de una venganza productiva.
- *Abogacía.* Además de abogar en nombre propio, su defensa implicaba intervenir por otras mujeres. Abogaron por intervenciones sistémicas como, por ejemplo, la creación de talleres obligatorios para los hombres para crear conciencia acerca de la desigualdad de género y los sesgos implícitos.

- *Colaborar con mujeres.* Era importante no solo abogar por las mujeres, sino también obtener apoyo y colaborar con ellas. Por ello, seleccionaron a algunas mujeres científicas como socias en proyectos y buscaron apoyo de mujeres para las situaciones difíciles con sus compañeros masculinos.
- *Trabajar fuera del sistema.* Algunas mujeres decidieron buscar apoyo fuera de sus instituciones e irse a trabajar fuera del sistema, ya que sentían que no merecía la pena permanecer en un entorno con amenazas de estereotipos de género.

Las mujeres que utilizaron estas estrategias reconocían que podían tener repercusiones negativas en su carrera, debido a que podían ser vistas como activistas / feministas en lugar de científicas. Por ello, cuando las consecuencias negativas de estas estrategias superaron a las positivas, muchas decidieron cambiar su patrón de respuesta. Se dieron cuenta de que debían priorizar sus necesidades y cuidarse a sí mismas y sus propias carreras.

➤ **Patrón 3: Sostenerse a sí misma en presencia de la amenaza.**

Fue el patrón de respuesta menos frecuente y que se daba, sobre todo, en las mujeres científicas más mayores y con más experiencia. Se trata de estrategias que les permitieran mantenerse firmes con sus propios objetivos mientras trabajaban en esos entornos con amenazantes.

- *Redefinir criterios para el éxito.* Consiste en cambiar el enfoque hacia sus propias metas, con el fin de lograr la satisfacción personal con su trabajo y conseguir una sensación general de bienestar. Motiva a las mujeres a trabajar duro, pero para su propio cumplimiento.
- *Conciencia de los beneficios de la identidad de género.* Que las mujeres vean su género no como un impedimento en su profesión sino como una fuente de fortaleza, demostrando una forma diferente de tener éxito.
- *Cambiar el campo.* Redefinir la dirección del campo para que se alinee con los objetivos personales para el éxito. En otras palabras, se trata de redefinir las normas y establecer nuevas formas para que las mujeres científicas también lideren.

### **2.3.4. Factores que influyen en la participación de mujeres en STEM**

Varios estudios hablan sobre qué factores o qué situaciones contribuyen en las decisiones de las mujeres de estudiar o no carreras STEM.

Por ejemplo, un estudio de Stanko, Zhirosh y Krasnikhin (2014) analizó las respuestas de algunas mujeres jóvenes que mostraron interés en STEM en su período escolar pero luego no eligieron profesiones en dichos campos. Entre las razones para ello, podemos resaltar:

- *Mayor interés personal en otra profesión.* Para ellas era muy importante que les gustara a lo que se iban a dedicar toda su vida. Mostraron intereses más altos en humanidades, sociales o temas creativos.
- *La complejidad del nivel de formación.* Muchas reflejaron que no tenían la suficiente confianza para cursar estudios STEM, y optaron por una opción más segura. Pensaron que los estudios más profundos en estas áreas serían demasiado difíciles para ellas. Mostraron, así mismo, temor al fracaso.
- *Influencia de los padres.* La opinión de sus padres fue un factor clave que influyó en sus decisiones.
- *Imagen poco atractiva de los especialistas de esas áreas.* Muchas jóvenes tienen estereotipos e ideas preconcebidas de cómo son los profesionales de STEM, y no les resultan carreras atractivas.

En el estudio de Rossi y Barajas (2015) el alumnado encuestado de ambos sexos decía que la existencia de una diferencia de género en STEM corresponde a un tema de gustos, y que esos intereses se han construido o reforzado según sus experiencias personales y familiares a lo largo de su vida. Los que tenían hermanos o hermanas mayores los consideraron como grandes modelos inspiradores a la hora de elegir sus profesiones, algo que ocurría también con los personajes de televisión y con los medios de comunicación en general. Así mismo, señalaron como un factor motivacional el hecho de ser bueno o no en matemáticas, ya que los que tenían dificultades en dicha materia no solían escoger estudios STEM.



Destacamos especialmente un informe reciente de la UNESCO (2019), dónde se especifican con más detalle los múltiples factores, divididos en cuatro grupos, que influyen en la participación de niñas y mujeres, su rendimiento y su progresión en los estudios y en las carreras STEM (ver figura 1).



**Figura 1.** Marco ecológico de factores que influyen en la participación, el rendimiento y la progresión femenina en los estudios STEM. Extraído de la UNESCO, 2019

### ➤ Factores individuales

#### Factores biológicos

- *Estructura y funcionamiento del cerebro.* Las investigaciones en neurociencias han demostrado que existen algunas diferencias entre hombres y mujeres en cuanto a la estructura y las funciones del cerebro. Sin embargo, en relación con la educación las diferencias son mínimas, ya que los mecanismos cerebrales básicos de aprendizaje y de memoria son los mismos para ambos. La forma en que los niños y niñas dominan el cálculo y otras habilidades académicas será la misma.

Una de las características del cerebro es la maleabilidad, la cual es mayor en la etapa de la infancia. Por ello, es importante que desde pequeños sean conscientes de que pueden cambiar y mejorar sus aptitudes, para estar más receptivos a aprender cosas nuevas, dominar contenidos complejos y responder a los desafíos.

- *Habilidades lingüísticas y espaciales.* Se ha demostrado que aquellos que tienen habilidades en el lenguaje escrito y espaciales más sólidas, tienen mayores competencias en matemáticas. Se considera que los niños tienen mejores habilidades espaciales que las niñas, lo cual puede deberse a que el entorno familiar les otorga a los niños mayores oportunidades para practicar estas habilidades.
- *La genética.* Las influencias genéticas pueden tener relación con las capacidades cognitivas de cada individuo. No obstante, estas no son estáticas, sino que interactúan con factores ambientales. Dependiendo de esta interacción, en cada persona puede causar diferentes patrones en cuanto a motivación, aprendizaje, habilidades y rendimiento.
- *Las hormonas.* Algunas investigaciones dicen que la exposición prenatal elevada de las niñas a los efectos de la testosterona puede afectar a su comportamiento después de nacer. Aunque no hay suficientes evidencias, algunos sugieren que la mayor exposición a la testosterona puede afectar a la probabilidad de las niñas de elegir estudiar carreras que se consideran “típicamente masculinas”.

### **Factores psicológicos**

- *Auto-percepción, estereotipos e identidades STEM.* La autopercepción es un factor clave para que las niñas decidan o no estudiar carreras STEM, ya que con frecuencia consideran que las profesiones STEM no son compatibles con su sexo.

Los estereotipos acerca de los roles de género se desarrollan de manera precoz; los niños y niñas desde edades tempranas muestran distintas preferencias para los juguetes, comprenden los estereotipos y se suelen comportar como los demás de su mismo sexo. Dos de los estereotipos más comunes en cuanto al género y STEM son: “los niños son mejores en matemáticas y ciencias que las niñas” y “las ciencias e ingeniería son carreras masculinas”. Dichas creencias impactan negativamente en las aspiraciones profesionales y el rendimiento en STEM de las niñas desde la infancia. Incluso si las niñas no tienen estos estereotipos, el hecho de saber que las personas de su entorno inmediato los tienen puede afectar en su confianza y su intención de cursar carreras STEM.

La necesidad de pertenecer e identificarse con el campo de estudio al que se pertenece lleva a un mayor compromiso y mejores resultados, pero algunas mujeres consideran que les es difícil identificarse con STEM y sienten que dicha identidad académica es incompatible con su identidad de género.

- *La eficacia personal.* Afecta al resultado en educación STEM y las aspiraciones por estas carreras. Se ha confirmado que las niñas tienen menor eficacia personal en ciencias y matemáticas que los niños, ya que asimilan los estereotipos de género y tienen menor confianza en sus aptitudes. La consciencia de las diferencias en el rendimiento en ciencias tiene impacto en la eficacia personal.
- *El interés, el compromiso y la motivación.* El interés que tengan las niñas es un punto clave en su compromiso en STEM a nivel escolar, en la elección de sus estudios en la educación superior y en sus planes profesionales. Se ha demostrado que los hombres prefieren trabajar con cosas y las mujeres con personas. Ese interés está influenciado por la experiencia educacional que tenga cada persona, especialmente en los primeros años de vida.

La motivación y el disfrutar del aprendizaje también son importantes para incrementar la participación de los estudiantes en las áreas STEM. Se ha observado que, en varios países, los niños disfrutan más las ciencias que las niñas.

#### ➤ **Factores familiares y los pares**

- *Las creencias y las expectativas de los padres.* Los padres y las madres pueden influir en las conductas y actitudes de género de sus hijos/as, ya que el trato diferente para niños y niñas refuerza estereotipos negativos en cuanto al género y, también, en relación con las habilidades STEM. Algunos estudios confirman que las decisiones de las niñas de estudiar o no STEM están altamente influenciadas por las expectativas de sus padres, incluso más que por sus propios intereses.
- *El nivel educacional y la profesión de los padres y las madres.* Muchas veces, la elección de las niñas por carreras STEM se da por la existencia de algún familiar que trabaja en dichas profesiones, especialmente si se trata de sus madres o padres. También se ha demostrado que los hijos que tienen padres y madres con educación superior tienden a cursar más matemáticas y ciencias en la educación secundaria.

- *Los activos presentes y el apoyo en el hogar.* Existe una asociación entre el nivel socioeconómico alto y la obtención de mejores resultados en matemáticas, lo cual puede deberse a que los estudiantes reciben un mayor apoyo adicional en el aprendizaje en la escuela y en el hogar, y a que estos padres tienen mayores expectativas para sus hijos. También influye el acceso a apoyo educacional externo, como las clases particulares o el uso de ordenadores y tabletas en casa.

Según algunos estudios los niños tienen más probabilidades que las niñas de participar fuera de la escuela en actividades relacionadas con la ciencia, como ver programas de televisión, visitar sitios web o leer artículos en revistas científicas.

- *Otras características familiares.* Las experiencias de las niñas en STEM pueden estar relacionadas con algunos factores más amplios de su contexto sociocultural, como la etnia, el lenguaje, la condición de inmigrante, la estructura familiar...
- *La influencia de los pares.* El entorno de los pares afecta a la confianza, la motivación y el sentimiento de pertenencia de las niñas en las disciplinas STEM, ya que pueden verse desalentadas a seguir estas carreras si su entorno más inmediato las ven como inapropiadas para mujeres.

## ➤ Factores escolares

### Los profesores

- *La calidad de la docencia y el dominio de la asignatura.* La calidad de los profesores y sus habilidades docentes son importantes, tanto en el nivel primario como secundario, para determinar la participación y el desempeño escolar de las niñas en STEM. Los profesores que cuentan con mayor experiencia y de calidad tienen alumnos que rinden mejor en ciencias y matemáticas. Por lo tanto, es evidente que los docentes tienen influencia en la educación STEM de las niñas.
- *Las profesoras.* Cuando las docentes que imparten ciencias y matemáticas son de sexo femenino, se ha observado que las niñas tienen mejor rendimiento, una percepción más positiva y mayor interés en las materias STEM. Esto es porque las profesoras actúan como modelos para las niñas y eliminan algunas ideas preconcebidas sobre el género y las habilidades STEM.

- *Las percepciones de los profesores.* Las creencias, las actitudes, las conductas y expectativas de los profesores también tienen gran influencia en el interés de las niñas por estudiar carreras STEM. Es posible que los profesores creen, aunque sea de manera inconsciente, ambientes desiguales debido a los estereotipos de género en cuanto a aptitudes STEM.
- *Las estrategias docentes.* La manera en la que se enseña en educación primaria y secundaria afecta significativamente a las oportunidades de los estudiantes para aprender ciencias y matemáticas. Se necesitan prácticas docentes eficaces, con el fin de motivar y atraer a las niñas hacia las áreas STEM y reducir la brecha de género, que también serán beneficiosas, a su vez, para todos los alumnos.
- *Las interacciones entre profesores y estudiantes.* Influyen en el rendimiento de los alumnos, el compromiso y la confianza en sí mismos. Es esencial asegurar que las interacciones sean equitativas y que las niñas tengan también sus oportunidades, para poder fomentar en ellas la elección de carreras STEM.

### **El plan de estudios y los materiales didácticos**

- *Los libros de texto y los materiales educativos.* Los personajes masculinos y femeninos suelen aparecer representados en los libros de texto de una forma que transmiten mensajes implícitos o explícitos sobre los roles de género y sus habilidades en ámbitos STEM. Es posible que dichos mensajes refuercen los estereotipos de género y desanimen a las niñas para estudiar carreras en estas áreas. Muchos textos y materiales educativos de STEM muestran sesgos de género, ya que apenas muestran mujeres profesionales de estas disciplinas.
- *El equipamiento, los materiales y los recursos STEM.* Para fomentar el interés en asignaturas STEM es fundamental la disponibilidad de equipos, materiales y recursos. Por ejemplo, las oportunidades de interacción con la tecnología tienen relación con el interés de los alumnos por las ciencias.

### **Las evaluaciones**

- *Los procedimientos y las herramientas de evaluación.* Algunos estudios muestran que las diferencias de género en cuanto al rendimiento y los resultados en asignaturas STEM se ven influenciadas por los procedimientos de evaluación.

- *Los factores psicológicos y las percepciones acerca de las aptitudes.* Se ha demostrado que las niñas suelen tener mayores sentimientos negativos hacia las matemáticas que los niños y son más propensas que ellos a sufrir ansiedad en los exámenes. Además, los estereotipos de género y las propias percepciones de sus aptitudes y capacidades pueden afectar su desempeño.

#### ➤ **Factores sociales**

- *La igualdad de género y las normas sociales y culturales.* Las sociedades más igualitarias en cuanto al género, donde las mujeres tienen acceso a la educación, a trabajos decentes y relevancia en la toma de decisiones, influyen positivamente en la participación y el rendimiento de las niñas en STEM. Al contrario, las sociedades donde se dan desigualdades y violencia de género impiden el acceso de las niñas a la educación, incluyendo las áreas STEM.
- *Las políticas y la legislación.* Pueden generar un cambio sostenible en priorizar e institucionalizar la participación mujeres en la educación y las carreras STEM. Del mismo modo, son importantes aquellas que promueven la igualdad de género.
- *Los medios de prensa y de comunicación social.* Los medios de comunicación tienen gran influencia en las opiniones, intereses y conductas de los niños y las niñas. Las imágenes de profesionales STEM que se muestran en dichos medios pueden condicionar a las niñas en la elección de su futura profesión.

### **2.3.5. Propuestas de mejora**

Es necesario desarrollar e implementar acciones destinadas a superar la exclusión y la discriminación de las mujeres en la educación y las profesiones STEM con el fin de tapar las “filtraciones de la tubería” (Makarova et al., 2016).

Aquí, recogemos algunas ideas enfocadas a la mejora de la situación de la subrepresentación de mujeres en áreas STEM y de la discriminación de género en sus ámbitos laborales. Es importante buscar algunas maneras de revertir estos hechos

Rossi y Barajas (2015) señalan la necesidad de encontrar o crear mayor número de estrategias para incrementar las creencias positivas relacionadas con la autoconfianza según el sexo, tanto en la propia persona como en su entorno familiar y escolar.

Creen que los modelos femeninos se pueden fortalecer mostrándoles a las jóvenes casos de mujeres que trabajan en STEM y así, favorecer un sentido de identificación y pertenencia.

Según Stanko et al. (2014) algunas propuestas para mejorar la tasa de participación de mujeres en STEM son:

- *Educación a los padres.* Seminarios para los padres donde se expliquen qué son las profesiones STEM, las oportunidades en estas áreas, casos de modelos a seguir, ejemplos exitosos, etc.
- *Brindar apoyo adicional a las niñas durante los años escolares.* Planes de tutoría para las estudiantes, para asegurarse de que reciban el apoyo adecuado en su proceso educativo y de que se les proporcione la información necesaria sobre las opciones que tienen para su futuro.
- *Asegurarse de tener un ambiente amigable para las mujeres en la Universidad.* Garantizar la presencia de modelos femeninos a seguir y la existencia de mujeres en puestos de alta dirección.

Archer et al. (2013) destacan que muchas intervenciones de la participación de las mujeres en STEM se basan en proporcionar modelos femeninos a seguir e imágenes positivas de aspectos relacionados con la ciencia. También, sugieren un enfoque centrado en apoyar a los maestros y los estudiantes para acabar con los estereotipos de género.

Por último, en un estudio elaborado por Vehviläinen, Vuolanto y Ylijoki (2010), las mujeres entrevistadas contaron que realizaban varias prácticas de igualdad de género en sus trabajos en las que estaban altamente implicadas para contrarrestar la segregación de género. Muchas de ellas crearon o se unieron a varias redes de mujeres donde discutieron sobre experiencias de sus entornos laborales y donde desarrollaron el apoyo mutuo entre ellas.

## **3. Objetivos**

### **Objetivo general**

Conocer cuál es la situación en las áreas de conocimiento STEM en cuanto a la perspectiva de género con el fin de ayudar a los estudiantes de secundaria a elegir su futura carrera universitaria, aumentar su conciencia sobre la importancia de las carreras STEM y abordar algunos de los estereotipos asociados.

### **Objetivos específicos**

- Extraer información descriptiva a partir de los datos obtenidos sobre los estudiantes STEM que participan en el estudio.
- Comparar las distintas percepciones de los estudiantes encuestados en función del género.
- Observar si existen diferencias entre los puntos de vista de los estudiantes STEM actuales y los de estudiantes ya graduados.
- Crear distintos perfiles anónimos de estudiantes STEM para poder proporcionar información útil a potenciales estudiantes de dichas carreras.



## 4. Metodología

### 4.1. Diseño

El TFM se encuentra enmarcado dentro de un amplio proyecto europeo denominado *Building the future of Latin America: engaging women into STEM (W-STEM)* (García-Holgado, Camacho y García-Peñalvo, 2019; García-Peñalvo, 2019). Por ello, a continuación, con el fin de comprender mejor lo que se va a desarrollar en este trabajo, se explica brevemente en qué consiste dicho proyecto, cómo surgió y se describirán algunas de las acciones que ya se han llevado a cabo.

#### 4.1.1. ¿Qué es y con qué fin surgió W-STEM?

Basándonos en el artículo de García-Holgado et al. (2019), se puede afirmar que la brecha de género, particularmente en las profesiones STEM, se empieza a observar ya desde edades muy tempranas y se ve reflejada en el número de mujeres que deciden cursar estudios universitarios relacionados con estas áreas. A pesar de que dicho problema está vigente en todo el mundo, en América Latina es especialmente grave. Por ello, surgió el proyecto W-STEM, financiado por la Unión Europea a través del programa Erasmus +, con el objetivo de desarrollar acciones concretas para modernizar el gobierno, la gestión y el funcionamiento de las instituciones de educación superior en América Latina para mejorar el acceso de las mujeres en los programas STEM. Su temporalización es de 3 años de duración, desde su comienzo el 15 de enero de 2019 hasta el 14 de enero de 2022.

El proyecto W-STEM está coordinado por el Grupo de Investigación GRIAL en la Universidad de Salamanca (España). Cuenta también con la participación de otros catorce socios de varios países de Europa (Finlandia, Italia, Irlanda y Reino Unido) y América Latina (Colombia, México, Chile, Costa Rica y Ecuador), más la presencia significativa de la UNESCO como asociado, la cual es un apoyo fundamental en las tareas de difusión a nivel nacional e internacional. Además, cuenta con la colaboración de Columbus, una asociación cuya misión consiste en ser un espacio de colaboración universitaria Europa-América Latina para la innovación social, el desarrollo humano y el crecimiento económico. En W-STEM, Columbus tienen el papel de evaluador externo del proyecto, con el fin de asegurar su correcta consecución y su calidad.

Este tipo de proyectos pretende establecer sinergias entre Europa y otras regiones, además de apoyar a los países participantes a la hora de abordar los desafíos en la gestión y gobernanza de sus instituciones en educación superior. W-STEM se centra en priorizar la equidad, acceso y democratización de la Educación Superior, ya que tratará de contribuir en el aumento de las oportunidades para que las mujeres se inscriban en los programas STEM que ofrecen diferentes instituciones.

Para lograr alcanzar sus objetivos se han planteado una serie de acciones:

- Medir la igualdad de género en las tasas de inscripción y retención en los programas STEM.
- Implementar las políticas, estrategias y mecanismos organizativos de las universidades para mejorar la atracción, el acceso y la orientación a nivel de pregrado en los programas STEM.
- Promover la vocación STEM a niñas y mujeres jóvenes en escuelas secundarias, así como proporcionar orientación en el primer año de los programas STEM.
- Desarrollar un paquete de formación en línea para que las instituciones de educación superior implementen estrategias efectivas para mejorar la atracción, el acceso y la orientación de las mujeres en los programas.

#### **4.1.2. El desarrollo del proyecto W-STEM**

Dentro de las actividades del proyecto que se han llevado a cabo por el momento, se desarrolló un World Café durante la Cumbre Internacional de Liderazgo W-STEM celebrada en Cartagena de Indias (Colombia) en noviembre del año 2019 (García-Peñalvo et al., 2019). Se pretendía realizar una lluvia de ideas entre las 44 personas participantes (investigadores de W-STEM, rectores, vicerrectores, decanos, directores de departamento y estudiantes) con el objetivo de sugerir estrategias y acciones que orientaran el desarrollo del proyecto. La idea de esta actividad era difundir los principios en los que se basa W-STEM e involucrar a los responsables políticos de las universidades participantes.

El World Café se organizó en cuatro mesas de conversación, cada una de las cuales trataba de un tema diferente en relación al proyecto y estaba dirigida por un coordinador. Los participantes, divididos en grupos, fueron rotando por todas las mesas. Los temas que se discutieron en ellas fueron los siguientes:

- Políticas públicas e iniciativas institucionales para promover la participación de las mujeres en los campos STEM.
- Políticas y estrategias institucionales para promover la participación de las mujeres en los campos de STEM.
- Estrategias y mecanismos de atracción y acceso de mujeres jóvenes a STEM.
- Estrategias y mecanismos de orientación, retención y promoción de la carrera científica de la mujer.

Gracias al debate sobre todos estos temas se pudieron sacar una serie de conclusiones y propuestas para establecer los principios y estrategias que se debían tener en cuenta a la hora de crear los planes de acción para atraer, hacer más accesible el acceso, retener y guiar a las mujeres en las disciplinas STEM y en su desarrollo profesional.

Por otro lado, como aparece reflejado en el artículo de García-Holgado et al. (2020), durante el primer año del proyecto se ha analizado cuál es la situación de todas las universidades implicadas en él, con el fin de obtener la información suficiente para preparar el plan de acción sobre igualdad de género que se pretende desarrollar y poner en práctica en los próximos años. Dicho plan de acción pretende cubrir tres aspectos: los procesos de atracción, para llevar a cabo actividades que tienen un impacto en la cantidad de mujeres que solicitan programas STEM; los procesos de acceso, para garantizar una mayor tasa de conversión de solicitantes a estudiantes matriculados; y los procesos de retención y orientación, para reducir el abandono de estudiantes en los programas STEM, con especial enfoque en las mujeres.

Los diferentes planes de acción serán aplicados exclusivamente en las universidades latinoamericanas. A pesar de ello, las instituciones europeas también decidieron aplicar el autoanálisis como una forma de obtener información relevante para mejorar sus procesos.

Para analizar la situación de las universidades en cuanto a la igualdad de género en los programas STEM y poder obtener una visión general, se han seguido tres fases:

- *Autoevaluación.* Se definió una encuesta, basada en el conjunto de herramientas SAGA de la UNESCO, con el objetivo de analizar el estado actual de cada universidad involucrada en W-STEM. Para ello, se han tenido en cuenta los diferentes procesos de atracción, acceso, orientación y retención.

- *Proceso de mapping.* Mediante un proceso de búsqueda, cada institución determinó todos los pasos involucrados en los diferentes procesos (atracción, acceso, orientación y retención). Se proporcionó la siguiente información: nombre de la actividad, breve descripción, el impacto en los grupos objetivo y los departamentos, servicios o unidades a cargo de dicha actividad.
- *Evaluación comparativa.* Se centra en la recopilación de buenas prácticas que se llevan a cabo en cada universidad. Después, se realizó una ronda de evaluación comparativa con las otras instituciones como una manera de compartir las buenas prácticas y aprender de los demás.

### **4.1.3. Herramienta de recolección de perfiles**

Actualmente, se sigue trabajando en otras de las tareas del proyecto. Una de ellas es la denominada *Profiling tool*, la cual consiste en recolectar perfiles de dos grupos de estudiantes: por un lado, estudiantes actuales de carreras STEM y, por otro lado, estudiantes ya graduados en dichas áreas. Se pretende que los datos que se obtengan ayuden, principalmente, a los jóvenes de educación secundaria a elegir su futura carrera universitaria, aumentar su conciencia sobre la importancia de una carrera STEM y abordar algunos de los estereotipos asociados con los cursos universitarios relacionados con estos ámbitos.

El presente TFM está enfocado en la realización de esta acción. A continuación, describiremos cómo se está llevando a cabo parte del proceso para el desarrollo de la herramienta y analizaremos algunos de los perfiles de los estudiantes y profesionales de las áreas STEM que han participado en la encuesta.

## **4.2. Participantes**

Los participantes en este estudio son estudiantes activos y estudiantes graduados en las áreas STEM, pertenecientes a las diferentes universidades europeas y latinoamericanas de los socios del proyecto W-STEM. Cada socio se ha encargado de hacer llegar el instrumento de recogida de información a los estudiantes de sus instituciones y, posteriormente, de compartir los datos obtenidos con los demás miembros del proyecto.

En la tabla 1 podemos ver el número de participantes total que se ha registrado de cada universidad, así como cuántos de ellos son estudiantes graduados y cuántos estudiantes activos.

<b>Universidad</b>	<b>Participantes</b>	<b>Estudiantes graduados</b>	<b>Estudiantes activos</b>
Universidad de Salamanca	198	78	120
Tecnológico de Monterrey	75	9	66
Universidad de Guadalajara	378	156	222
Universidad Técnica Federico Santa María	173	31	142
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso	469	310	159
Universidad Tecnológica de Bolívar	54	16	38
Universidad de Costa Rica	975	246	729
Instituto tecnológico de Costa Rica	2029	590	1439
Universidad Técnica Particular de Loja	43	15	28
Universidad Técnica del Norte	112	17	95
Universidad del Norte	384	64	320
Technological University Dublín	234	38	196

Northern Regional College	25	7	18
Politécnico di Torino	73	35	38
Oulu University	139	64	75
<b>Total</b>	5361	1676	3685

**Tabla 1.** Participantes del estudio por Universidades.

Aunque tendremos en cuenta todas las respuestas, en este TFM nos centraremos sobre todo en analizar las respuestas obtenidas de los participantes de nuestra institución, la Universidad de Salamanca. El objetivo era recoger, al menos, cincuenta perfiles de cada grupo de estudiantes, para poder hacer algunas comparaciones entre ellos basándonos en lo que han contestado a las diferentes preguntas que les hemos planteado.

### 4.3. Recogida de datos

Para la recolección de los datos que se requieren para el desarrollo de la herramienta de creación de perfiles, se ha utilizado como instrumento una breve encuesta que los estudiantes debían completar de forma anónima (Anexo I). Esta encuesta ha sido diseñada de manera colaborativa por varios de los miembros del equipo del proyecto W-STEM. Al estar destinada a estudiantes de diferentes países europeos y latinoamericanos, se ha creado una versión de la encuesta en inglés y otra en español, con el fin de permitir responder a ella al mayor número de sujetos posible.

Dicha encuesta contiene una serie de preguntas basadas en los principios del proyecto, que nos han permitido recoger la información necesaria para crear los diferentes perfiles de personas dedicadas a los campos STEM, tanto estudiantes actuales como estudiantes ya graduados. Por ello, las preguntas se encuentran divididas en varias secciones y, dependiendo del grupo al que pertenecen, los estudiantes debían contestar a unas u a otras.

En primer lugar, aparece una pequeña introducción donde se indica en pocas palabras en qué consiste el proyecto W-STEM. La encuesta sigue con una sección general, la cual cuenta con siete preguntas que debían responder todos los que hayan participado en ella.

Basándose en la respuesta a la primera pregunta de la sección general (¿Ya te graduaste en la universidad?), los estudiantes debían continuar en una sección u otra. Si su respuesta ha sido ‘Sí’, iban a la sección para estudiantes graduados. Si, por el contrario, contestaron ‘No’, debían ir a la sección de estudiantes actualmente inscritos.

La sección de ‘Graduados’ contiene un total de ocho preguntas. Por su parte, la sección de ‘Actualmente inscritos’ solo contiene cinco preguntas. De las preguntas pertenecientes a cada sección, aunque hay algunas que son diferentes (adaptadas al grupo de estudiantes al que van destinadas), las cuatro últimas de ambos grupos coinciden. De esta manera, se podrá hacer una comparación entre las respuestas que han dado los estudiantes de un grupo u otro, y analizar si existen diferencias en cuanto a sus puntos de vista.

#### **4.4. Análisis de datos**

El tipo de análisis de datos que se llevó a cabo, dentro de este estudio cuantitativo, se trata de un análisis de estadística descriptiva. Algunos autores como Hueso y Cascant (2012) definen la estadística descriptiva de la siguiente manera: “rama de la estadística aplicada que se utiliza para analizar y resumir datos (de una muestra)” (p. 38). Es decir, la estadística descriptiva está dedicada a los métodos de organización, descripción, visualización y resumen de datos generados a partir de la recogida de información. Esos datos pueden ser resumidos numéricamente mediante estadísticos o bien gráficamente. Nosotros hemos combinado ambas formas.

Una vez que los participantes del cuestionario nos proporcionaron información suficiente, se tuvo que tratar parte de ella para, posteriormente, poder analizarla adecuadamente.

Algunas preguntas de la encuesta eran cerradas, es decir, de elección entre varias opciones. Sin embargo, había varias preguntas en abierto, donde los participantes podían contestar libremente. Por lo tanto, ha sido necesario categorizar las respuestas a esas preguntas, con el fin de facilitar el análisis cuantitativo. Dichas preguntas abiertas y las categorías que hemos creado para agrupar sus respuestas son:

- **Q4. ¿En qué año naciste?** Hemos tenido en cuenta las respuestas desde el 2002 (18 años) en adelante, ya que el comienzo de la universidad suele ser a partir de esa edad. El resto se ha considerado respuesta no válida. Han surgido cinco intervalos: 2002-1991, 1990-1981, 1980-1971, 1970-1961 y < 1961.

- **Q6. ¿Qué carrera estudias o has estudiado?** Hemos decidido clasificar las respuestas en cuatro categorías, atendiendo a las cuatro disciplinas que se incluyen en el término STEM: ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas. En ‘Ciencia’ se incluyen carreras como biología, física, química, biotecnología, ciencias de materiales, ciencias ambientales o ciencias naturales, entre otras. En la categoría ‘Tecnología’ están carreras como tecnología, tecnologías y sistemas de información, ITC o educación técnica. ‘Ingeniería’ recoge gran variedad de carreras, como ingeniería informática, mecánica, eléctrica, civil, ambiental, industrial, electrónica, en construcción, en telecomunicaciones, etc. En ‘Matemáticas’ hemos puesto las carreras de matemáticas, estadística, administración de empresas, finanzas y economía.
- **QG2. ¿En qué año te graduaste?** Para esta pregunta se han establecido tres intervalos: 2020-2010, 2009-2000 y 1999-1990.
- **QG6. ¿En qué trabajas actualmente?** Las respuestas a esta pregunta han sido muy variadas. No obstante, hemos tratado de agruparlas basándonos en la Clasificación Internacional de la Situación en el Empleo (CISE). Hemos establecido los siguientes grupos: empleados, empleadores, trabajadores por cuenta propia, estudiantes (de otras carreras, máster, doctorado...) y desempleados.
- **QP1. ¿En qué año comenzaste la Universidad?** Han sido designadas cinco intervalos: 2020-2015, 2014-2010, 2009-2005, 2004-2000 y < 2000.

Después de tener toda la información correctamente procesada se procedió a analizarla mediante SPSS, un programa de análisis de datos estadísticos. Introducimos en él nuestra base de datos y realizamos lo que más nos interesaba para nuestro estudio. Se trata de análisis estadísticos descriptivos de frecuencias y de porcentajes de cada una de las preguntas de la encuesta.

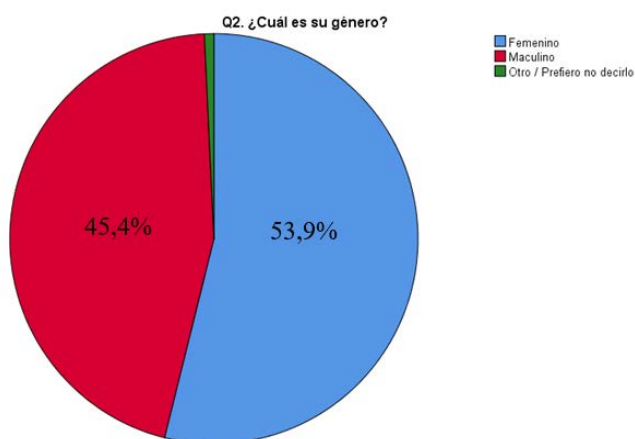
Posteriormente, hemos sacado también varias tablas cruzadas o de contingencia entre distintas variables, para poder comparar ciertos datos que nos interesaban entre sí. Hemos comparado las respuestas que han dado los estudiantes sobre diferentes aspectos de sus carreras en base a si eran de un género o de otro. Así mismo, hemos comparado esas respuestas en función de si se habían graduado ya o aún no.



## 5. Resultados

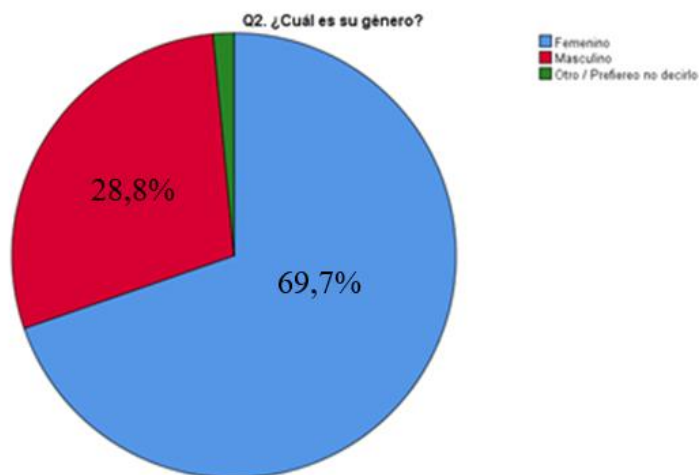
### 5.1. Información descriptiva

Tras analizar todas las respuestas obtenidas observamos que, en general, la participación por género es bastante equitativa. No obstante, como podemos ver en la figura 2, el género femenino es ligeramente superior (53,9%) frente al masculino (45,4%). Tan solo un 0,7% de los encuestados prefirieron no decir cuál es su género o marcaron como respuesta ‘Otro’ (ej. género no binario).



**Figura 2.** Participantes por género (todas las universidades).

En la USAL, las diferencias de participación en cuanto al género son más evidentes. En la figura 3 observamos que el género femenino (69,7%) está claramente por encima del género masculino (28,8%). Un 1,5% marcaron la respuesta de ‘Otro / Prefiero no decirlo’.



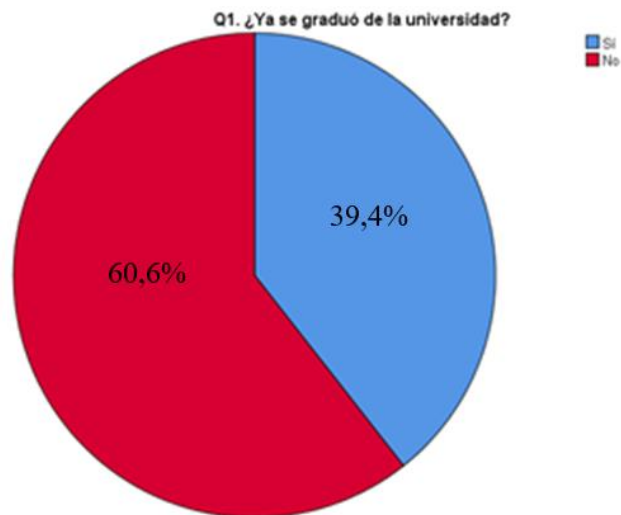
**Figura 3.** Participantes por género (USAL).

Independientemente de su género, se ha registrado un mayor número de respuestas al cuestionario por parte de estudiantes activos (68,7%) que de estudiantes ya graduados (31,3%). En la figura 4 se puede observar la diferencia.



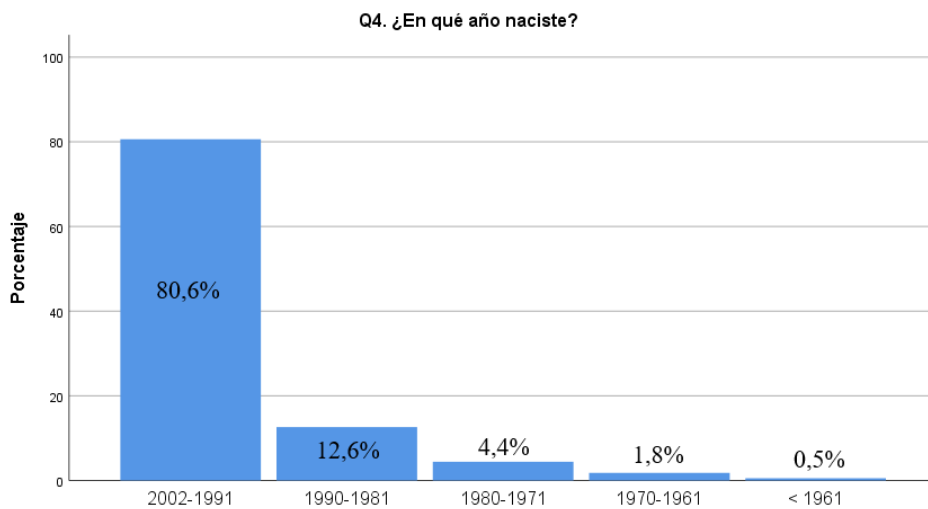
**Figura 4.** Participantes graduados o no (todas las universidades).

Entre los participantes de la Universidad de Salamanca también existe tal diferencia, aunque es algo menor. En la figura 5 se muestra un 60,6% de estudiantes activos frente a un 39,4% de estudiantes graduados.



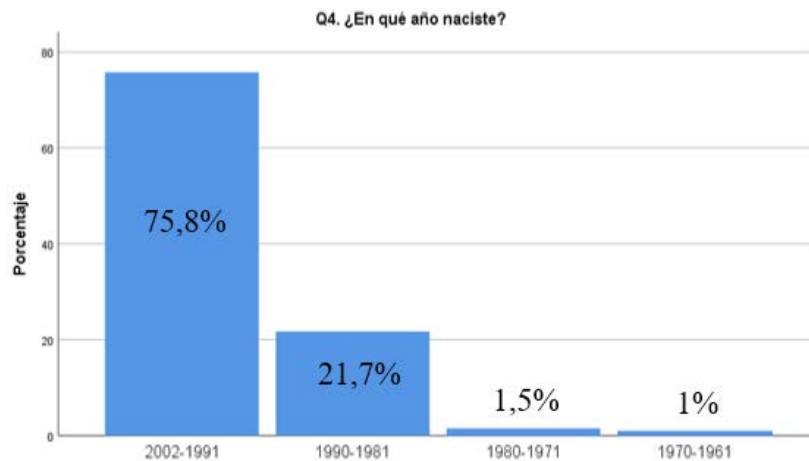
**Figura 5.** Participantes graduados o no (USAL).

En la encuesta, también se les preguntó por el año de nacimiento. Hemos podido ver que, claramente, hay una predominancia de participantes jóvenes (18-29 años), y que esta tendencia va disminuyendo según aumenta la edad. En la figura 6 observamos que los nacidos entre 2002 y 1991 conforman un 80,6% del total. Un 12,6% corresponde a personas nacidas entre 1990 y 1981. Los participantes de los años 1980-1971 son el 4,4%. Tan solo un 1,8% nacieron entre 1970 y 1961. Por último, el menor número de participantes (0,5%) es el de las personas nacidas antes de 1961, es decir, que tienen 60 años o más.



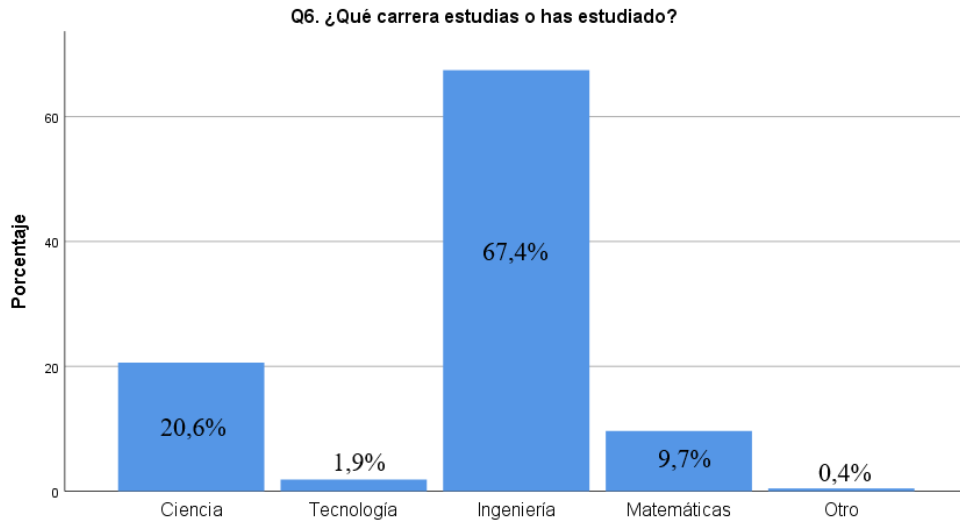
**Figura 6.** Participantes según año de nacimiento (todas las universidades).

Lo mismo ocurre con los participantes de la USAL (figura 7). La mayoría de ellos (75,8%) son nacidos entre 2002 y 1991. Un 21,7% nacieron entre 1990 y 1981. Con bastante diferencia, solo el 1,5% nacieron entre 1980-1971, y el 1% lo hizo entre los años 1970 y 1961. En este caso, no hay ningún participante mayor de 59 años.



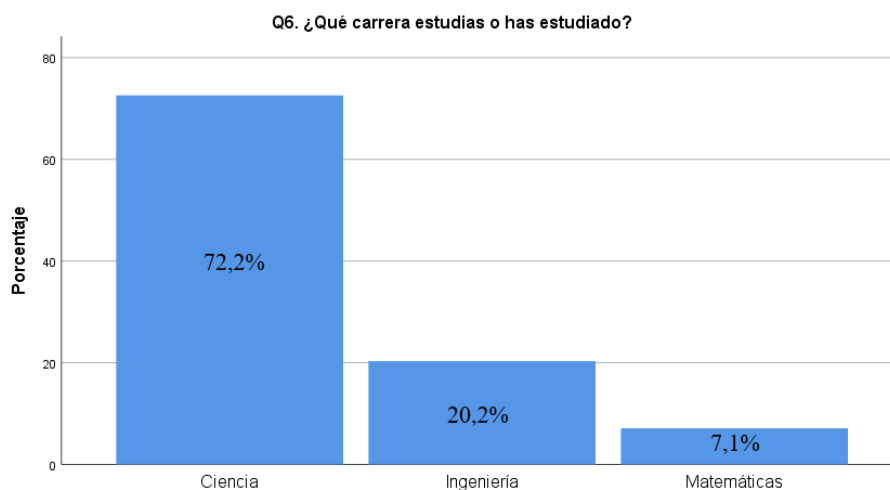
**Figura 7.** Participantes según año de nacimiento (USAL).

En cuanto a las respuestas a la pregunta de qué carrera estudian o han estudiado, los resultados (figura 8) muestran que los estudios más comunes son los correspondientes a la categoría ‘Ingeniería’ (67,4%). La segunda categoría más frecuente es la de ‘Ciencia’ (20,6%). En tercer lugar, se encuentra la categoría ‘Matemáticas’ (9,7%). Por último, el grupo de respuestas menos frecuente es ‘Tecnología’ (1,9%).



**Figura 8.** Carreras de los participantes (todas las universidades).

Por su parte, los estudiantes de la USAL predominan en la categoría de ‘Ciencia’ (72,2%), seguidos de la de ‘Ingeniería’ (20,2%) y la de ‘Matemáticas’ (7,1%). En la categoría ‘Tecnología’ no se ha registrado ninguna respuesta (Ver figura 9).



**Figura 9.** Carreras de los participantes (USAL).

Se les preguntó también por el tipo de colegio donde realizaron sus estudios. Centrándonos ya solo en los estudiantes de la Universidad de Salamanca, la mayoría respondió que los realizó en un colegio tradicional (88,9%). El resto lo hizo en colegios científicos (6,6%), técnicos (0,5%), que otorgan Bachillerato internacional (1,5%) u otro tipo de colegios (2,5%).

### *Estudiantes graduados*

Además de todos estos datos generales, los 78 estudiantes graduados de la USAL que han completado la encuesta respondieron a cuatro preguntas que nos han proporcionado mayor información sobre ellos y su situación actual. Por ejemplo, hemos comprobado que la gran mayoría (79,5%) se ha graduado en los últimos diez años. El 17,9% lo hizo entre los años 2000-2009 y, solo el 2,5%, entre 1990-1999. Asimismo, hemos conocido cuál es el último grado académico que han obtenido: 20,2% Máster, 8,1% Doctorado o título superior a Máster, 6,1% Grado universitario, 3% Licenciatura y 2% Diplomatura.

También, se les preguntó si actualmente están trabajando o no. El 64,1% respondió que sí trabaja, mientras que el 35,9% se encuentra sin trabajo. Los que sí tienen empleo, respondieron de forma breve en qué consiste el mismo. Según la clasificación por categorías que hemos hecho siguiendo la Clasificación Internacional de la Situación en el Empleo (CISE), podemos afirmar que la gran mayoría (80%) son empleados, es decir, trabajan para una empresa o para otras personas.

### *Estudiantes actualmente inscritos*

Por otro lado, para conocer la situación actual de los 120 estudiantes activos de la USAL que contestaron a la encuesta, únicamente se les preguntó en qué año habían comenzado sus estudios en la Universidad. Los datos nos muestran que casi todos (95,8%) lo han hecho en los últimos cinco años. Solo un 2,5% empezó la carrera entre 2014-2010, y apenas un 1,7% lo hizo antes de 2010.

## 5.2. Las percepciones de los estudiantes según el género

Todos los participantes de la encuesta contestaron cuatro preguntas acerca de su percepción hacia las carreras que estudian o han estudiado:

- P1. Mi título universitario me ha permitido/me permitirá...
- P2. Mi gran preocupación antes de iniciar mis estudios universitarios fue...
- P3. Lo más sorprendente acerca de la carrera que cursé/curso fue/es que...
- P4. Lo que más me gustó/gusta acerca de mis estudios universitarios fue/es...

En cada una de ellas, debían elegir entre varias opciones o escribir otra si no estaban totalmente de acuerdo con ninguna. Después de comparar las respuestas a dichas preguntas, en función del género, se han obtenido los siguientes resultados:

**P1.** Como vemos en la Tabla 2, las respuestas a esta pregunta no varían mucho de un género a otro. Ambos coinciden, con el porcentaje más alto (39,9% y 47,4%), en que su título universitario les ha permitido o les permitirá trabajar en proyectos de gran importancia. En segundo lugar, su respuesta más frecuente ha sido ‘trabajar y conocer otros países’ (23,9% y 21,1%).

		Q2. ¿Cuál es su género?	
		Femenino	Masculino
P1. Mi título universitario me ha permitido / me permitirá:	Conocer mucha gente realmente interesante	Recuento 22	7
		% 15,9%	12,3%
	Trabajar en proyectos de gran importancia	Recuento 55	27
		% 39,9%	47,4%
	Trabajar y conocer otros países	Recuento 33	12
		% 23,9%	21,1%
	Impactar la vida de las personas	Recuento 17	5
		% 12,3%	8,8%
	Otro	Recuento 11	6
		% 8,0%	10,5%
Total	Recuento 138	57	
	% 100,0%	100,0%	

**Tabla 2.** ‘Mi título universitario me ha permitido/me permitirá...’ según el género (USAL).

**P2.** En la Tabla 3 podemos observar que tampoco hay diferencias demasiado significativas en estas respuestas en cuanto al género. Con un porcentaje prácticamente idéntico (38,4% y 38,6%), afirmamos que lo que más preocupaba a estos estudiantes antes de iniciar la carrera era que los estudios podrían ser muy difíciles.

La segunda respuesta más frecuente sí varía. Los estudiantes de género masculino han dicho que les preocupaba no obtener la suficiente experiencia para trabajar con otras personas en proyectos interesantes (26,3%). Por su parte, las estudiantes femeninas marcaron la opción ‘otro’ (29,7%), y contestaron a ella cosas como: “que no fuese lo que verdaderamente me motiva/gusta”, “que tuviese un buen futuro laboral”, o “miedo propio a una nueva experiencia”.

		Q2. ¿Cuál es su género?		
			Femenino	Masculino
P2. Mi gran preocupación antes de iniciar mis estudios universitarios fue:	Que los estudios podrían ser muy difíciles	Recuento	53	22
		%	38,4%	38,6%
	Que yo no obtendría la suficiente experiencia para trabajar con otras personas en proyectos interesantes	Recuento	25	15
		%	18,1%	26,3%
	Que podría no encajar con otros estudiantes de la carrera	Recuento	11	6
		%	8,0%	10,5%
	Que no tenía una formación adecuada para realizar los estudios que elegí	Recuento	8	6
		%	5,8%	10,5%
	Otro	Recuento	41	8
		%	29,7%	14,0%
Total		Recuento	138	57
		%	100,0%	100,0%

**Tabla 3.** ‘Mi gran preocupación antes de iniciar mis estudios universitarios fue...’ según el género (USAL).

**P3.** El orden de frecuencia de las respuestas a esta pregunta coincide en los dos géneros (ver Tabla 4). De este modo, la respuesta más elegida como lo más sorprendente de la carrera es que existen muchas opciones donde escoger y que la disciplina elegida presenta un amplio campo de acción. En el caso del género femenino, dicha respuesta destaca

notoriamente sobre las demás con un 70,3%. Sin embargo, en el género masculino no hay tanta diferencia de porcentajes entre unas respuestas y otras, es decir, están más equilibradas.

Después de esta, la opción que más han elegido es ‘he sido/ soy capaz de trabajar en más proyectos interesantes de los que originalmente imaginé’ (14,5% y 24,6%). En tercer lugar, marcaron la opción ‘otro’ (8,7% y 17,5%). Por último, la menos elegida ha sido ‘las otras personas y yo nos llevábamos / llevamos bien’ (6,5% y 12,3%).

		<i>Q2. ¿Cuál es su género?</i>		
			Femenino	Masculino
P3. Lo más sorprendente acerca de la carrera que cursé/curso fue/es que:	He sido/ soy capaz de trabajar en más proyectos interesantes de los que originalmente imaginé	Recuento	20	14
		%	14,5%	24,6%
	Existen muchas opciones donde escoger y que la disciplina que he elegido presenta un amplio campo de acción	Recuento	97	26
		%	70,3%	45,6%
	Las otras personas de la carrera y yo nos llevábamos/ llevamos bien	Recuento	9	7
		%	6,5%	12,3%
	Otro	Recuento	12	10
		%	8,7%	17,5%
Total		Recuento	138	57
		%	100,0%	100,0%

**Tabla 4.** ‘Lo más sorprendente acerca de la carrera que cursé/curso fue/es que...’ según el género (USAL).

**P4.** En esta última pregunta, como se observa en la Tabla 5, la opción más elegida también coincide en ambos géneros. Lo que más les gusta, o les gustó en su día, de sus estudios universitarios son los otros estudiantes que han llegado a conocer (49,3% y 43,9%). El porcentaje del resto de respuestas está bastante por debajo de esta opción y, además, vemos que difieren entre los dos géneros.



En segundo lugar, el género masculino ha elegido la ubicación de la universidad (15,8%), mientras que el género femenino eligió ‘otro’ (13,8%), entre lo que han señalado, por ejemplo: “todo lo que aprendí sobre temas apasionantes”, “la formación que me ha aportado” o “que el plan de estudios es amplio y profundo”.

Por otro lado, las tres opciones menos elegidas por el género masculino, con idéntico porcentaje (8,8%), fueron ‘las facilidades de estudio’, ‘la interacción con el cuerpo docente’ y ‘otro’. La menos frecuente en el género femenino fue ‘la excelente reputación de mi universidad’ (4,3%).

		Q2. ¿Cuál es su género?		
			Femenino	Masculino
P4. Lo que más me gustó / gusta acerca de mis estudios universitarios fue / es:	La excelente reputación de mi universidad	Recuento	6	8
		%	4,3%	14,0%
	Las facilidades de estudio	Recuento	13	5
		%	9,4%	8,8%
	La ubicación de la universidad	Recuento	16	9
		%	11,6%	15,8%
	La interacción con el cuerpo docente	Recuento	16	5
		%	11,6%	8,8%
	Los otros estudiantes que he llegado a conocer	Recuento	68	25
		%	49,3%	43,9%
	Otro	Recuento	19	5
		%	13,8%	8,8%
Total	Recuento	138	57	
	%	100,0%	100,0%	

**Tabla 5.** ‘Lo que más me gustó/gusta acerca de mis estudios universitarios fue/es...’ según el género (USAL).

### 5.3. Las percepciones de los estudiantes en función de si se han graduado o no

En esta ocasión, volvemos a centrarnos en las cuatro preguntas anteriores, pero esta vez con el objetivo de analizar si existen diferencias entre lo que han contestado los estudiantes actuales de carreras STEM y los estudiantes de posgrado. Teniendo esto en cuenta, hemos obtenido como resultados los siguientes:

**P1.** Se observan diferencias en las respuestas que dieron los dos grupos de estudiantes. En la Tabla 6 vemos que los estudiantes actualmente inscritos creen, en su mayoría (51,7%), que lo que están estudiando les permitirá en un futuro trabajar en proyectos de gran importancia. Esta respuesta destaca frente a las otras opciones.

Por otro lado, los estudiantes graduados han elegido prácticamente todas las opciones por igual, con poca diferencia entre ellas. La única que se encuentra un poco más por debajo es la de ‘impactar la vida de las personas’ (3,8%). En la opción ‘otro’ contestaron cosas como “me abrió muchas puertas”, “trabajar en lo que me gusta y aprender” o “integrar diferentes puntos de vista en distintos problemas”.

		Q1. ¿Ya se graduó de la universidad?		
		Sí	No	
P1. Mi título universitario me ha permitido / me permitirá:	Conocer mucha gente realmente interesante	Recuento	22	7
		%	28,2%	5,8%
	Trabajar en proyectos de gran importancia	Recuento	22	62
		%	28,2%	51,7%
	Trabajar y conocer otros países	Recuento	18	28
		%	23,1%	23,3%
	Impactar la vida de las personas	Recuento	3	19
	%	3,8%	15,8%	
	Otro	Recuento	13	4
		%	16,7%	3,3%
Total		Recuento	78	120
		%	100,0%	100,0%

**Tabla 6.** ‘Mi título universitario me ha permitido / me permitirá...’ en estudiantes graduados y actualmente inscritos (USAL).

**P2.** En la Tabla 7 observamos que la opción más elegida en esta pregunta varía de un grupo a otro. En el caso de los estudiantes actuales, lo que más les preocupaba antes de empezar la carrera es que los estudios podrían ser muy difíciles (45,8%). Lo más elegido por los estudiantes graduados ha sido ‘otro’ (38,5%), a lo cual han respondido, por ejemplo: “encontrar trabajo al terminar”, “para qué me podrían servir mis estudios en el futuro” o “que no me motivaran o me gustaran lo suficiente”.

En cuanto a lo que menos les preocupaba ambos grupos coinciden, siendo la opción con menor porcentaje (5,1% y 8,3%) ‘que no tenía una formación adecuada para realizar los estudios que elegí’. Dicho de otra manera, casi todos los encuestados se consideraban preparados y con formación suficiente para cursar las carreras que escogieron.

		Q1. ¿Ya se graduó de la universidad?		
			Sí	No
P2. Mi gran preocupación antes de iniciar mis estudios universitarios fue:	Que los estudios podrían ser muy difíciles	Recuento	21	55
		%	26,9%	45,8%
	Que yo no obtendría la suficiente experiencia para trabajar con otras personas en proyectos realmente interesantes	Recuento	18	23
		%	23,1%	19,2%
	Que podría no encajar con otros estudiantes de la carrera	Recuento	5	12
	%	6,4%	10,0%	
	Que no tenía una formación adecuada para realizar los estudios que elegí	Recuento	4	10
	%	5,1%	8,3%	
	Otro	Recuento	30	20
	%	38,5%	16,7%	
Total		Recuento	78	120
		%	100,0%	100,0%

**Tabla 7.** ‘Mi gran preocupación antes de iniciar mis estudios universitarios fue...’ en estudiantes graduados y actualmente inscritos (USAL).

**P3.** Lo que más les sorprendió o les está sorprendiendo de la carrera es lo mismo para los dos grupos de encuestados. La respuesta más frecuente (60,3% y 65,8%) ha sido ‘que existen muchas opciones donde escoger y que la disciplina que he elegido presenta un amplio campo de acción’ (ver Tabla 8).

La segunda respuesta más elegida también coincide para ambos grupos, aunque lo hace con bastante diferencia de porcentaje respecto a la primera (16,7% y 17,5%). Se trata de la siguiente: ‘he sido/soy capaz de trabajar en más proyectos interesantes de los que originalmente imaginé’.

			Q1. ¿Ya se graduó de la universidad?	
			Sí	No
P3. Lo más sorprendente acerca de la carrera que cursé / curso fue / es que:	He sido/ soy capaz de trabajar en más proyectos interesantes de los que originalmente imaginé	Recuento	13	21
		%	16,7%	17,5%
	Existen muchas opciones donde escoger y que la disciplina que he elegido presenta un amplio campo de acción	Recuento	47	79
		%	60,3%	65,8%
	Las otras personas de la carrera y yo nos llevábamos/ llevamos bien	Recuento	9	7
		%	11,5%	5,8%
	Otro	Recuento	9	13
		%	11,5%	10,8%
Total		Recuento	78	120
		%	100,0%	100,0%

**Tabla 8.** ‘Lo más sorprendente acerca de la carrera que cursé/curso fue/es que...’ en estudiantes graduados y actualmente inscritos (USAL).

**P4.** En esta pregunta, como podemos ver en la Tabla 9, los estudiantes también coinciden claramente en su respuesta más elegida. Con diferencia, lo que más les gusta o les gustó de sus estudios universitarios son los otros estudiantes que conocieron (46,2% y 48,3%).

En el resto de las opciones han variado un poco más. Por ejemplo, para los estudiantes actualmente inscritos la segunda más escogida (15%) ha sido ‘la ubicación de la universidad’, mientras que para los estudiantes graduados ha sido ‘otro’ (17,9%), entre lo que han destacado aspectos como “la posibilidad de aprender y seguir formándome en muchos campos distintos gracias a los conocimientos adquiridos durante la carrera”, “que el plan de estudios es amplio y profundo” o “la amplia formación práctica durante la carrera (las salidas de campo, las prácticas en el laboratorio...)”.

La respuesta menos frecuente ha sido ‘las facilidades de estudio’ en el caso de los estudiantes graduados (6,4%) y ‘la excelente reputación de mi universidad’ en el grupo de estudiantes actuales (7,5%).

			Q1. ¿Ya se graduó de la universidad?	
			Sí	No
P4. Lo que más me gustó/gusta acerca de mis estudios universitarios fue/es:	La excelente reputación de mi universidad	Recuento	6	9
		%	7,7%	7,5%
	Las facilidades de estudio	Recuento	5	13
		%	6,4%	10,8%
	La ubicación de la universidad	Recuento	7	18
		%	9,0%	15,0%
	La interacción con el cuerpo docente	Recuento	10	12
		%	12,8%	10,0%
	Los otros estudiantes que he llegado a conocer	Recuento	36	58
		%	46,2%	48,3%
	Otro	Recuento	14	10
		%	17,9%	8,3%
Total		Recuento	78	120
		%	100,0%	100,0%

**Tabla 9.** ‘Lo que más me gustó/gusta acerca de mis estudios universitarios fue/es...’ en estudiantes graduados y actualmente inscritos (USAL).

## 5.4. Perfiles de estudiantes STEM

Gracias a las respuestas dadas a todas las preguntas de esta encuesta, se ha podido crear un perfil anónimo de cada participante. La idea es que esos perfiles puedan ser consultados por los usuarios que lo deseen y así, puedan informarse mejor sobre las carreras STEM, conociendo casos reales de personas de su entorno que se dedican a dichas áreas y viendo cuál es su percepción sobre su ámbito concreto.

Hay dos modelos de perfiles distintos en función de si se trata de estudiantes que ya se han graduado o estudiantes que se encuentran cursando la carrera actualmente. A continuación, mostramos dos ejemplos de cada uno de ellos, pertenecientes a personas tanto de género masculino como femenino:

- **Estudiante actual de género masculino**

*Hola, mi nombre es Pablo. Tengo 22 años y empecé a estudiar 'Matemáticas' en la Universidad de Salamanca en el año 2016. Creo que mi título universitario me permitirá trabajar en proyectos de gran importancia. Antes de comenzar los estudios universitarios me preocupaba por que no obtendría la suficiente experiencia para trabajar con otras personas en proyectos realmente interesantes. La gran sorpresa acerca de la carrera que curso es que es un mundo interesante y distinto al que imaginaba antes de entrar. Lo que más me gusta de estudiar en la Universidad de Salamanca es la interacción con el cuerpo docente.*

- **Estudiante actual de género femenino**

*Hola, mi nombre es Elena. Tengo 20 años y empecé a estudiar 'Biotecnología y Farmacia (doble grado)' en la Universidad de Salamanca en el año 2018. Creo que mi título universitario me permitirá trabajar y conocer otros países. Antes de comenzar los estudios universitarios me preocupaba por que podrían ser muy difíciles. La gran sorpresa acerca de las carreras que curso es que las dos están más interconectadas de lo que pensaba y se apoyan muy bien. Lo que más me gusta de estudiar en la Universidad de Salamanca es la interacción con el cuerpo docente.*

- **Estudiante graduado de género masculino**

*Hola, mi nombre es Jaime. Tengo 35 años y me gradué en 'Ingeniería técnica de obras públicas' en la Universidad de Salamanca en el año 1985. El título universitario obtenido me abrió muchas puertas. Antes de comenzar los estudios universitarios me preocupaba que no le daba importancia a ser titulado universitario y no me gustaba estudiar. La gran sorpresa acerca de la carrera que cursé fue que he sido capaz de trabajar en más proyectos interesantes de los que originalmente imaginé. Ahora trabajo en el área de gerencia una empresa de construcción en Perú, y considero que el grado universitario obtenido ha sido indispensable para el trabajo que tengo. Lo que más me gustó de estudiar en la Universidad de Salamanca fue las facilidades de estudio que se tenían.*

- **Estudiante graduada de género femenino**

*Hola mi nombre es Pepu. Tengo 32 años y me gradué en 'Biología' en la Universidad de Salamanca en el año 1988. El título universitario obtenido me ha permitido trabajar y conocer otros países. Antes de comenzar los estudios universitarios me preocupaba no tener trabajo después de conseguir mis estudios. La gran sorpresa acerca de la carrera que cursé fue que existen muchas opciones de dónde escoger y que la disciplina que elegí presenta un amplio campo de acción. Ahora trabajo en el área de Investigación del cáncer. También doy clases en la universidad y en un colegio internacional preparando a futuros científicos. Considero que el grado universitario obtenido ha sido indispensable para el trabajo que tengo. Lo que más me gustó de estudiar en la Universidad de Salamanca fue las facilidades de estudio que se tenían.*

## 6. Discusión

Tras analizar todos los datos se ha podido comprobar que la participación por géneros en este estudio ha estado bastante igualada e, incluso, la del género femenino ha sido superior a la del masculino. Esto puede indicar que la inclusión de las mujeres en las áreas de estudio STEM cada vez es mayor y que la presencia de ambos géneros se encuentra más equilibrada dentro de estos ámbitos. No obstante, los participantes del estudio son solo una muestra y no sabemos si este hecho se corresponde con la realidad, por lo que debemos seguir insistiendo en el tema de la igualdad de género y no bajar la guardia en este aspecto.

Por otro lado, la participación de los estudiantes actuales de carreras STEM ha sido superior a la de los estudiantes que ya se han graduado. Esto puede deberse, fundamentalmente, a la mayor facilidad de acceso a dicho grupo de estudiantes. Es decir, que hayamos podido hacer llegar la encuesta con mayor facilidad a los estudiantes actuales (por medio de los coordinadores de las carreras) que a estudiantes que ya se graduaron hace tiempo en dichas carreras.

Por eso mismo, se comprueba que la gran mayoría de personas que han respondido a la encuesta son jóvenes de entre 18 y 29 años. A medida que tienen mayor edad su participación es menor. También, esto puede deberse al manejo de los más jóvenes con las nuevas tecnologías, ya que la encuesta fue realizada de manera online.

En cuanto a las carreras que estudian o han estudiado, se ha visto que la categoría ‘ingeniería’ destaca sobre las demás a nivel general. En nuestra opinión, esto es así porque gran número de las carreras han sido clasificadas dentro de ese grupo; había aproximadamente cincuenta tipos de ingeniería. En el caso de la Universidad de Salamanca la categoría con mayor número de alumnos ha sido ‘ciencia’. Quizá este hecho se deba a la oferta de estudios que ofrece la Universidad de Salamanca y a la popularidad de las carreras científicas.

Si se pone el foco ya solo en los estudiantes graduados, se les preguntó por el año de su graduación. El mayor número de participantes lo ha hecho recientemente, en los últimos diez años. Esto se corresponde con la edad de los participantes ya que, como se ha visto anteriormente, casi todos eran bastante jóvenes.



En cuanto a su situación laboral, la mayoría está trabajando actualmente. Aun así, hay muchos que se encuentran en busca de empleo, debido a la difícil situación que ha habido y está habiendo en estos últimos años en España. De los que están trabajando casi todos trabajan para alguien, es decir, son empleados, lo cual suele ser bastante común.

Sobre los estudiantes actuales, la gran mayoría ha contestado que comenzaron sus estudios en la Universidad en los últimos cinco años. Una vez más, esto se corresponde a que muchos de los que han participado en la encuesta son personas muy jóvenes, que recientemente han comenzado en esto.

Respecto a las percepciones que tienen hacia sus estudios en función del género, en general, no se han encontrado diferencias demasiado significativas. Tanto hombres como mujeres consideran que su carrera les ha permitido o permitirá trabajar en proyectos de gran importancia. Es decir, creen que los estudios STEM les pueden abrir muchas puertas en el mundo laboral y los valoran enormemente. Sin embargo, una de las cosas que más les preocupaba antes de iniciarlos era la dificultad que podrían tener en ellos. Esta es una creencia que suele darse ante las áreas STEM ya que, como hemos visto en algunos estudios de nuestra revisión literaria, muchas personas (mayormente mujeres) piensan que no valen para este tipo de carreras porque son consideradas solo para “inteligentes” o para personas de género masculino. Aun así, los participantes afirman que sus estudios STEM les han sorprendido gratamente, sobre todo porque existen muchas opciones donde escoger y porque las diferentes disciplinas presentan amplios campos de acción. Además, coinciden en que una de las cosas que más les ha gustado es la otra gente que han conocido, los cuáles serán sus futuros compañeros de profesión dentro de esos campos.

Por último, analizando esas mismas percepciones según si se han graduado ya o no, se ha comprobado que difieren algo más en sus puntos de vista. Los estudiantes actuales creen que, sobre todo, sus títulos universitarios les permitirán trabajar en proyectos relevantes. Los graduados no solo le dan importancia a eso, sino que también destacan otros aspectos como que les han permitido conocer otros países y a mucha gente interesante. Es decir, con su experiencia se han dado cuenta de que dedicarse a las áreas STEM puede conllevar muchas más ventajas de las que pensaban inicialmente. No obstante, todos ellos tenían varias preocupaciones antes de iniciarlos, por ejemplo: la dificultad que podían tener, para que podrían servirles en un futuro, el encontrar trabajo al terminar la carrera o que dichos estudios no le gustaran / motivaran lo suficiente.

## 7. Conclusiones

Después de haber realizado el análisis de los datos y hecho la interpretación de los mismos, se han obtenido una serie de conclusiones en base a los objetivos que nos habíamos planteado al inicio de este estudio.

En cuanto a la situación del género en las carreras y profesiones STEM, aunque es evidente que cada vez hay más mujeres que se dedican a estas áreas y el número de ellas se asemeja más al de sus compañeros masculinos, se debe procurar que ambos géneros se encuentren en las mismas condiciones y eliminar las barreras y la discriminación que existe en este aspecto desde hace mucho tiempo. Por lo tanto, a pesar de que se está avanzando poco a poco en el tema de la participación de las mujeres en STEM, se considera necesario seguir estudiando y analizando en qué condiciones lo hacen, para que haya siempre la máxima igualdad posible.

Por otro lado, en la universidad de Salamanca, como se ha podido comprobar, no se han encontrado diferencias demasiado evidentes en cuanto a las percepciones de los distintos géneros hacia los estudios STEM, al contrario de lo que se podía esperar. Aún así, esta información obtenida puede ser muy útil para el desarrollo del proyecto W-STEM, ya que está enfocado principalmente a los países latinoamericanos, donde la desigualdad que existe entre géneros en STEM es mayor.

Donde se ha observado que sí había más diferencias es en las percepciones de los estudiantes graduados y las de los no graduados. Esto nos indica que se tienen unas expectativas antes de empezar los estudios STEM, pero luego las opiniones pueden cambiar con el paso del tiempo y, sobre todo, con la experiencia que se va adquiriendo en el mundo profesional a lo largo de los años. Por ello, creemos que es esencial que los potenciales estudiantes de STEM puedan conocer los puntos de vista de quienes ya tienen mayor camino recorrido en estas áreas y, así, se sientan motivados y animados a escoger carreras STEM si es lo que verdaderamente les gustaría.

Por ello, en último lugar, se concluye que la herramienta de perfiles anónimos donde se incluirán todas las opiniones y percepciones de los participantes en la encuesta puede ser de gran ayuda para que los estudiantes, especialmente a partir de secundaria, sean capaces de elegir libremente qué carrera universitaria quieren estudiar. Además, podrán conocer mejor las carreras STEM y eliminar ciertos estereotipos que se suelen asociar a ellas.

## 8. Referencias

- Arango, C., Porro, S., & Hugo, D. (2017). La situación de las mujeres en la profesión científica: opiniones de estudiantes y docentes. *Enseñanza de las ciencias*, (Extra), 0211-216.
- Archer, L., DeWitt, J., & Willis, B. (2014). Adolescent boys' science aspirations: Masculinity, capital, and power. *Journal of Research in Science Teaching*, 51(1), 1-30.
- Block, C. J., Cruz, M., Bairley, M., Harel-Marian, T., & Roberson, L. (2019). Inside the prism of an invisible threat: Shining a light on the hidden work of contending with systemic stereotype threat in STEM fields. *Journal of Vocational Behavior*, 113, 33-50.
- Buse, K., Bilimoria, D., & Perelli, S. (2013). Why they stay: Women persisting in US engineering careers. *Career Development International*.
- Caballero, D. (2014). El papel de los estudios STEM en el avance económico y social. *Entorno Universitario*, 42, 10-12.
- Dare, E. A., & Roehrig, G. H. (2016). "If I had to do it, then I would": Understanding early middle school students' perceptions of physics and physics-related careers by gender. *Physical Review Physics Education Research*, 12(2), 020117.
- García-Holgado, A., Camacho Díaz, A., & García-Peñalvo, F. J. (2019). Engaging women into STEM in Latin America: W-STEM project. In M. Á. Conde-González, F. J. Rodríguez-Sedano, C. Fernández-Llamas, & F. J. García-Peñalvo (Eds.), *TEEM'19 Proceedings of the Seventh International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality* (Leon, Spain, October 16th-18th, 2019) (pp. 232-239). New York, NY, USA: ACM.
- García-Holgado, A., Camacho Díaz, A., & García-Peñalvo, F. J. (2019). La brecha de género en el sector STEM en América Latina: Una propuesta europea. In M. L. Sein-Echaluce Lacleta, Á. Fidalgo-Blanco, & F. J. García-Peñalvo (Eds.), *Actas del V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad. CINAIC 2019* (9-11 de octubre de 2019, Madrid, España) (pp. 704-709). Zaragoza, Spain: Servicio de Publicaciones Universidad de Zaragoza.

- García-Holgado, A., Mena, J., García-Peñalvo, F. J., Pascual, J., Heikkinen, M., Harmoinen, S., García-Ramos, L., Peñabaena-Niebles, R., & Amores, L. (2020). 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)* (pp. 1824-1830). IEEE.
- García-Peñalvo, F. J. (2019). Women and STEM disciplines in Latin America: The W-STEM European Project. *Journal of Information Technology Research*, 12(4), v-viii.
- García-Peñalvo, F. J., Bello, A., Dominguez, A., & Romero Chacón, R. M. (2019). Gender Balance Actions, Policies and Strategies for STEM: Results from a World Café Conversation. *Education in the Knowledge Society*, 20, 31-31 – 31-15. doi:10.14201/eks2019\_20\_a31
- García-Peñalvo, F. J., Rodríguez-Conde, M. J., Therón, R., García-Holgado, A., Martínez-Abad, F., & Benito-Santos, A. (2019). Grupo GRIAL. IE Comunicaciones. *Revista Iberoamericana de Informática Educativa* (30), 33-48.
- Grupo GRIAL. (2019). Producción Científica del Grupo GRIAL de 2011 a 2019 (GRIAL-TR-2019-010). Salamanca, España. Recuperado de <https://bit.ly/3019mLh>
- Hueso, A., & Cascant, M. J. (2012). Metodología y técnicas cuantitativas de investigación. Valencia: Universitat Politècnica de València.
- Larrondo-Petrie, M. M., & Beltran-Martinez, M. E. (2011, June). Gender and Engineering in the Americas: A Preliminary Study in 2010, the Inter-American Year of Women. In *2011 ASEE Annual Conference & Exposition* (pp. 22-737).
- Makarova, E., Aeschlimann, B., & Herzog, W. (2016). Why is the pipeline leaking? Experiences of young women in STEM vocational education and training and their adjustment strategies. *Empirical Research in Vocational Education and Training*, 8(1), 2.
- Morrison, J. (2006). TIES STEM education monograph series, attributes of STEM education.

- Rossi, A., & Barajas, M. (2015). Gender imbalances in STEM career choice. *ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS. Investigaciones didácticas*.
- Sáinz Ibáñez, M., Castaño Collado, C., Meneses, J., Fàbregues Feijóo, S., Müller, J., Rodó de Zárate, M., & Arroyo Prieto, L. (2017). Se buscan ingenieras, físicas y tecnólogas. ¿Por qué no hay más mujeres STEM?
- Sanders, M (2009). STEM, STEM Education, STEMmania. *The Technology Teacher*, 68(4), 20-26.
- Stanko, T., Zhirosh, O., & Krasnikhin, D. (2014, December). Why girls with an interest in IT in high-school do not choose an IT career. In *2014 International Conference on Interactive Collaborative Learning (ICL)* (pp. 131-137). IEEE.
- UNESCO (2017). Un nuevo informe de la UNESCO pone de relieve las desigualdades de género en la enseñanza STEM. Recuperado de <https://es.unesco.org/news/nuevo-informe-unesco-pone-relieve-desigualdadesgenero-ensenanza-ciencias-tecnologia-ingenieria>
- UNESCO (2019). Descifrar el código: La educación de las niñas y las mujeres en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM). París: UNESCO Publishing.
- Vehviläinen, M., Vuolanto, P., & Ylijoki, O. H. (2010). Gender equality in interface organizations between science, technology and innovation. *Journal of technology management & innovation*, 5(1), 152-165.
- Xu, Y. J., & Martin, C. L. (2011). Gender differences in STEM disciplines: From the aspects of informal professional networking and faculty career development. *Gender Issues*, 28(3), 134.

## 9. Anexos

### 9.1. Anexo I. Encuesta estudiantes STEM

9	General section				
10	Spanish		English		Notes
11	Question	Answers	Question	Answers	
12	¿Ya te graduaste de la universidad? (bachillerato universitario, grado, licenciatura, maestría/máster, etc.)	Si No	Have you graduated from university already?	Yes No	Based on this answer: if yes go to line 30, if no go to line 68
13	¿Cuál es tu género?	Femenino Masculino Prefiero no decirlo/Otro	What is your gender?	Female Male Prefer not to say/other	
17	¿Cuál es tu nombre? (Siéntele libre de usar un nombre ficticio. Este nombre será utilizado para generar el perfil anónimo.)	[word space]	What is your name? (please feel free to use a fictional name. This name will be used to generate an anonymous profile)	[word space]	This field becomes name_given
18	¿En qué año naciste?	[number space]	In what year were you born?	[number space]	This field becomes age_given
19	¿Cuál es tu Universidad?	Universidad de Salamanca Tecnológico de Monterrey Universidad de Guadalajara Universidad Técnica Federico Santa María Pontificia Universidad Católica de Valparaíso Universidad Tecnológica de Bolívar Universidad de Costa Rica Universidad Técnica Particular de Loja Universidad Técnica del Norte	Which is your University?	Technological University Dublin Northern Regional College Politecnico di Torino Dulu University	The selected choice becomes your_institution
28	¿Qué carrera estudias o has estudiado?	[word space]	What is your course of study?	[word space]	
29	¿En qué tipo de colegio realizaste tus estudios?	-tradicional -científico (centro educativo especializado en promover las ciencias básicas) -técnico (Colegio que realiza un año extra que el colegio tradicional para aprender un oficio. Ejemplo de oficios: técnico en mecánica, auxiliar de contabilidad, etc) que otorga bachillerato internacional Otro. Indícalo	What is your Pre-University Education?	Humanistic Scientific Technical International Baccalaureate Other (In case of selection a word space is needed)	

La encuesta completa puede consultarse en el siguiente enlace:

[https://drive.google.com/open?id=1X0mXcGn4ySz4UQ5qWOW\\_KkCsYra1vkN1](https://drive.google.com/open?id=1X0mXcGn4ySz4UQ5qWOW_KkCsYra1vkN1)