



Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales

# **La mujer en las carreras STEM: situación actual en España y factores críticos**

Autor: Catalina Aracil Requeni  
Director: Juan José López Jurado

**Resumen:**

La brecha de género es una realidad que se ve reflejada en diversos sectores de la economía de un país, pero sobretodo, cuando se analiza el entorno de las carreras STEM. Con una presencia femenina en el sector STEM español inferior al 40%, el presente trabajo ha considerado pertinente analizar esta situación, tanto en las universidades españolas como en el mercado laboral. Con el fin de ahondar en las causas que determinan la baja representación, se han analizado los factores influyentes tanto en la baja tasa de matriculación femenina en carreras STEM, como en la escasa presencia en el mercado laboral de este sector. Por último, el trabajo no pasa por desapercibido realizar una breve comparativa acerca de como se vive esta situación en el mundo, tomando de referencia dos de los países que conforman la Unión Europea viendo así que factores influyen y que acciones se están tomando en otras economías similares a la española.

**Palabras clave:** STEM, mujer, estereotipos, sesgos de género, representación femenina.

**Abstract:**

The gender gap is a reality that is reflected in various sectors of a country's economy, but above all, when analyzing the STEM careers environment. With a female presence in the Spanish STEM sector of less than 40%, this paper has considered it relevant to analyze this situation, both in Spanish universities and in the labor market. In order to delve into the causes that determine the low representation, we have analyzed the factors influencing both the low rate of female enrollment in STEM careers, as well as the low presence in the labor market in this sector. Finally, the work does not go unnoticed to make a brief comparison of how this situation is experienced in the world, taking as a reference two of the countries that make up the European Union to see what factors influence and what actions are being taken in other economies similar to the Spanish one.

**Keywords:** STEM, women, stereotypes, gender biases, female representation.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. Introducción.....	3
1.1 Objetivos .....	4
1.2 Motivación.....	4
1.3 Metodología y estructura .....	5
2. Marco teórico .....	7
2.1 Evolución del papel de la mujer en la educación .....	7
2.2 Sector y educación STEM .....	8
2.3 Situación de la mujer en las carreras STEM en España .....	10
2.3.1 Matriculación universidades españolas.....	10
2.3.1.1 Factores influyentes en la desigualdad del sector STEM .....	13
2.3.1.2 Programas e iniciativas .....	23
2.3.2 Ocupación femenina dentro del sector STEM en España.....	25
2.3.2.1 Segregación laboral: concepto y teorías .....	25
2.3.2.2 El Techo de Cristal.....	28
2.3.2.3 Participación femenina en el mercado laboral: actualidad en España ...	29
3. Entorno internacional.....	33
3.1. Comparativa España – Lituania .....	35
3.2 Comparación España – Italia .....	37
4. Conclusiones y futuras líneas de investigación.....	39
REFERENCIAS .....	41

## **ÍNDICE DE FIGURAS**

<i>Figura 1: Matriculación en universidades españolas por rama de estudio.....</i>	<i>11</i>
<i>Figura 2. Evolución de mujeres matriculadas en grados universitarios en función de la rama de enseñanza. ....</i>	<i>12</i>
<i>Figura 3: Ocupación femenina en sectores de alta y media tecnología .....</i>	<i>30</i>
<i>Figura 4: Ranking global gender report .....</i>	<i>34</i>
<i>Figura 5: Comparación de la participación en la investigación científica España-Lituania.....</i>	<i>36</i>
<i>Figura 6: Comparación de la participación en la investigación científica .....</i>	<i>38</i>

# **1. Introducción**

## **1.1 Objetivos**

El objetivo principal de este trabajo de investigación es analizar el papel de la mujer en las denominadas carreras STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) en España. Para realizar el estudio se han propuesto como objetivos secundarios:

- Analizar la situación actual en España en cuanto a enseñanza y carrera profesional STEM.
- Incidir en los factores que influyen en la representación femenina en el campo de estudio STEM.
- Determinar la posición en la que se encuentra España dentro del panorama internacional.

## **1.2 Motivación**

El motivo de este estudio se encuentra en la necesidad de resolver algunas de las nuevas formas de adaptación que requiere un país para alcanzar el progreso económico y social. En el contexto de transformación tecnológica en el que vivimos, se plantean nuevos desafíos en cada uno de los ámbitos de un país, especialmente, en el sector de la educación y del mercado laboral.

Dentro de estos desafíos residen las nuevas oportunidades de trabajo consecuentes de la transformación tecnológica. Según una encuesta realizada por DigitalES en la que han colaborado las empresas tecnológicas más importantes del sector; debido a la existente falta de cualificación y a la adecuación que presentan estos perfiles para realizar las actividades laborales requeridas por la nueva era digital en la que vivimos, los perfiles STEM son los empleos más demandados actualmente.

En el análisis de estos perfiles podemos observar que a pesar de ser carreras que “constituyen los empleos del futuro, la fuerza motriz de la innovación, del bienestar social, del crecimiento inclusivo y del desarrollo sostenible” (Peña, 2020), muestran una gran y preocupante ausencia femenina.

La importancia del tema de estudio se puede ver reflejada en la labor que realiza la Universidad Pontificia Comillas. Por un lado, se encuentra la Cátedra Mujer-STEM que estudia los factores influyentes en la baja representación femenina e impulsa diversas líneas de acción con el fin de modificar esta brecha. Por otra parte, con el fin de concienciar acerca de esta problemática, cabe hacer mención a la lección inaugural del curso académico 2018-2019, pronunciada por la profesora María José Martín Rodrigo, la cual estuvo enfocada en analizar los estereotipos existentes en la elección de carrera centrándose en el análisis de la Universidad Pontificia Comillas.

Estas son unas de las muchas iniciativas y realidades que evidencian la necesidad de estudiar esta situación, por ello, resulta necesario analizar la presencia femenina en carreras STEM, e investigar los factores que influyen en ella.

### **1.3 Metodología y estructura**

Para analizar el papel que juega la mujer dentro de las carreras STEM, se ha empleado un enfoque cualitativo y una metodología de carácter deductiva. Para ello se han empleado diversas fuentes, habiendo recogido la literatura analizada de artículos encontrados en *Google Scholar*, Dialnet y Repositorio Comillas; así como de los informes realizados por autoridades competentes como las Naciones Unidas y el Gobierno de España, entre otros.

El estudio se ha estructurado en una introducción, un marco teórico, una breve comparativa del panorama internacional, y una conclusión junto a las líneas de investigación propuestas.

- En primer lugar, la introducción presenta los objetivos principales del trabajo de investigación, la motivación que ha llevado a estudiar el presente tema, y la metodología y la estructura empleada en la consecución del estudio.
- En segundo lugar, el marco teórico ofrece una amplia revisión de la literatura con el fin de profundizar en investigaciones previas. El marco teórico está estructurado en tres apartados principales. En primer lugar, se realiza un breve recorrido por el papel que ha tenido la mujer en la educación a lo largo de los siglos para poder conocer cual es el punto de partida de esta situación. A continuación, se expone el término *STEM*

con el fin de entender el marco en el que nos situamos. Posteriormente se realiza un análisis exhaustivo de la realidad que se vive en España en la actualidad. Este análisis se divide en dos vertientes: la matriculación en universidades españolas, y la presencia femenina en las carreras STEM. Dentro de estos dos apartados se indaga tanto en los factores que inciden en esta situación como en los programas e iniciativas de inclusión existentes, así como en conocer diversos conceptos de crucial importancia como la segregación horizontal y el techo de cristal.

- En tercer lugar, ha resultado conveniente analizar la situación de España dentro del panorama internacional para conocer cual es su posición en cuanto avance y desarrollo de la materia, por lo que se ha realizado una comparativa con dos países pertenecientes a la Unión Europea, concretamente, Lituania e Italia, cuyos motivos de elección se ven explicados más adelante.
- Por último, se exponen las conclusiones extraídas tras realizar el estudio, así como las futuras líneas de investigación propuestas en cuanto a la materia.

## **2. Marco teórico**

### **2.1 Evolución del papel de la mujer en la educación**

Para conocer la situación actual de la mujer dentro de las carreras STEM, resulta conveniente realizar un breve recorrido por la evolución de la mujer dentro del sistema educativo en España.

Muchos siglos atrás la mujer era concebida como un ser inferior, una subordinación al hombre cuyas funciones en la sociedad se limitaban a ser esposa y madre. Para grandes filósofos como Aristóteles, la relación entre el hombre y la mujer se basaba en la superioridad-inferioridad respectiva (Femenías,1988); quedando reflejado este concepto en varias de las obras del pensador; como por ejemplo podemos leer en la obra *La Política* “El macho es por naturaleza superior y la hembra inferior; uno gobierna y la otra es gobernada; este principio de necesidad se extiende a toda la humanidad.” (La Política, 1254:13-15).

Quizás estas influencias fueron las que llevaron a los pensadores occidentales de la Edad Media a considerar que la mujer no podía gozar de los mismos derechos que el hombre. Uno de los fuertes opositores de la introducción de la mujer en la educación fue la Iglesia Católica. Esta institución estableció una serie de conductas determinadas que la mujer debía de llevar a cabo, como la formación del alma y la construcción de buenos modales, impulsando además la idea de que la mujer no debía aportar nada más a la sociedad (Ballarín, 2001)

Habría que esperar hasta comienzos del siglo XIX para empezar a ver en España apuestas por la introducción de la mujer en la educación por parte de sectores progresistas; concretamente hubo que esperar hasta 1857 con la creación de la Ley Moyano (Ley de instrucción pública). Esta ley fue la primera en establecer, aunque de forma limitada, el acceso obligatorio de las mujeres a la educación. (Díaz, 2014).

El 8 de marzo de 1910 se alcanzó uno de los mayores retos por los que luchaba la mujer de finales del siglo XIX, el acceso libre de la mujer a la universidad. Hasta la fecha, no existía una prohibición por parte del Estado, simplemente era inconcebible que una mujer quisiera estudiar en la universidad; por lo que requería de un permiso especial, que debía



de ser aprobado y concedido por parte del Consejo de Ministros, para que tuviera la posibilidad de matricularse en una carrera universitaria (Bernadette y Torres, 2011).

Desde entonces, los términos “mujer” y “educación” han sido objeto de numerosos estudios; estudios que demuestran que a pesar de todos los avances conseguidos en las últimas décadas y la promulgación de leyes como la LOGSE, que exige la igualdad en todos los aspectos de la sociedad (Fuentes-Guerra y Freixas, 1994), siguen perdurando ciertas desigualdades de género en el ámbito de la educación.

Actualmente, además de manifestar una tasa de abandono inferior, las cifras muestran que las mujeres con edad por debajo de los 44 años tienen más estudios, tanto secundarios como superiores, que los hombres (Arnau y Martínez, 2002). Sin embargo, al analizar la población ocupada con una edad inferior a 44 años, según el nivel de estudios y sexo, con los datos ofrecidos por el Índice Manpower de Convergencia Laboral con la Unión Europea, se observa una mayor ocupación laboral por parte del hombre, y más aún, cuando hablamos de carreras STEM. Por ello, esta realidad precisa de una investigación para comprender cuáles son los factores que inciden en este fenómeno.

## **2.2 Sector y educación STEM**

El acrónimo STEM tiene su primera aparición en la *National Science Foundation* del año 1990, haciendo alusión al conjunto de campos que conocemos por ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (del inglés *Science, Technology, Engineering, and Mathematics*).

El empleo de este término comenzó a aumentar a partir de la conferencia del IAP (*Inter Academic Panel*) de Pekín de 2014, donde se afirmó que “[...] después de casi 25 años de experiencia a través del mundo, fue mostrado que IBSE/educación STEM – desde preescolar hacia arriba – estimula la curiosidad y la creatividad de los niños, y mejora la alfabetización en lengua y matemáticas.” (Canu, 2017). Además, autores como Sjøberg (1997) consideran que el desarrollo de las carreras STEM entre los estudiantes supone una herramienta fundamental para el progreso socioeconómico de un país; y, además, propone cuatro líneas argumentales que sostienen esta idea: el argumento práctico, el argumento cívico-democrático, el argumento cultural y el argumento económico.

El argumento práctico considera que todo ser humano necesita una serie de conocimientos científicos, tecnológicos, y matemáticos básicos para comprender los retos del día a día y facilitar la toma de decisiones (Rychen y Salganik, 2003).

En segundo lugar, el argumento cívico-democrático sostiene que todo ser requiere de estos conocimientos básicos para poder reaccionar a la sociedad contemporánea en la que vivimos; y, además, haciendo referencia al argumento cultural, son necesarios para comprender la cultura de nuestra sociedad y forman parte del patrimonio cultural al igual que lo hacen disciplinas como la música y la filosofía (López et al., 2020).

Analizar las carreras STEM como argumento económico resulta crucial para el progreso de un país. Según la Comisión Europea (2013), en las próximas décadas la demanda de perfiles STEM sobrepasará la oferta de estos, tanto en cantidad como en calidad, por lo que el desarrollo de estas carreras supone un factor sustancial para el progreso de la sociedad.

Según Bybee (2013), el concepto STEM no debe ser entendido únicamente como el conjunto de las cuatro disciplinas a las que hace referencia, sino como un objetivo que la educación debe lograr. Este objetivo debe de ser alcanzado a través de una reforma educativa que comprenda la incorporación de programas educativos, políticas, y fundamentalmente, nuevas formas de enseñanza. Asimismo, el autor entiende la introducción de la metodología STEM en la enseñanza secundaria, como una reforma que posibilitaría a los estudiantes desarrollar capacidades como:

- Comprender la manera en la que las disciplinas STEM forman parte de nuestro entorno.
- Solventar problemas del día a día y entender la naturaleza de los mencionados.
- Concienciar acerca de la importancia de introducir las STEM como un conocimiento básico del humano

Impulsar estas capacidades haría de las carreras STEM un sector más atractivo e interesante para los estudiantes. Este estímulo permitiría crear una mayor red de profesionales del sector STEM, haciendo frente de esta manera a la demanda futura de estos perfiles, demanda que se verá acrecentada por el desarrollo de nuevas tecnologías, la innovación, y los diferentes avances que se darán en los sectores económicos del país.

## **2.3 Situación de la mujer en las carreras STEM en España**

Las mujeres cuentan con el derecho fundamental de participar de forma íntegra y equitativa en todas las esferas de la sociedad; sin embargo, este derecho se ve cuestionado cuando observamos la considerable baja representación de las mujeres en las carreras profesionales STEM. (Unwomen; 2020)

Con el fin de conocer el papel que juegan las mujeres dentro de este sector en España, se analizará el objeto de estudio desde dos vertientes: la evolución de la matriculación de mujeres en carreras STEM, y la presencia femenina en puestos de trabajo relacionados con este sector.

### **2.3.1 Matriculación universidades españolas**

Durante el curso escolar 2019/2020, la enseñanza universitaria española ha presenciado un auge en la matriculación de alumnos, habiéndose producido un incremento del 15,21% desde el curso escolar 2008/2009, y alcanzando la cifra más alta con un total de 1.633.358 matriculados (Statista, 2021). No obstante, este aumento varía dependiendo de la rama de estudio que se analice, llegando a observar incluso alguna disminución en la matriculación de algunas ramas, y siendo el campo de estudio cuya demanda se ha visto más beneficiada, el campo de las ciencias empresariales, la administración y el derecho.

Los datos arrojados por el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (en adelante MECD) reflejan que, en España, desde el curso escolar 2015-2016, se ha producido un ligero incremento en la matriculación universitaria de las ramas de Ciencias y Ciencias de la Salud (6,78% y 5,48% respectivamente). En cambio, esta tendencia decae cuando analizamos la matriculación en las ramas de Ingeniería y Arquitectura, con un descenso del 1,3%. Esta caída resulta muy poco pronunciada, por lo que no resulta necesario dedicar una investigación a analizar la razón de este descenso. Sin embargo, sí que parece pertinente indicar algunos de los aspectos que explican la baja tasa de matriculación de estudios STEM, según el estudio realizado por la Consejería de Educación e Investigación de la Comunidad de Madrid las principales razones son:

- Las asignaturas impartidas en las carreras STEM se ven como asignaturas con un grado de dificultad alto, por lo que muchos de los jóvenes, debido a una falta de autoconfianza en sus facultades, no se ven capaces de estudiarlas.
- El sistema educativo español está centrado en un método de enseñanza teórico y descriptivo, realidad que resulta poco atractiva para aquellos que quieran iniciarse en las carreras STEM.
- En los medios de comunicación se observa el ensalzamiento de figuras representativas del mundo del deporte o de la comunicación, siendo escasos los modelos relacionados con el sector STEM.

En la figura 1 se observa la evolución de los estudiantes inscritos en universidades españolas desde el curso escolar 2015/2016 hasta el 2019/2020, distinguiendo las diferentes ramas de estudio y permitiendo así contemplar con claridad la evolución de estos campos.

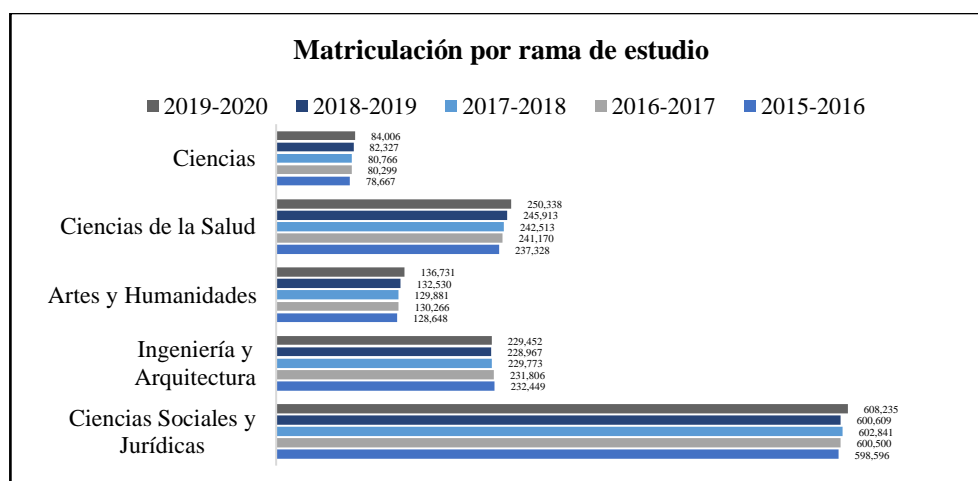


FIGURA 1: Matriculación en universidades españolas por rama de estudio. Elaboración propia. Fuente: Ministerio de Educación y Formación Profesional

La gráfica refleja la gran discordancia que ha persistido a lo largo de los últimos años en cuanto a la matriculación universitaria dependiendo de la rama de estudio. Sin embargo, la cuestión se plantea cuando se analiza la matriculación en profundidad y se observa la significativa desigualdad existente entre hombres y mujeres, destacando las diferencias presentes en las carreras STEM.

En la actualidad, el número de niñas y mujeres matriculadas en los diferentes niveles educativos es superior al número de hombres, y esta situación ha llevado a una mayor

representación femenina en los diferentes niveles postobligatorios de enseñanza educativa, con excepción de los ciclos de formación profesional (Instituto de la Mujer, 2009).

Asimismo, las diferencias entre los matriculados cuyas edades están comprendidas entre los 18 y 25 años, representan un 57,8% de participación femenina y un 42,2% de participación masculina; siendo España el decimotercer país con mayor participación femenina en el ranking que conforman los 28 Estados de la Unión Europea (considerando Reino Unido como Estado miembro de la Unión Europea) (Ecoaula.es, 2020).

Estos datos reflejan que, en concordancia con la mayor matriculación de mujeres, resulta lógico presenciar porcentajes superiores de mujeres en la mayoría de las ramas. No obstante, al analizar los datos obtenidos a través del Instituto de la Mujer y para la Igualdad de oportunidades (2020), destaca considerablemente la apreciable baja representación en una de las ramas de enseñanza.

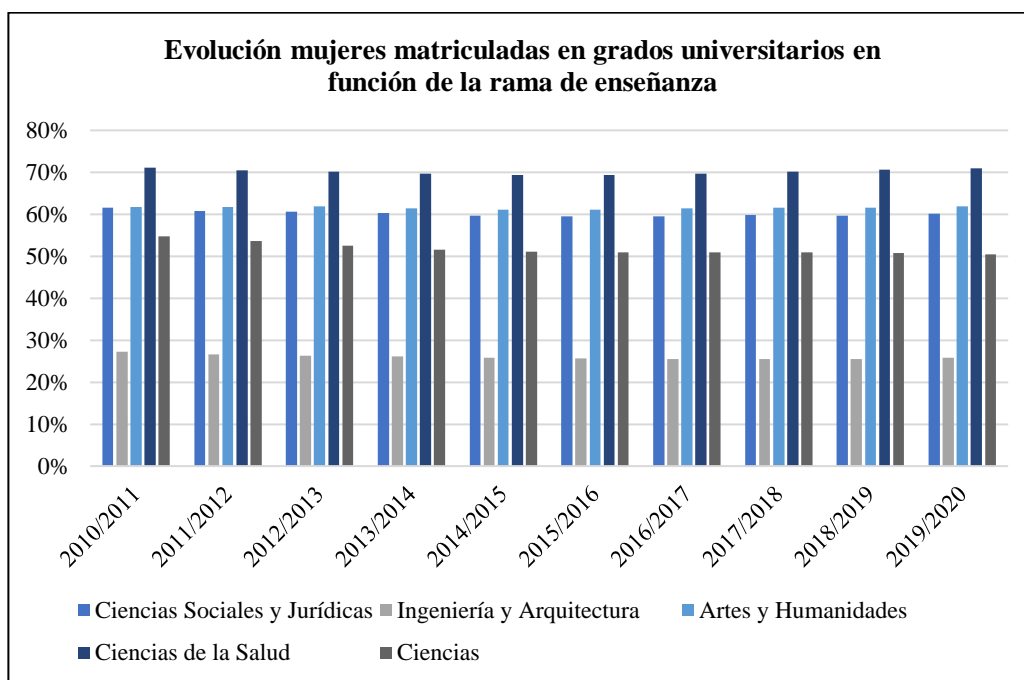


FIGURA 2. Evolución de mujeres matriculadas en grados universitarios en función de la rama de enseñanza.

Elaboración propia. Fuente: Instituto de la Mujer y para la Igualdad de Oportunidades (2020)

En el caso de la rama de Ciencias de la Salud, los datos del MECD arrojan que la matriculación de las mujeres es mucho mayor que la de los hombres; pero, a pesar de esta diferencia, cuando se analizan las carreras STEM en su conjunto se observa una gran

disparidad, siendo la figura del hombre la que muestra una presencia predominante en la matriculación de carreras STEM en España. De hecho, en España, solo un 32,3% de los estudiantes de carreras STEM son mujeres, ocupando España la decimoquinta posición dentro del ranking de los Estados miembros de la Unión Europea. Sin embargo, analizando el total de estudiantes, el porcentaje de mujeres que eligen carreras STEM disminuye hacia un 13%.

Estas estadísticas muestran la dificultad que presentará España a la hora de hacer frente a la digitalización. Según el informe de Randstad Research (2017), en los próximos años la digitalización creará en España alrededor de 1.250.000 puestos de trabajo, de los cuales 590.000 serían perfiles STEM. Por ello, los datos del MECD arrojan que existe una alta probabilidad de presenciar un problema estructural, ya que al ser cada vez menos los jóvenes que se decantan por estudiar estas carreras, resultaría complicado atender a esta creciente demanda del mercado laboral.

### **2.3.1.1 Factores influyentes en la desigualdad del sector STEM**

Detrás de este fenómeno se aprecian diversos factores que influyen en la decisión de la mujer en decantarse por estudiar carreras relacionadas con la educación, las ciencias sociales o las humanidades, y de los hombres por las carreras más técnicas. Diversas investigaciones se han centrado en analizar la causa de la desigualdad de género en este ámbito, y estudios como el de Vázquez-Cupeiro (2015), han concluido que no existe evidencia científica de la presencia de diferencias biológicas significativas en las habilidades cognitivas entre hombres y mujeres. Este hecho conlleva a pensar que el factor trascendental de esta realidad se esconde en el entorno social y en los estereotipos presentes en él.

Son diversos los estudios que tratan de analizar los factores influyentes en la elección de carreras universitarias, estudios como el de Akosah-Twumasi, Emeto, Lindsay, y Tsey (2018) explican este fenómeno de acuerdo con una clasificación que divide los factores en: intrínsecos (preferencias personales, oportunidades de promoción y expectativas), extrínsecos (prestigio, seguridad en el trabajo, y salario), e interpersonales (influencia docente y familiar, y responsabilidad social).

En este trabajo de investigación se ha considerado oportuno examinar los factores influyentes en este fenómeno en base al estudio de Morales S. y Morales O. (2020), dividiéndolos en factores explicativos psicológicos, socioculturales, y biológicos.

**a) Explicación psicológica: centrada en el individuo.**

Según Saucerman y Vasquez (2014), desde bien pequeños los niños reciben numerosos mensajes subliminales por parte de la escuela y de su ámbito familiar acerca de los roles sociales que existen y de las posibilidades de futuro que les espera; mensajes que, en cierta manera, les condicionan en su desarrollo y crecimiento.

El estudio de Levine, Suriyakham, Rowe, Huttenlocher, y Gunderson, (2010) demostró que las conversaciones tempranas entre padres e hijos acerca de conceptos matemáticos es importante en el desarrollo de los niños, por lo que cabría cuestionarse si estas conversaciones se mantienen de la misma manera con niños que con niñas.

En un experimento de observación realizado en un museo infantil de California se trató de analizar esta cuestión y los resultados fueron inverosímiles. Los investigadores del museo se fijaron en que durante las interacciones entre progenitores y descendientes, los progenitores proporcionaron una explicación científica a sus hijos varones en el 29% de los casos, mientras que en las interacciones con sus hijas, la explicación científica se produjo en el 9% de los casos (Crowley et al., 2001); por lo que de manera no intencionada, esta interacción, y por tanto, el desarrollo mencionado por Levine et al. (2010), sería inferior en el caso de niñas. Si se extrapolara esta situación, se demostraría que las niñas están menos expuestas al conocimiento científico, por lo que aquí se podría encontrar el inicio de las previamente mencionadas “barreras psicológicas” a las que se enfrenta la mujer desde una muy temprana edad, alejándolas de un futuro dentro de las carreras STEM.

La escuela es otro de los lugares donde se desarrollan estas barreras psicológicas. El estudio de Malzahn (2002) sostiene que un gran influyente en estas barreras psicológicas es el profesorado, y la existencia de una ansiedad matemática por parte de estos. La formación en materias como la estadística, la geometría, y el cálculo en el profesorado, es inferior que la de otras asignaturas. Esta situación conlleva a un menor conocimiento por parte del profesorado de los conceptos relacionados con el campo de las matemáticas,

avivando así llamada "ansiedad matemática". Esta actitud se transmite de manera no intencionada a los estudiantes, por lo que estos pueden acabar exhibiendo un rendimiento inferior en estas materias promoviendo así que las estudiantes se vean atraídas por campos más tradicionales (Saucerman y Vasquez, 2004).

De la misma manera, para explicar las previamente mencionadas “barreras psicológicas”, los expertos Morales O., y Morales S. (2020) responden empleando los términos de autoconcepto, autoconfianza, y autoeficacia; percepciones y creencias; e intereses y preferencias.

#### - Autoconcepto, autoconfianza y autoeficacia.

Estos tan dependientes pero diferentes conceptos explicarían el proceso por el cuál una mujer tiene menor tendencia a decantarse por los estudios STEM. El autoconcepto alude a la imagen que un individuo tiene de sí mismo, al conocimiento de la realidad personal; la autoconfianza refleja la valoración que este individuo realiza en cuanto a su seguridad respecto a determinados atributos; y la autoeficacia hace referencia a la creencia sobre la capacidad que tiene este individuo para desempeñar determinadas habilidades (Bausela, 2011).

La correlación entre estos conceptos y la baja elección de carreras STEM por parte de las mujeres estudiantes la explican Tellhed, Bäckström y Björklund (2017) en el periódico *Sex Roles*. Para estos autores, esta escasa representación está fuertemente vinculada con el concepto de autoeficacia, señalando que las mujeres presentan un bajo grado de autoeficacia hacia las carreras STEM ya que manifiestan un sentimiento de baja pertenencia social a estos sectores. De esta manera, se puede deducir el motivo por el que el interés masculino en las carreras de ciencias de la salud y educativas es inferior al de las mujeres; se basa en el concepto de autoeficacia.

#### -Percepciones y creencias

Existe una creencia tradicional que transmite que las mujeres poseen mejores aptitudes verbales que los hombres, aptitudes que les permiten desarrollar con mayor eficacia habilidades como la lectura o los idiomas, siendo estas habilidades “naturales” del género femenino. Del mismo modo, las habilidades que se desarrollan en el campo científico, intrínsecas en asignaturas como las matemáticas o la tecnología, son consideradas congruentes con el género masculino (Sáinz, 2017). Asimismo, de acuerdo con Morales



S. y Morales O. (2020), muchos de los jóvenes se sienten poco atraídos por este campo de estudio debido, por un lado, a que lo perciben como “aburrido” y con un nivel alto de dificultad, y, por otro lado, debido a la premisa que existe acerca de que aquellos que las estudian son inteligentes, pero a la vez individuos con pocas habilidades sociales.

#### -Intereses y preferencias

En este apartado resulta necesario mencionar la llamada “Teoría de la Preferencia” de la autora Catherine Hakim (2000). Esta teoría refleja que las mujeres tienen comportamientos heterogéneos respecto a las preferencias frente al trabajo y a la familia, y sus estilos de vida laborales; siendo estas preferencias las que explicarían la brecha de género en las carreras STEM. Para diversos autores, mientras que los hombres prefieren trabajos orientados a las cosas (*things-oriented jobs*), las mujeres se decantan por trabajos orientados al trato con las personas (*people-oriented jobs*) al sentirse más libres a la hora de expresar sus intereses (Lippa, Preston y Penner, 2014).

#### **b) Explicación sociocultural: centrada en la cultura**

El contexto en el que crece un individuo es un factor determinante en las motivaciones que este va a desarrollar. Existen influencias determinadas por la familia, la escuela, la biología, las reglas y los roles predeterminados, y por ende, la sociedad en su conjunto, que son las que determinarán las creencias motivacionales del individuo. En el caso de las mujeres se puede encontrar una fuerte influencia sociocultural respecto a las carreras STEM, que a través de “mensajes culturales” intentan determinar los roles y las competencias que esta debe tener, y como les afectan en diferentes ámbitos: educación básica, educación secundaria, educación superior, y en el mercado laboral.

Por consiguiente, resulta necesario analizar en qué manera afectan estos factores en la brecha de género STEM. Para ello se analizará la explicación sociocultural desde diferentes vertientes: la influencia familiar, la discriminación y los sesgos existentes, y los estereotipos y los roles de género.

#### -Influencia familiar:

De acuerdo con Rehm (1990), las vocaciones que desarrolla un individuo vienen determinadas por los intereses de aquellos con los que el individuo convive. Llega un momento en el que este se siente con la capacidad de poder tomar sus propias elecciones

y decantarse por aquello que le hace feliz, encontrando su verdadera vocación. Sin embargo, hasta que ese momento llega, el individuo debe enfrentarse a una de las elecciones más determinantes de su futuro, ¿qué carrera universitaria elegir? Es en esta decisión donde se observa la influencia familiar. Las vocaciones de un individuo vienen establecidas por el rol que este juega dentro de su núcleo familiar, las relaciones que mantiene con los demás miembros, y la base de valores que sostienen a la familia (Palos y Drobot, 2010).

Según el estudio realizado por Palos y Drobot (2010) la figura materna se involucra más que la paterna en los planes de carrera, no solo impulsando las acciones a llevar a cabo, sino también dando apoyo psicológico. Además, el estudio destaca que los niños que se han criado en una familia donde los padres son tolerantes y orientados al esfuerzo, se implican más en el futuro profesional de sus hijos; mostrando así estos, una visión más amplia dirigida a la exploración vocacional.

Asimismo, la elección de carrera influenciada por el contexto familiar también difiere dependiendo del nivel socioeconómico que la familia posea. El autor Chen (2009) destaca que aquellas familias que se encuentran en desventaja social y con un nivel económico relativamente bajo, demuestran un mayor interés en carreras científicas ya que consideran que les podrían aportar un mayor nivel en la sociedad.

#### -Discriminación y sesgos:

A pesar de la objetividad que otorgan los campos de la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas, diversos autores sostienen la persistencia de un inconsciente sesgo de género que dificultan la entrada de las mujeres al mundo STEM.

La literatura referente a la discriminación y los sesgos que sufren las mujeres a la hora de acceder a carreras científicas es bastante amplia, afirmando toda ella, que es la causante principal de la brecha en las carreras STEM. Esta discriminación se debe a la conjetura que transmite que las mujeres son menos competentes dentro del campo STEM, además de a la existencia de sesgos que favorecen a la figura del hombre.

Los sesgos de género, que vienen definidos por los estereotipos, son una especie de mecanismos cognitivos que realiza el cerebro de manera completamente involuntaria, y que vienen derivados de la educación y la experiencia a las que ha sido sometido el individuo (Jarabo, 2019). Por ello, es necesario conocerlos, saber cómo actúan, y en que

manera afectan en el día a día laboral, sobre todo a las mujeres, ya que son las más perjudicadas en este sector.

Cuando hablamos de sesgos de género a la hora de elegir carrera universitaria, se puede relacionar estrechamente con los intereses y las preferencias mencionados previamente. Podemos hablar de sesgos por parte de los estudiantes de secundaria, por parte de los progenitores, y por parte del profesorado.

De acuerdo con el estudio realizado por Sáinz, Upadyaya, y Salmelo-Aro (2018), las chicas cuyas edades están comprendidas entre los 14 y 16 años, tienen mayor tendencia a escoger carreras como la biología o las lenguas, evitando la mayoría de ellas las carreras de ciencias físicas, tecnología e ingeniería; situación que se vive de manera contraria entre el género masculino. Estas realidades van acorde a la percepción de las competencias que los adolescentes tienen de sí mismos, sintiéndose las chicas más competentes en las lenguas, y los chicos en las materias tecnológicas. Por este motivo, resulta muy importante observar que modalidades educativas escogen estos jóvenes cuando llegan a Bachillerato, donde ya tienen la oportunidad de especializarse en un campo, y se ven reflejados los intereses y las preferencias de cada uno. Este marco en el que se encuentran los jóvenes puede determinar su visión de los comportamientos sexistas cuestionando las competencias de unos y otros, así como su desarrollo profesional presente y futuro (Sáinz y Meneses, 2018).

Los sesgos de género impulsados por el profesorado de la enseñanza secundaria no juegan un papel activo en el proceso de elección de carrera universitaria, pero sí que influyen en las percepciones que los alumnos tienen de sí mismos.

Los profesores de secundaria infunden a su alumnado sus propios valores y pensamientos acerca de las competencias de las que disponen cada uno de ellos; creencias que son transmitidas de una manera más o menos consciente pero que son una de las principales vías por las que las chicas se ven influidas a la hora de elegir una rama de estudio u otra. Diferentes estudios apuntan que los profesores estiman diferentes expectativas para chicos y para chicas, asignando a cada género una rama de estudio en la que se ven más competentes, y creando así un sexismo académico. Este sexismo dentro de las aulas, transmitido de manera inconsciente, da lugar a una serie de mensajes y consejos respecto

a que carrera académica se ajusta a cada uno de ellos, y que carreras profesionales se adecúan más a sus preferencias (Sáinz, 2014).

Los profesores no son conscientes de los mensajes que transmiten ni de la repercusión que estos tienen. Tampoco lo son del por qué creen que las mujeres son mejores en campos más lingüísticos y los hombres en campos más científicos, pero esta creencia también se ve reflejada en el día a día dentro de la escuela. Diversas investigaciones han apuntado que, dentro del aula, concretamente en las materias de matemáticas y ciencias, los profesores alientan más a los chicos que a las chicas a resolver cuestiones científicas y aportar explicaciones a problemas que surgen en el transcurso de la clase. Este tipo de situaciones vienen dadas por los estereotipos existentes, estereotipos que son transmitidos a las alumnas y que dificultan que estas derriben el juicio existente que sostiene que son ellas las que se ven menos atraídas por el estudio de estos campos (Sáinz y Meneses, 2018).

Por estos motivos, resulta pertinente analizar en qué medida la educación formal afecta a chicos y a chicas. La problemática referente a las barreras que encuentran las alumnas para sentirse aceptadas en los campos STEM ha sido explicada previamente, por lo que también sería conveniente si existe algún tipo de sexismo en los chicos. Según el estudio realizado por Sáinz, Fàbregues, Solé, y García (2018), existe una especie de clasismo en las aulas donde los profesores conciben a las alumnas como “más maduras” y “más responsables” que a ellos, aludiendo una mayor tasa de fracaso escolar en el caso de los chicos. Del mismo modo, conceptos como “ser buen alumno” o “ser un empollón” no se encuentran dentro de la entidad masculina, por lo que son los propios alumnos los que no se quieren ver relacionados con estos conceptos, ya que son considerados como propios del género femenino.

Por último, cabe destacar los sesgos de género promovidos por los progenitores de los estudiantes de secundaria. Las figuras paterna y materna impulsan más a los hijos que a las hijas a los estudios de carreras STEM ya que consideran que ellos disponen de una capacidad natural que les hace destacar en estos campos. Este hecho puede repercutir de manera negativa en ellas, sobretodo en el rendimiento que estas desempeñarían en las asignaturas referentes a este sector, desencadenando un patrón de comportamientos que haría que las chicas opten por una trayectoria profesional alejada de las carreras STEM.

Además, esta percepción por parte de los progenitores acerca de las capacidades naturales que ellos dispondrían, sobreestimaría las capacidades de ellos en el campo de las matemáticas y las tecnologías, y, por el contrario, subestimaría las de ellas.

Por otro lado, si se analiza la audiencia que conforma las habilidades STEM se observa una mayoría de hombres. Investigaciones relacionadas con los sesgos de género han sacado a la luz que en varias ocasiones los hombres reciben la evidencia del sesgo como una amenaza y son reacios a aceptarla. Esta “resistencia” por parte del hombre se constata en el estudio realizado por Handley, Brown, Moss-Racusin, y Smith (2015).

El estudio de Handley et al. (2015) consistió en entregar a hombres y mujeres un informe que demostraba la evidencia de sesgo de género con el fin de analizar las actitudes que reflejaban cada sexo al respecto. Los resultados hicieron ver que los hombres que pertenecían a las carreras STEM calificaban la calidad del informe de un modo menos favorable que las mujeres, mientras que los que no pertenecían a este campo lo hacían de forma muy similar a ellas. El estudio concluyó en que mientras las diferencias en las evaluaciones realizadas entre los hombres dedicados tanto a carreras STEM como a carreras no STEM fueron muy significativas, en el caso de las mujeres apenas se notaron.

En definitiva, el estudio reflejó que no solo existen sesgos de género para que las mujeres accedan a las carreras STEM, sino que también los hay a la hora de aceptar la existencia de estos.

#### -Estereotipos y roles de género:

Desde una perspectiva sociocultural, los estereotipos y los roles de género conforman la respuesta más común a la brecha STEM. De acuerdo con Verde, Gallardo, Compeán, Tamez, y Ortiz-Hernández (2007), los estereotipos son “creencias, prescripciones, reglas, expectativas y atribuciones la mayoría de veces implícitas, sobre cómo hombres y mujeres deben comportarse, es decir, en los estereotipos de género se define lo que en cada sociedad se entiende como masculino o femenino”. En relación con el papel de las mujeres en las carreras STEM, entendemos esta definición de estereotipos como aquellas creencias que contraponen al género femenino infundiendo que las mujeres deben enfocarse en otros campos de estudio, y no en los campos STEM. Los estereotipos dan lugar a los sesgos de género analizados previamente, viéndose reflejados en los diferentes

agentes que componen la sociedad: las familias, los profesores y los medios de comunicación, entre otros.

A los profesionales de las carreras STEM se les atribuyen una serie de características sobre la forma de ser, la apariencia física, o al *status* al que pertenecen, que son directamente vinculadas con el género masculino. Numerosas investigaciones sostienen que, además, los estudiantes conciben a este prototipo de personas como individuos poco atractivos y con un físico descuidado; rasgos que se ven alejados de la imagen que se tiene del género femenino (Sáinz, 2017). Aquí se puede empezar a ver la inmensidad de estereotipos que existen en la sociedad, ¿por qué una persona dedicada a la rama STEM tiene que presentar una apariencia descuidada?, y ¿por qué la buena presencia física tiene que ir de la mano del hecho de ser mujer?; son cuestiones que se plantean nada más leer estos estudios.

Por otro lado, encontramos el estereotipo relacionado con la forma de ser, la personalidad. Según Sáinz (2020), la figura del profesional del mundo STEM está fuertemente relacionada con la figura de una persona muy inteligente, pero que a la es introvertida y le cuesta relacionarse con otras personas. Pero en este punto cabe destacar que mientras los hombres que se dedican a estas profesiones sí que se sienten identificados con los estereotipos que propone la sociedad, las mujeres que se encuentran estudiando y trabajando en este campo, no se ven correspondidas con estos estereotipos, pero a la vez, sí que observan que pueden llegar a desanimar a aquellas que desean realizar estudios STEM.

Respecto a los estereotipos sobre las competencias intelectuales, es de crucial importancia señalar el estereotipo generado en torno a las competencias matemáticas. Las competencias matemáticas son decisivas a la hora de adentrarse en una carrera STEM, y existe la creencia de que son los hombres los que disponen de una mayor capacidad matemática. Sin embargo, estudios como el de Hyde y Linn (2006), demuestran que esa premisa no se cumple, y que cuando se analizan las competencias matemáticas de hombres y mujeres por separado, se encuentran más similitudes que diferencias; por lo que este estereotipo no respondería a la realidad.

Todos estos estereotipos hacen que las alumnas infravaloren sus habilidades e incluso en los casos que estas tengan notas mayores a las de sus compañeros chicos, no se vean

capaces de atender la demanda de competencias que requieren las carreras STEM. Además, la existencia de estereotipos también afecta, aunque sea en menor medida, a los hombres, ya que muchos experimentarán situaciones no favorables por el hecho de no tener un nivel de autoevaluación ajustado a la realidad y a las competencias que este posee (Sáinz y Upadyaya, 2016).

En último lugar, cabe resaltar el importante papel que juegan los medios de comunicación y las redes sociales en la creación de estereotipos. En muchas de las series y de los programas de televisión que se retransmiten en la actualidad, se sigue viendo a la figura del científico como a un hombre de aspecto descuidado con dificultades de socializar; características que responden a los estereotipos referentes a estas carreras. Por otro lado, las redes sociales están consideradas como el medio más influyente en la juventud de hoy en día, y por ello, es muy importante observar y cuidar el mensaje que estas pueden llegar a transmitir.

### **c) Explicación biológica**

No son numerosos, pero si que encuentran diversos estudios que tratan de explicar la brecha STEM desde un punto biológico, basado en diferencias sexuales. Dichas investigaciones no niegan la existencia de factores psicológicos y socioculturales que afecten a esta materia, sino que añaden el factor biológico, tratando de explicar como las diferencias en la anatomía de hombres y mujeres influyen en la elección de carrera. Según Brown (2005), los hombres y las mujeres cuentan con diferentes características cognitivas que les conduce a interesarse por diferentes escenarios. Además, para el autor estas diferencias se ven más acentuadas en la etapa de la adolescencia debido a los fuertes cambios hormonales que sufren los jóvenes. Por otro lado, cabe señalar otros estudios como el del autor Nater-Otero (2017), que propone diversos factores evolutivos influyentes en la toma de decisiones, como la aversión al riesgo por parte de las mujeres y la inversión de descendencia, considerándolos como principales influyentes de la brecha STEM.

Se puede destacar el análisis realizado por los autores Sapienza, Zingales, y Maestripieri (2009) encontraron otro factor biológico decisivo en la elección de carrera en los niveles de testosterona. Según el estudio realizado por estos autores, las diferencias cognitivas y

las diferencias de género en el comportamiento pueden verse influidas por los niveles de testosterona de hombres y mujeres. Se ha demostrado que la testosterona tiene un efecto notable en el individuo, aumentando su motivación, su estímulo por competir y reduciendo sus miedos. Además, el estudio muestra una correlación entre los niveles de testosterona y la aversión al riesgo financiero, siendo los individuos con mayor nivel de esta hormona los que muestran una menor aversión al riesgo, siendo esta correlación más fuerte en las mujeres que en los hombres. El análisis concluyó que aquellos individuos con un alto nivel de testosterona y una baja aversión al riesgo eran más probables de escoger carreras de finanzas arriesgadas.

Sin embargo, Ceci, Williams, y Barnett (2009) discutieron que todos los análisis referentes a las diferencias biológicas por sexos en cuanto a la estructura del cerebro y a las hormonas no eran concluyentes, sosteniendo que sí que existían diferencias entre los cerebros de hombres y mujeres que daban lugar a diferentes fortalezas cognitivas, pero las consecuencias de esto no iban acompañadas de ninguna evidencia científica.

### **2.3.1.2 Programas e iniciativas**

Con el fin de incentivar a las mujeres a instruirse en materia STEM, se han puesto en marcha diversos programas e iniciativas que tratan de acercar a las mujeres a la ciencia y que promueven la inclusión de las mujeres en los estudios STEM.

-Programa STEM Talent Girl: Este proyecto impulsado por el Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF) es un programa educativo gratuito focalizado en fomentar el talento y promover las vocaciones STEM entre niñas y mujeres de España. STEM Talent Girl oferta “masterclass” impartidas por figuras femeninas de gran renombre dentro de las áreas STEM, distinguiendo dentro del proyecto tres programas educativos: Science for Her, Mentor Women, y Real Work.

-El CSIC en la Escuela: Este programa internacional lleva impartiendo desde el año 2000 un plan de formación basado en la igualdad de género, cuyo objetivo principal es la cooperación entre docentes y profesionales del campo científico con el fin de promover, desde los primeros ciclos educativos, una enseñanza basada en la igualdad de género.

-Hypatia project: Dirigido a las jóvenes entre 13 y 18 años, este proyecto busca que las estudiantes opten por estudiar carreras STEM facilitando toda la información necesaria



de estas carreras, y promoviendo la comunicación de estos sectores en centros educativos, museos, industrias y centros de investigación desde una perspectiva fundamentada en la igualdad de género. Este proyecto incluye numerosas acciones, realizadas en los países pertenecientes a la Unión Europea, como talleres en museos, conferencias dirigidas al profesorado, y teatros y cafés científicos entre otros.

-Agenda 2030 de Desarrollo Sostenible: La Agenda 2030 es un plan de acción promovido por la Organización de las Naciones Unidas por el que los países se comprometen a cumplir una serie de objetivos, concretamente diecisiete objetivos, y su cumplimiento de cara al año 2030. Estos objetivos buscan alcanzar una sociedad libre de pobreza, el desarrollo social, la protección del medioambiente, y promover una prosperidad económica (UNWOMEN, 2014). De acuerdo con el objeto de estudio, resulta pertinente destacar el objetivo 5 de la Agenda 2030: Igualdad de género. El Ministerio de Derechos Sociales y Agenda 2030 con el fin de eliminar la discriminación, presenta una serie de datos que justifican la necesidad de incluir este objetivo en el plan de la Agenda 2030:

- En España, la brecha salarial media entre hombres y mujeres es de 5.941 €
- El 75% de la población activa con jornada parcial son mujeres.
- En el campo de las carreras tecnológicas, apenas un 28% son mujeres, y en el caso de las ingenierías, un 7%.

Además, podemos destacar otras iniciativas que pretenden acercar a las jóvenes a los estudios STEM, como:

-Girls' day en España: Jornada de reflexión y debate sobre estrategias de captación, impartida a nivel nacional y dirigida a las alumnas de Enseñanzas Secundarias. En este día, se realizan jornadas en las universidades españolas con el fin de acercar a estas alumnas al mundo de las ingenierías, la tecnología, la ciencia y la investigación, de la mano de mujeres de alto prestigio en los campos mencionados previamente.

-Asociaciones de mujeres de este campo como la La Fundación Mujeres y Tecnología y Mtech, y la Asociación de Mujeres Investigadoras y Tecnólogas.

-Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia: Proclamado en el año 2015 por la Asamblea General de las Naciones Unidas, el 11 de febrero se celebra este día con el objetivo de impulsar la igualdad de género en la ciencia. Además, cabe señalar que la situación de pandemia mundial provocada por el COVID-19 ha demostrado el papel

fundamental que realizan las mujeres investigadoras, tanto en el seguimiento del virus, como en el desarrollo de procedimientos de detección del virus y de las vacunas contra el COVID-19 (Naciones Unidas, 2020).

### **2.3.2 Ocupación femenina dentro del sector STEM en España**

Desde mediados del siglo XX, se ha ido produciendo un gran fenómeno considerado como uno de los mayores logros alcanzados por la sociedad, el incremento de mujeres entre la población activa (Lipovetsky, 1999). No obstante, a pesar de este ascenso de la mujer en la sociedad, resulta inevitable hablar de segregación laboral entre hombres y mujeres.

#### **2.3.2.1 Segregación laboral: concepto y teorías**

La segregación laboral hace referencia a la distribución no equilibrada entre hombres y mujeres en el mercado laboral, diferenciando así dos vertientes: la segregación vertical, y la segregación horizontal. Mientras que la segregación vertical mide el nivel jerárquico de un género determinado dentro del terreno laboral, la segregación horizontal analiza la presencia de este, dentro de una industria o un sector específico. Ambos conceptos realzan la importancia de analizar esta situación, cómo es la distribución, que factores inciden en ella, y que consecuencias conlleva. Por ello, existen diversas teorías que tratan de explicar este fenómeno.

A continuación, se analizarán brevemente las teorías mencionadas desde una perspectiva orientada a la materia que concierne al presente estudio, las carreras STEM, de acuerdo a la clasificación que realiza el autor Anker (1997), diferenciando así tres grupos: la teoría neoclásica del capital humano, la teoría de la parcelación del mercado de trabajo, y, por último, el conjunto de teorías feministas, también denominadas “sociosexuales”. Cabe destacar que estas teorías profundizan más en las diferencias salariales, que en la segregación ocupacional en sí.

##### *-Teoría neoclásica del capital humano:*

La teoría económica neoclásica explica estas disparidades en base a la oferta y la demanda de trabajo; y en ella, las diferencias salariales se justifican con la menor productividad que desempeña la mujer en su puesto de trabajo. La demanda de trabajo se ve limitada

por el coste que esta supone, por la adquisición de capital humano, inversión que debe verse compensada por los ingresos futuros que proporcionaría el individuo. Según Schultz (1973), este coste es considerado mayor en las mujeres que en los hombres debido principalmente al coste en tiempo que supone emplear a una mujer, por la dedicación a la crianza, y a la educación de los hijos.

Por otro lado, la limitada oferta de mano de obra por parte de la mujer, enfocándonos en las profesiones STEM, se ve explicada primordialmente por la elección de ocupación, en la que influyen la enseñanza, y el bagaje laboral (Anker, 1997). Como se refleja en el capítulo anterior, la matriculación de mujeres en las carreras STEM es significativamente inferior a la de los hombres, por lo que, si no hay mujeres universitarias dentro de estos campos, no las van a haber en los puestos de trabajo; y por ello, resulta crucial examinar el trasfondo de esta realidad.

Asimismo, la experiencia laboral es otro de los factores que influyen notablemente en la oferta de trabajo. El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (1995) señala a las mujeres como las responsables principales del cuidado de los hijos y del hogar, coyuntura que se ve traducida en una menor experiencia laboral, llegando a causar en algunos núcleos familiares la retirada de la mujer del mercado laboral. Así pues, según la teoría, este escenario llevaría a la mujer a buscar puestos de trabajo más flexibles, que requieran una menor experiencia laboral, y que les permitan conciliar su vida profesional y familiar; no formando parte de este grupo, los puestos de trabajo del campo STEM.

#### -Teoría de la parcelación del mercado de trabajo:

Las teorías relativas a la división del trabajo se sustentan bajo los ideales de la escuela neoclásica, en contraposición, plantean el mercado laboral como un sistema heterogéneo, discrepando así la idea del mercado homogéneo de la escuela neoclásica.

Dentro de este grupo de teorías destaca la teoría del mercado de trabajo dual, que distingue un sector “primario” y un sector “secundario”, cuyos rasgos principales difieren en cuanto a salarios, condiciones laborales, estabilidad en el mercado de trabajo y oportunidades de promoción (Doeringer y Piore, 1971).

De acuerdo con Baca (2002), esta teoría plantea la no igualdad de oportunidades, por lo que las diferencias en aspectos como salarios y condiciones de trabajo, no se basan en la productividad del individuo, sino en la realidad de un mercado dual y segmentado.

Debido a los requerimientos exigidos por el sector primario, como la experiencia y la estabilidad, en vista del papel que juega la mujer dentro de la familia, se observa una gran concentración de mujeres alrededor del sector secundario, papel que en ocasiones le fuerza a disponer de menos experiencia e incluso a interrumpir su carrera profesional (Ribas y Sajardo, 2004).

Por ello, al igual que las teorías neoclásicas, la teoría de la parcelación del mercado de trabajo no plantea una explicación basada en conceptos ajenos al mercado laboral, ni esclarece los motivos que sustentan la desigualdad en puestos de trabajo, si no que establece la existencia de un mercado segmentado, donde hombres y mujeres juegan papeles distintos.

*-Teorías feministas (también denominadas “sociosexuales”):*

Las teorías antedichas encuentran su premisa en la posición de desventaja dentro del mercado laboral que tiene la mujer respecto del hombre, cuyo origen se remonta a la figura de subordinación que representa la mujer dentro de la sociedad. Estas teorías sostienen que las mujeres optan por escoger, como tradicionalmente se entienden, profesiones “femeninas” debido a los estereotipos existentes en la sociedad, cuyo trasfondo se encuentra en factores históricos, culturales, psicológicos y sociales, y no en aspectos biológicos. Asimismo, estas teorías parten de la base de que las mujeres reciben menos capital humano, menos instrucción en la escuela que los hombres, por lo que les resulta más difícil formar parte de la población activa en campos que resultan más importantes dentro del mercado laboral, como son los campos de las materias STEM (Anker, 1997). Por tanto, esta teoría afirma que las diferencias entre ocupaciones “femeninas” y “masculinas” se explican por los estereotipos reflejados en nuestra sociedad.

La existencia de estas teorías demuestra que, por unas razones u otras, la segregación laboral entre hombres y mujeres es una realidad, una realidad que requiere ser analizada.

### 2.3.2.2 El Techo de Cristal

Analizando la vertiente referente a la ocupación femenina en carreras STEM, resulta imprescindible hablar del concepto “Techo de Cristal” y de su situación en España.

El término “techo de cristal” (*glass ceiling*) comenzó a emplearse a finales del siglo XX, para designar aquellas barreras “invisibles” a las que se enfrentaba la mujer para acceder a puestos de trabajo de mayor rango, independientemente de la formación que esta tuviese. Se denominan “invisibles” ya que no existe ninguna ley que imponga esta limitación, por lo que es difícil de constatar; sin embargo, ello no quiere decir que no esta limitación no se vea reflejada en el día a día y en diferentes sectores de la sociedad (Guil, 2008).

El trasfondo del término “techo de cristal” se remonta a las sociedades ancestrales, sociedades en las que el papel de la mujer se limitaba al cuidado y a la maternidad, por lo que resulta complicado recordar mujeres dedicadas a sectores como el de la ciencia. Sin embargo, si se hace un rápido recorrido histórico, se encuentran mujeres científicas cuyas aportaciones resultaron imprescindibles para comprender la ciencia que concebimos hoy; mujeres como Hipatía de Alejandría, una de las primeras referentes maestra en los campos de astronomía y matemáticas, y Emily Noether, considerada la madre del álgebra abstracta.

Si se analiza el techo de cristal en Europa, se pueden contemplar una serie de barreras que acrecientan la situación del techo de cristal, barreras que no solo afectan al propio trabajo, sino que también en su contribución a la seguridad social, y por tanto, al futuro cobro de pensiones. A continuación, se muestran las principales causas del techo de cristal que impiden a las mujeres acceder a mejores puestos de trabajo y condiciones laborales:

-Embarazo y baja por maternidad: La baja laboral por maternidad es un periodo de descanso laboral necesario e inevitable para cualquier mujer que está. En muchas ocasiones, este descanso puede llegar a frenar la carrera profesional de esta, ya que durante ese periodo de tiempo puede que surjan nuevas oportunidades dentro de la empresa en la que trabaja, y la empresa optaría por contar con aquellos candidatos que muestran una mayor disponibilidad, no siendo el caso de la mujer embarazada. Por otro lado, ya no lo hecho de estar encinta, sino la probabilidad de que una mujer vaya a quedarse embarazada puede impedir la posibilidad de ascenso laboral debido al coste de

oportunidad que le supondría al empresario, o incluso directamente no permitirle el acceso a un puesto de trabajo.

-Conciliación familiar: A pesar de todos los avances que ha experimentado la sociedad, las responsabilidades familiares siguen estando fuertemente vinculadas a la figura de la mujer. Por ello, la existencia de urgencias familiares se entiende que va a ser atendida por la mujer, necesitando reducir su jornada laboral. Esta realidad explica el por qué hay un mayor porcentaje de mujeres con jornada laboral parcial, conformando las mujeres el 90% de las personas que trabajaron durante 2019 a tiempo parcial, de acuerdo con los datos proporcionados por la Encuesta de Población Activa (EPA) realizada por el Instituto Nacional de Estadística (en adelante INE) (Europa Press, 2020).

-Prejuicios y estereotipos: De acuerdo con Rincón, González, y Barrero (2017) las mujeres continúan enfrentándose a la gran cantidad de prejuicios y estereotipos que se ciernen sobre ellas. Dentro del lugar de trabajo existen diversos prejuicios acerca de la capacidad de liderazgo de la mujer, relacionados con su carácter más participativo y democrático, y poco autoritario, que le impediría imponerse ante aquellos sobre los que debe de mostrarse con actitud autoritaria.

### **2.3.2.3 Participación femenina en el mercado laboral: actualidad en España**

De acuerdo con los datos arrojados por el Ministerio de Ciencia e Innovación, la representación femenina en el ámbito científico lleva prácticamente inmovilizada desde el año 2009, con una tasa inferior al 40%. En España, en el año 2019, según los datos proporcionados por el INE, el porcentaje de mujeres dedicadas a la investigación fue de un 39%. Sin embargo, pese al incremento en la representación femenina dentro de sectores como el de la Administración Pública y las Instituciones Privadas Sin Ánimo de Lucro (IPFSL), la brecha sigue siendo muy notable en otros sectores como el empresarial, concretamente dentro del sector privado, encontrando la mayor presencia femenina en empresas de la biotecnología.

Son numerosos los datos que reflejan las disparidades entre hombres y mujeres en el mercado laboral español, desde rangos de responsabilidades hasta salarios, condiciones laborales, y sectores de trabajo. Dentro de la materia competente, las carreras STEM, las diferencias alusivas a la ocupación por género son más significativas que en otros campos,

y por ello, procede analizar algunas de las cifras en cuanto a ocupación proporcionadas por el INE.

A continuación, la figura 3 muestra el porcentaje de ocupación femenina en los sectores de alta y media tecnología, donde se observa en cifras, la ya mencionada baja representación de mujeres en este sector. En el gráfico se están excluyendo los datos procedentes de las ramas de ciencias, arquitectura e ingeniería, por lo que este solo muestra una breve aproximación de la realidad de esta situación en España, una mínima representación de la mujer en la población activa de las carreras STEM.

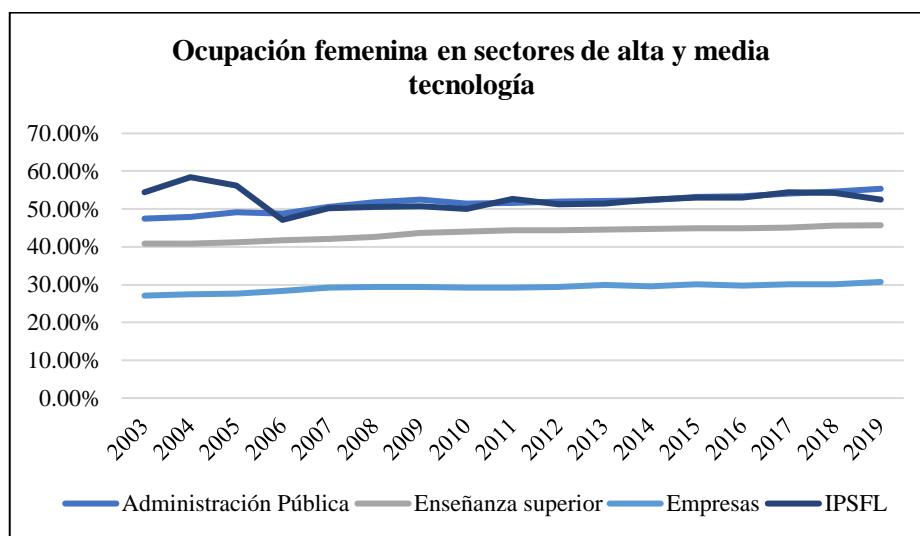


FIGURA 3: *Ocupación femenina en sectores de alta y media tecnología*  
Elaboración propia. Fuente: Instituto de la mujer y para la Igualdad de Oportunidades (2018)

Para combatir esta disparidad ocupacional en el sector STEM, existen diversos organismos públicos, tanto a nivel nacional como autonómico, encargados de defender la igualdad de género y promover una mayor participación femenina. La iniciativa y el seguimiento de estas medidas de igualdad en la I+D+i, se realizan a través de:

- **Unidad de mujeres y ciencia:** La Unidad de Mujeres y Ciencia (en adelante UMyC) es un órgano perteneciente al Ministerio de Economía y Competitividad encargado de promover la aplicación del *mainstreaming*, más conocido en España como principio de transversalidad de género; en los sectores de la ciencia, la tecnología y la innovación. El Grupo de Expertos del Consejo de Europa (1999) formalizó una de las definiciones más destacadas respecto al concepto del *mainstreaming* (principio de transversalidad de género), siendo esta:

El *mainstreaming* de género es la organización (la reorganización), la mejora, el desarrollo y la evaluación de los procesos políticos, de modo que una perspectiva de igualdad de género se incorpore en todas las políticas, a todos los niveles y en todas las etapas, por los actores normalmente involucrados en la adopción de medidas políticas.

De esta manera, con el fin de aplicar el principio de transversalidad de género la UMyC se hace cargo de:

- Promover por medio de mecanismos que eliminen barreras de entrada y sesgos, una representación equitativa y acorde a las capacidades de cada ser, independientemente del género al que pertenezca, en los sectores de ciencia, tecnología e innovación (Ministerio de Ciencia e Innovación, 2020).
- Fomentar la elaboración de análisis estadísticos que analicen la relación sexo/género en proyectos del campo científico y en el contexto de los desarrollos tecnológicos.

En relación con estas dimensiones, la UMyC estableció la ORDEN PRE/525/2005, de 7 de marzo. Esta orden comprende un acuerdo por parte del Consejo de Ministros en el que se establecen una serie de medidas para favorecer la igualdad de género. Este trabajo de investigación no hará hincapié en elementos jurídicos, pero se considera importante mencionar una de las medidas mencionadas previamente, la medida 4.1. La medida 4.1 acordó la creación de un colectivo específico denominado “Mujer y Ciencia” con el fin de tratar la posición de las mujeres en las instituciones investigadoras y reforzar su participación en ellas (Gobierno de España, 2005).

- *Observatorio Mujeres, Ciencia e Innovación:* Órgano interministerial constituido el 10 de enero de 2019, cuya función principal comprende el análisis, el seguimiento, y la medición de los efectos que se producen sobre las mujeres en las esferas de la investigación, el desarrollo, y la innovación. Además, este órgano trata de velar por la implementación de políticas públicas para eliminar las barreras existentes y así garantizar una igualdad de género efectiva (Ministerio de Ciencia e Innovación, 2020).
- *El Instituto de la Mujer y para la Igualdad de Oportunidades:* Este organismo estatal emana del Real Decreto 1887/2011, de 30 de diciembre, y fue creado mediante la Ley 16/1983, de 24 de octubre y la Dirección General para la Igualdad de Oportunidades.



El objetivo fundamental de este organismo es garantizar la igualdad de condiciones entre hombres y mujeres en diferentes vertientes de la sociedad, comprendiendo así aspectos socioeconómicos, políticos, y culturales; y la participación femenina en todos ellos. Además de velar por mantener una sociedad fuera de cualquier tipo de discriminación, ya sea por raza, religión, ideología, y etnia, entre otros; realiza trabajos de investigación y promueve diversas acciones para lograr esa igualdad deseada en todos los ámbitos de la sociedad.

### 3. Entorno internacional

Una vez analizada la situación de las mujeres en las carreras STEM dentro del panorama español, resulta pertinente ampliar el trabajo de investigación a la economía global y dedicar un espacio a conocer qué se está haciendo respecto a la materia estudiada en los países cercanos a nuestra economía. Este análisis se realiza con el fin de descubrir la posición en la que se encuentra España en cuanto avance y desarrollo en la materia, reflejar cuál es la situación del país analizado y los factores incidentes en su posición, y observar si existieren los mecanismos utilizados aquellos países que se encuentran en las posiciones más altas de los rankings.

Previamente a realizar la comparativa, cabe reseñar que la preexistente brecha de género en los campos de estudios STEM se ha visto ampliada tras la situación de pandemia en la que se ven sumergida todos los países del globo, a pesar del gran porcentaje de mujeres que han estado haciendo frente al COVID-19 en primeras líneas de acción. En todo el mundo, las profesiones que se han visto más afectadas tras la pandemia, en cuanto a ampliación de brecha de género, han sido las profesiones relacionadas con los servicios en nube, las ingenierías, y los servicios de *data* e inteligencia artificial, encontrando un 14%, 20% y 23% de mujeres en la fuerza laboral respectivamente (World Economic Forum, 2021).

Como se puede comprobar, estos datos son coherentes con lo que se viene analizando a lo largo de este trabajo de investigación, el hecho de que las ramas STEM son las que presentan mayor brecha de género.

Introducido por primera vez en el año 2006, el Índice Global de Brecha de Género (del inglés *Global Gender Gap Index*) es un índice realizado por el Foro Económico Mundial en el que se realiza una comparativa entre diferentes países en relación con cuatro dimensiones: oportunidades económicas, educación, salud y liderazgo político; con el objetivo final de analizar la evolución de los países hacia la igualdad de género. El ranking correspondiente al año 2021 compara un total de 156 países, y cuenta con la nueva incorporación de Afganistán, Guyana y Níger, de los que se dispone la información reciente requerida para poder ser incorporados en el ranking.

En la figura 4 se muestran nueve de los países que conforman este ranking, con su correspondiente posición, puntuación, y la variación de la posición en el ranking respecto al año 2020. La puntuación hace referencia al porcentaje de la brecha de género que ha sido cerrado, y, por ende, una mayor puntuación va vinculada a una menor disparidad de género en las diferentes dimensiones que se analizan. El ranking será empleado como referencia para escoger tres países y así poder analizar la brecha de género existente en ellos dentro del sector STEM.

Posición	País	Puntuación (0-1)	Variación posición (2020)
1	Islandia	0,892	-
8	Lituania	0,804	25
12	Nicaragua	0,796	-7
14	España	0,7888	-6
30	Estados Unidos	0,763	23
63	Italia	0,721	13
78	República Checa	0,711	-
93	Brasil	0,695	-1
107	China	0,682	-1

FIGURA 4: *Ranking Global Gender Report*  
 Elaboración propia. Fuente: *World Economic Forum (2020)*

Para analizar la brecha de género dentro del objeto de estudio, las ramas STEM, se recogen tres de los países que conforman la tabla anterior para realizar una comparativa en cuanto a la participación de la mujer en este sector. Los países escogidos han sido Lituania, España, e Italia. En primer lugar, se ha seleccionado a España debido a que es el país sobre el que se ha fundamentado el trabajo de investigación, y por ello resulta conveniente realizar la comparativa respecto a esta nación. Los otros dos países seleccionados con los que se va a realizar la comparativa han sido Lituania e Italia. Lituania ha sido escogido por ser el país de la Unión Europea con mayor porcentaje de mujeres investigadoras científicas por lo que cabe esperar que es un país modelo en igualdad de género en el sector STEM. Por otro lado, se ha seleccionado Italia por presentar una economía similar a la española y a la vez situarse varios puestos por debajo de España en el ranking mencionado; por lo que resulta interesante de analizar.

### 3.1. Comparativa España – Lituania

Habiendo cerrado el 80,4% de su brecha de género, Lituania ocupa la octava posición a nivel mundial en el ranking anual realizado por el Foro Económico mundial, disfrutando de una abrupta mejora en su posición con un incremento total de 5,9 puntos porcentuales. Por otro lado, cabe subrayar que con un porcentaje del 77,3% de mujeres ocupando puestos de trabajo, en Lituania la paridad de género dentro del mercado laboral ha alcanzado la cifra de un 97,3%. Además, la equidad en cuanto a ingresos y salarios es de un 77,9% y un 72,5% respectivamente, habiendo mejorado considerablemente en los últimos años (World Economic Forum, 2021).

Dentro del conjunto de países europeos, el 83% de los ingenieros y científicos del sector de la media y alta tecnología son hombres; mientras que dentro del sector de servicios científicos esta cifra se reduce a un 55%. No obstante, si se observan los países de Europa del Este, grupo al que Lituania pertenece, se puede ver como estas cifras se reducen. Los países de Europa del Este han heredado un legado de paridad de género procedente de la Unión Soviética y su bloque satélite, ya que, durante esta etapa, el gobierno estimuló de manera muy activa la participación de las mujeres en el campo de la ciencia, principalmente en instituciones financiadas por el gobierno (World Economic Forum, 2021).

El caso de Lituania en el sector STEM resulta cuanto menos sorprendente, ya que, a diferencia del resto de los países pertenecientes a la Unión Europea, de acuerdo con Eurostat, Lituania cuenta con más mujeres científicas e ingenieras que hombres, con una representación total del 58%.

La Dra. Aurelija Novelskaitė establece que el principal motivo que conduce a esta realidad se encuentra en la baja financiación de la investigación científica por parte del gobierno. Según la doctora, esta situación ha acarreado la disminución del prestigio de estas profesiones; y si se enlaza esta coyuntura con la realidad que sostiene la doctora por la que en general, las mujeres se inclinan en mayor medida que los hombres por sectores económicamente menos rentables, se entendería la sobrerrepresentación de ellas en el sector STEM (LRT, 2019).

Por otro lado, en comparación con el resto de los países de la Unión Europea, dentro del ámbito científico Lituania cuenta con el mayor número de contratos de trabajo a jornada

parcial; un entorno que como ya se ha explicado previamente, resulta más atractivo para las mujeres que para los hombres debido a la necesidad de conciliar la vida laboral y familiar.

A continuación, en la figura 5 podemos ver la distribución por sexo de los investigadores científicos en España y en Lituania. La gráfica refleja lo que viene siendo analizado a lo largo del capítulo, en Lituania existe una mayor participación femenina en el sector científico.

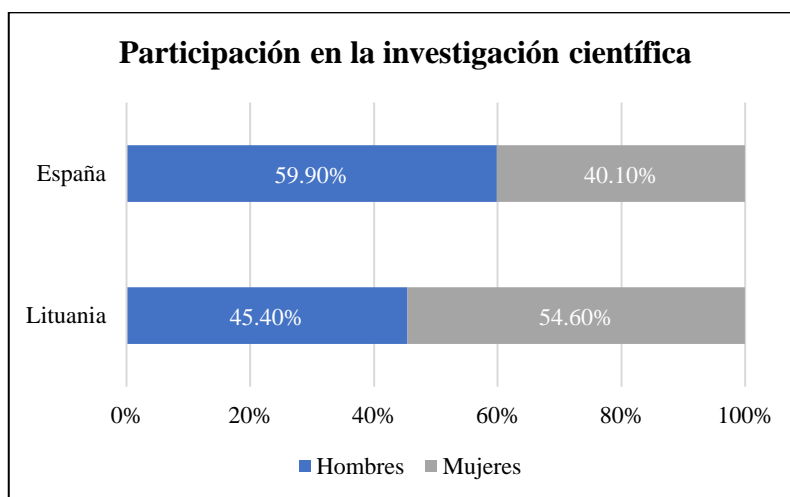


FIGURA 5: Comparación de la participación en la investigación científica España-Lituania.  
Elaboración propia. Fuente: European Institute for Gender Equality (2020)

A pesar de que a priori parezca que la situación en Lituania respecto a la mujer dentro del sector STEM es mejor que la de España, resulta interesante comentar lo analizado previamente. La sobrerrepresentación femenina en el sector STEM se debe principalmente al bajo prestigio que sufre este campo de estudio y a las pocas exigencias que demanda en cuanto a horas laborales, por ello, sería motivo de cuestión el hecho de que Lituania sea un referente en materia de igualdad de género en el sector STEM.

Desde otra perspectiva es pertinente analizar la población que conforma Lituania. El país cuenta con un porcentaje de 51,2% de mujeres dentro de la población activa; y en relación con la tasa de mujeres y hombres que disponen de un título académico, los porcentajes son de un 34,8% y 26,5% respectivamente. Esta situación conlleva a cuestionar si la superior participación femenina en el sector se explica por la inexistente discriminación hacia la mujer, o si es coherente con el bajo porcentaje de hombres que estudian una carrera universitaria.

Las investigaciones referentes a la brecha de género en el sector STEM en Lituania son muy escasas, por lo que resulta complicado extraer respuestas concluyentes a la situación que se vive en el país, y, por tanto, las comparaciones que se realicen con otros países carecerán de una evidencia científica consistente.

### **3.2 Comparación España – Italia**

A pesar de ocupar la posición número 63 y estar por debajo de Lituania y de España; en comparación con el resto de países del mundo, Italia se encuentra dentro de la media mundial en cuanto a brecha de género. La región de La Lombardía juega un papel fundamental en el desarrollo de los estudios STEM en Italia, siendo la región italiana que reúne al mayor porcentaje de estudiantes de ramas STEM con un 17%.

El porcentaje de mujeres matriculadas en carreras universitarias STEM en Italia durante el curso 2019/2020 fue de un 17%, y se encuentra tanto por encima de la media europea, como de la media española, correspondiéndoles un 16% y un 13% respectivamente. En este contexto es importante diferenciar las dispares posiciones que ocupa Italia respecto a España. En el reporte que ha realizado el Foro Económico Mundial España se sitúa por encima en el ranking debido a que el índice en el que se basa analiza cuatro dimensiones diferentes dentro de la brecha de género, no solo la dimensión asociada con la educación.

Por otro lado, Italia se sitúa por encima de España en cuanto a porcentaje de mujeres que conforman los estudiantes de carreras STEM, por lo que, considerando la brecha de género como única vertiente relevante a analizar, Italia se situaría por encima de España.

En cuanto al acceso al mercado laboral, mientras que el hombre graduado en carreras STEM goza de una tasa de empleo del 91,8%, la mujer representa una tasa inferior, con un 87,3%; siendo el salario medio de los hombres 1.510€ frente a los 1.428€ de sus homólogas femeninas (Talents Venture y Observatorio STEAM, 2020).

La región de La Lombardía juega un papel fundamental en el desarrollo de los estudios STEM en Italia, siendo la región italiana que reúne al mayor porcentaje de estudiantes de ramas STEM con un 17%. No obstante, analizando a estos estudiantes en su conjunto, sin diferenciación de sexos, Italia se sitúa por debajo de la media europea, existiendo una escasez generalizada de universitarios de carreras STEM. Esta situación refleja que el sistema académico italiano no está estimulando ciertas habilidades y esto puede resultar

en que las empresas del mercado italiano no dispongan de una fuerza laboral avanzada en materias STEM, y, por tanto, carecer de fuerza competitiva en el panorama internacional; ya que la inclusión de las nuevas tecnologías es un desafío que azota fuertemente el futuro de las empresas.

Con el fin de visualizar de una manera muy general la representación femenina en el ámbito laboral de carreras STEM, se ha realizado, al igual que en el apartado de la comparativa entre Lituania y España, un gráfico que muestra la participación en la investigación científica. A continuación, la figura 6 muestra la distribución por sexo de los investigadores científicos en España y en Italia.

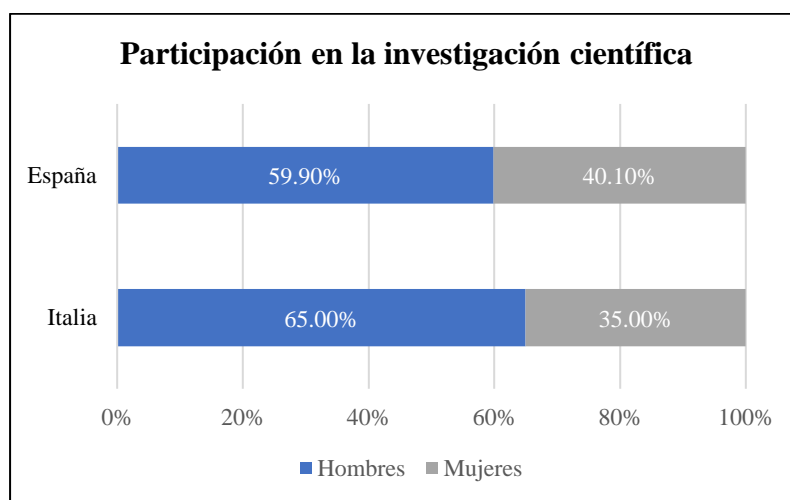


FIGURA 6: Comparación de la participación en la investigación científica España-Italia.  
Elaboración propia. Fuente: European Institute for Gender Equality (2020)

La figura refleja que a pesar de Italia contar con mayor porcentaje de mujeres matriculadas en estudios STEM, en el ámbito laboral parece que las posiciones se invierten, siendo España la que cuente con mayor participación femenina. No obstante, el gráfico muestra un pequeño ápice de lo que sería el conjunto de carreras profesionales STEM, por lo que habría que analizar minuciosamente cada materia dentro del campo STEM para poder sacar conclusiones válidas.

#### **4. Conclusiones y futuras líneas de investigación**

Al comienzo del trabajo se planteaba una línea de investigación muy definida: comprender el papel que juegan las mujeres dentro de las carreras STEM. Para entender y analizar esta situación se ha recurrido a una amplia literatura que ha permitido: conocer la situación actual de la mujer en España en el sector educativo y en la carrera profesional STEM, comprender los factores que influyen en la baja representación femenina, y determinar la posición que representa España en el panorama internacional.

Tras el estudio, se puede deducir la larga trayectoria que queda por recorrer para alcanzar la igualdad de género y frenar la brecha existente en el ámbito académico y laboral, sobretodo cuando se hace referencia al sector STEM, uno de los sectores que presenta mayor desigualdad de género.

A continuación, se presentan las conclusiones principales extraídas de este trabajo de investigación:

En primer lugar, cabe señalar que el hallazgo principal, y a partir del cual se desarrolla el trabajo de investigación, es la notable escasa representación femenina dentro del sector STEM, tanto en el ámbito educativo como en el profesional.

Dentro de la enseñanza universitaria culminan dos líneas de acción que resultan necesarias de atajar: la baja tasa de alumnos matriculados en carreras STEM, y las grandes disparidades de género existentes en las carreras universitarias que ocupan este sector. El reducido número de estudiantes que se decantan por carreras STEM conlleva a pensar en la dificultad que supondrá hacer frente a la creciente demanda de este tipo de perfiles, demanda que se verá impulsada por los desafíos tecnológicos que presenta la sociedad del futuro.

Por otro lado, los datos referentes a la presencia femenina en las carreras universitarias de este sector resultan cuanto menos llamativos. La baja presencia femenina en las universidades se transmite de manera directa a las profesiones STEM, con una representación del 39% de mujeres en estas profesiones.

Después de analizar las causas que se esconden tras esta realidad se ha concluido que el factor principal que influye tanto en la elección de carreras como en la ocupación femenina, son los estereotipos y los sesgos de género.



Estos estereotipos y sesgos engloban desde las facultades cognitivas que disponen las mujeres y las capacidades de liderazgo de estas, hasta las características que debe manifestar el individuo perteneciente al sector STEM. Estas ideas solo llevan a que las mujeres piensen que son menos competentes en las materias STEM, provocando que no se sientan atraídas por las carreras universitarias de este sector, y, por tanto, que no se encuentren mujeres profesionales de este campo en el mercado laboral.

En último lugar cabe concluir la posición en la que se encuentra España dentro del panorama internacional. Al comparar España con el resto de países del mundo se puede llegar a considerar que España se sitúa en una buena posición en cuanto a brecha de género en el campo científico. A diferencia de otras naciones, España cuenta con un plan de acción para promover las carreras STEM en las mujeres, al igual que dispone de diversas unidades cuya función principal es la promoción e inclusión de diversas líneas de actuación que lleven a conseguir este objetivo.

Sin embargo, a pesar de la evolución que España ha ido presenciado gracias a todas las políticas, programas, e iniciativas que se han ido implementando en los últimos años, aun queda mucho camino por recorrer. La brecha de género sigue siendo considerable en todas las partes del mundo, y si no se comienza a atajar este problema, va a ser toda la sociedad la que se vea perjudicada, y no solo el género femenino; ya que como recalca Yolanda González Arechavala, directora de la Cátedra Mujer-STEM de la Universidad Pontificia Comillas: “La mayor presencia de mujeres en profesiones STEM es clave para potenciar el desarrollo económico del país y una sociedad más igualitaria”.

Como líneas futuras de investigación se propone la búsqueda de estrategias específicas que impulsen la inclusión de la mujer en el sector STEM, concretando en los aspectos de la formación, la innovación, y los nuevos desafíos a los que hará frente la sociedad del futuro.

## REFERENCIAS

- Akosah-Twumasi, P., Emeto, T., Lindsay, D., Tsey, K. & Malau-Aduli, B. (2018). A systematic review of factors that influence youths career choices—the role of culture. *Frontiers in Education*, 3, art. 58.
- Alper, J. (2016). Developing a National STEM Workforce Strategy. *¿Por qué se habla de educación STEM?*, 8. <https://doi.org/10.17226/21900>
- Arnau, D. C. & Martínez, O. G. (2002). *El rey desnudo: componentes de género en el fracaso escolar*. Plataforma de Organizaciones de Infancia.
- Baca, N. (2002) El mercado de trabajo humano y la participación femenina. Elementos teóricos y conceptuales. *Revista Gaceta Laboral*, Centro de investigaciones y estudios laborales y disciplinas afines, vol 8, nº 3.
- Bonet, R., Antonia, M., & Sajardo, A. (2004). La desigual participación de hombres y mujeres en la economía social: teorías explicativas. *CIRIEC-España, revista de economía pública, social y cooperativa*, 50, 77-103.
- Bounfour, A. (2016). *Digital Futures, Digital Transformation*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-23279-9>
- Bratcher, W. E. (1982). The influence of the family on career selection: A family systems perspective. *The Personnel and Guidance Journal*, 61(2).
- Bybee, R. (2013). *The Case for STEM Education: Challenges and Opportunities*. NATSA Press.
- Ceci, S., Williams, W. & Barnett, S. (2009). Women's underrepresentation in science: Sociocultural and biological considerations. *Psychological Bulletin*, 135(2), 218-261.
- Chen, X. (2009). Students Who Study Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) in Postsecondary Education. *Stats in Brief*. NCES 2009-161. National Center for Education Statistics.
- Consejería de Educación e Investigación. (2020). *STEMadrid. Educar en STEM, un reto para el futuro de Madrid*. Madrid, España: Comunidad de Madrid.
- Consejo de Europa (1999), Mainstreaming de género. *Marco conceptual, metodología y presentación de "buenas prácticas"*. *Informe final de las actividades del Grupo de especialistas en mainstreaming*. Instituto de la Mujer, Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, Serie documentos, número 28, Madrid, 1999, pp. 26.

- Crowley, K., Callanan, M. A., Tenenbaum, H. R., & Allen, E. (2001). Parents explain more often to boys than to girls during shared scientific thinking. *Psychological Science*, *12*, 258–261.
- Doeringer, P. & Piore, M. (1971). *Internal labor markets and manpower analysis*, D.C. Heath
- Ecoaula.es. (2020). La universidad española cuenta con mayor participación de mujeres que de hombres. *elEconomista.es*. Recuperado de <https://www.economista.es/ecoaula/noticias/10393954/03/20/La-universidad-espanola-cuenta-con-mayor-participacion-de-mujeres-que-de-hombres.html#:~:text=La%20ratio%20entre%20tituladas%20universitarias,d e%2028%20en%20este%20caso>
- Europa Press. (2020). Más del 90% de los trabajadores a tiempo parcial para disponer de más tiempo para cuidados en 2019 eran. . . Recuperado de <https://www.europapress.es/epsocial/igualdad/noticia-mas-90-trabajadores-tiempo-parcial-disponer-mas-tiempo-cuidados-2019-eran-mujeres-20200327132352.html>
- European Commission. (2013). *Horizon 2020. Work Programme 2014-2015. General introduction*.
- Femenías, M. L. (1988). Mujer y jerarquía natural en Aristóteles. *México, UNAM*, 45-60.
- Fernández de Castro, P. (2012). El camino hacia la transversalidad de género, el empoderamiento y la corresponsabilidad en las políticas de igualdad de género.
- Fernández Huerga, E. C. (2012). La teoría de la segmentación del mercado de trabajo. Una reconsideración desde la perspectiva institucionalista y poskeynesiana.
- Guil, A. (2008). Mujeres y ciencia: techos de cristal. *EccoS Revista Científica*. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=71510111>
- Handley, I., Brown, E., Moss-Racusin, C. & Smith, J. (2015). Quality of evidence revealing subtle gender biases in science is in the eye of the beholder. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *112*(43), 13201-13206.
- Hyde, J. S., & Linn, M. C. (2006). Gender similarities in mathematics and science. *Science*, *314*(5799), 599-600.
- ICT Literacy Panel. (2002). *Digital Transformation: A Framework for ICT Literacy. A Report of the International ICT Literacy Panel. Educational Testing*. Recuperado de <http://www.ets.org/research/ictliteracy>
- Jerrim, J., & Schoon, I. (2014). Do teenagers want to become scientists? A comparison of gender differences in attitudes toward science, career expectations, and

- academic skill across 29 countries. *Gender differences in aspirations and attainment: A life course perspective*, 203-223.
- Sjøberg, S. (1997). Scientific literacy and school science. Arguments and second thoughts. *Science, technology and citizenship. The public understanding of science and technology in Science Education and research policy*, 9-28.
- Rychen, D. S., & Salganik, L. H. (2006). Las competencias clave para el bienestar personal, social y económico. *Málaga: Aljibe*.
- Unwomen. (2020). Visualizar los datos: La representación de las mujeres en la sociedad. Recuperado de <https://www.unwomen.org/es/digital-library/multimedia/2020/2/infographic-visualizing-the-data-womens-representation>
- Peña, S. (2020). La ingeniería tiene nombre de mujer. Recuperado de <https://red2030.com/la-ingenieria-tiene-nombre-de-mujer/>
- Vázquez-Cupeiro, S. (2015). Ciencia, estereotipos y género: una revisión de los marcos explicativos. *Convergencia*, 22(68), 177-202.
- Jarabo, S. (2019). Los sesgos de género: todos los tenemos y todos los podemos sufrir. Recuperado de [https://blogs.elconfidencial.com/empresas/promising-women/2019-11-05/sesgos-genero-estereotipos-hombre-mujer-descriptivo-prescriptivo-empresa\\_2309692/](https://blogs.elconfidencial.com/empresas/promising-women/2019-11-05/sesgos-genero-estereotipos-hombre-mujer-descriptivo-prescriptivo-empresa_2309692/)
- Jerrim, J., & Schoon, I. (2014). Do teenagers want to become scientists? A comparison of gender differences in attitudes toward science, career expectations, and academic skill across 29 countries. *Gender differences in aspirations and attainment: A life course perspective*, 203-223.
- Levine, S. C., Suriyakham, L., Rowe, M. L., Huttenlocher, J., & Gunderson, E. A. (2010). What counts in the development of young children's number knowledge? *Developmental Psychology*, 46, 1309–1319.
- Lipovetsky, G. (1999). *La tercera mujer*. Barcelona: Anagrama
- Lippa, R., Preston, K. & Penner, J. (2014). Women's representation in 60 occupations from 1972 to 2010: More women in high-status jobs, few women in things-oriented jobs. *PLoS ONE*, 9(5).
- Lukaševičius, T. L. (2019). More Lithuanian women in science than men. Recuperado de <https://www.lrt.lt/en/news-in-english/19/999551/more-lithuanian-women-in-science-than-men>
- Malzahn, K. A. (2002). *Status of elementary school mathematics teaching*. Chapel Hill, NC: Horizon Research. Mares, M., Cantor, J., & Steinbach, J. B. (1999). Using television to foster children's interest in science.

- Martín F. (2017). La segregación laboral por razón de género. Recuperado de <https://generoyeconomia.wordpress.com/2017/04/28/la-segregacion-laboral-por-razon-de-genero/>
- Mecohisa. (2021). Qué es y Causas del Techo de Cristal. Recuperado de <https://mecohisa.com/techo-cristal-que-es/#:~:text=Se%20denomina%20%E2%80%9Ctecho%20de%20cristal,hombre%20que%20a%20una%20mujer.>
- Nater-Otero, Y. (2017). *Biological factors in the STEM gender gap* [Tesis de maestría]. Montclair: Montclair State University.
- Osservatorio Talents Venture & STEAMiamocci. (2020). *Osservatorio Talents Venture e STEAMiamocci sul Gender Gap nelle facoltà STEM* (03). Recuperado de <https://www.assolombarda.it/media/comunicati-stampa/osservatorio-talents-venture-e-steamiamocci>
- Paloş, R., & Drobot, L. (2010). The impact of family influence on the career choice of adolescents. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 3407-3411.
- Randstad Research (2016), La digitalización ¿crea o destruye empleos?, <https://research.randstad.es/laboral/analisis/la-digitalizacion-crea-o-destruye-empleos/>
- Rehm, M. (1990). Vocation as personal calling: A question for education. *The Journal of Educational Thought (JET)/Revue de la Pensée Educative*, 114-125.
- Rincón, V., González, M., & Barrero, K. (2017). *Women and leadership: Gender barriers to senior management positions*. Obtenido de Intangible Capital: <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/103439/889-4146-1-PB.pdf>
- Sáinz, M. (2014), “Salirse del tiesto. Jóvenes y elección de estudios”. *Mujeres, ciencia y tecnologías de la información y la comunicación*, Barcelona, Aresta: 61-88.
- Sáinz, M., & Upadyaya, K. (2016). Accuracy and bias in Spanish secondary school students’ self-concept of math ability: The influence of gender and parental educational level. *International Journal of Educational Research*, 77, 26-36.
- Sáinz, M. (Coord.). (2017). *Se buscan ingenieras, físicas y tecnólogas. ¿Por qué no hay más mujeres STEM?* Barcelona: Ariel.
- Sáinz, M.; Fàbregues, S.; Solé, J., & García, S. (2018), “Secondary school teachers’ attitudes towards boys’ and girls’ achievement and study choices”, *Irish Journal of Educational Studies*.

- Sapienza, P., Zingales, L. & Maestripieri, D. (2009). Gender differences in financial risk aversion and career choices are affected by testosterone. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(36), 15268-15273.
- Saucerman, J. & Vasquez, K. (2014). Psychological barriers to STEM participation for women over the course of development. *Adulthood Journal*, 13(1), 46-64.
- Schultz, T. W. (1973). The value of children: an economic perspective. *Journal of Political Economy*, 81(2, Part 2), S2-S13.
- Tellhed, U., Bäckström, M. & Björklund, F. (2017). Will I fit in and do well? The importance of social belongingness and self-efficacy for explaining gender differences in interest in STEM and HEED majors. *Sex Roles*, 77(1), 86-96.
- Torres, O. & Pau, B. (2011). "Techo de cristal" y "suelo pegajoso". La situación de la mujer en los sistemas alemán y español de ciencia y tecnología. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92422639002>
- Unwomen. (2019). La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Recuperado de <https://www.unwomen.org/es/what-we-do/2030-agenda-for-sustainable-development>
- Verde, E., Gallardo, G., Compeán, S., Tamez, S. & Ortiz- Hernández, L. (2007). Motivos de elección de carrera en mujeres estudiantes de profesiones de la salud. *Educación Médica*, 10(1), 44-51.
- World Economic Forum. (2021). *Global Gender Gap Report 2021*. Recuperado de <https://www.weforum.org/reports/global-gender-gap-report-2021>