

**Universidad CEU San Pablo**

**CEINDO – CEU Escuela Internacional de Doctorado**

**Programa en Derecho y Economía**



**La Influencia de las Sesiones de Role  
Models en la Elección de Carrera de las  
Niñas**

**TESIS**

**DOCTORAL**

Presentada por:

Susana González Pérez

Dirigida por:

Dra. Ruth Mateos de  
Cabo

MADRID

2020

**Universidad CEU San Pablo**

**CEINDO – CEU Escuela Internacional de Doctorado**

**Programa en Derecho y Economía**



# The Influence of Role Models Sessions in Young Girls' Academic Choices

THESIS  
DISSERTATION

Presented by:

Susana González Pérez

SUPERIOR:

Dra. D<sup>a</sup> Ruth Mateos de  
Cabo

MADRID

2020



TESIS DOCTORAL  
SUSANA GONZÁLEZ PÉREZ  
2020



Tesis doctoral titulada “LA INFLUENCIA DE LAS SESIONES DE ROLE MODELS EN LA ELECCIÓN DE CARRERA DE LAS NIÑAS” (THE INFLUENCE OF ROLE MODELS SESSIONS IN YOUNG GIRLS’ ACADEMIC CHOICES”), que presenta para la obtención del Grado de Doctor, con Mención Internacional, en virtud de lo dispuesto en el Real Decreto 99/ 2001, de 28 de enero, por el que se regulan las enseñanzas oficiales de doctorado (Boletín Oficial del Estado N.º 35, de 10 de febrero), así como las Normas Reguladora de los Estudios de Tercer Ciclo de la Universidad CEU San Pablo y demás disposiciones legales vigentes.

Susana González Pérez

Esta tesis doctoral está vinculada al Proyecto de I+D+I FEM2017-83006-R, Financiado por la Agencia Estatal de Investigación (AEI) y el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER, UE), a la línea de investigación de Liderazgo Femenino de la Cátedra Universidad CEU San Pablo – Mutua Madrileña y a una Ayuda a la movilidad investigadora CEU- Banco Santander (XV Convocatoria) para estancias de investigación en otras universidades del extranjero.

## **To kindred spirits**

*“Kindred spirits are not so scarce as I used to think. It’s splendid to find out  
there are so many of them in the world”*

*Anne of Green Gables*



## Agradecimientos

No resulta fácil agradecer a toda la gente que de una manera u otra me han estado apoyando a lo largo de estos años dedicados a la elaboración de esta tesis doctoral, porque no quiero dejarme ningún nombre en el tintero.

En primer lugar, mi mayor agradecimiento es para mi amiga y directora de tesis, la Doctora D<sup>a</sup> Ruth Mateos de Cabo. Desde el primer momento depositó en mí su confianza, una confianza que en muchos casos yo creí injustificada. Pero esa confianza, finalmente ha dado sus frutos y esta tesis se ha convertido en una realidad. Es complicado enumerar todos los motivos por los que le estoy agradecida. Su capacidad crítica a la vez que constructiva, su vocación investigadora y su exhaustiva forma de cuidar los datos y valorar el trabajo bien hecho, ha supuesto para mí un referente y un ejemplo a seguir. A lo largo de estos años de tesis, ha habido veces en que parecía que el camino terminaba en un callejón sin salida, sin embargo, siempre me ha ayudado a descubrir rutas alternativas. A nivel personal, tengo poco que decir, creo que con cinco palabras bastará: “gracias por ser mi amiga”. Nunca podré dejar de estarle agradecida por el apoyo profesional, pero sobre todo por el personal.

En segundo lugar, me gustaría darle un lugar preferente en estos agradecimientos al Doctor D. Ricardo Gimeno Nogués, que siempre consigue que las cosas difíciles parezcan mucho más asequibles, sin perder la sonrisa y el buen humor. Es una pieza esencial del equipo ya que, a pesar de estar siempre en la sombra, su clarividencia, visión crítica y positivismo, me han llevado a afrontar retos que creía inalcanzables.

El inicio de esta tesis doctoral supuso también un cambio y un reto a nivel profesional y no puedo dejar de agradecer a todos mis compañeros de la Universidad CEU San Pablo su apoyo, ya que me han dado su apoyo y me han hecho sentir parte de este magnífico equipo desde el primer momento. Gracias a mis compañeros del Departamento de Empresa, que en todo momento me han transmitido palabras de ánimo y confianza. Gracias especialmente a mi amigo y compañero de despacho, Juan Carlos García Villalobos, por su paciencia y sus valiosos consejos para llevar a buen término este proyecto.

Quiero agradecer igualmente el apoyo del Doctor D. José Luis Montes, siempre paciente y resolviendo todas las dudas que me han surgido a nivel técnico con el tratamiento de los datos. Gracias a la profesora Dra. Milagros Sáinz por su atención y su dedicación, pero sobre todo por sus sabios consejos personales y profesionales y su apoyo en mi aventura americana en Stanford. Agradecer también su inestimable ayuda en la elaboración del cuestionario a la profesora Jackelyn Sue Eccles.

Me gustaría también mostrar mi más sincera gratitud a la Profesora Siri Terjesen por su amabilidad y apoyo y, sobre todo, por haberme dado la oportunidad de realizar parte de esta tesis doctoral a su lado en la *American University*. Gracias al profesor Dr. D. Lorenzo Escot y al profesor Dr. D. José Andrés Fernández Cornejo por su paciencia y su ayuda cuando surgían las dudas y los aparentes callejones sin salida; sus consejos siempre han sido de gran valor.

Mi agradecimiento a todos mis compañeros del equipo de investigación del Plan Nacional que siempre han estado ahí apoyándome y haciéndome partícipe de sus proyectos de investigación. Gracias al profesor Dr. D. Enrique Rúa que creyó y apostó por mí, incluso cuando me

avisó de que “la tesis era un proyecto en el que muchos y muchas se quedaban por el camino”. Gracias a la Dra. D. Carmen Calderón Patier que, desde su posición de decana de la facultad, siempre me mostró su apoyo personal y profesional en todos mis proyectos e iniciativas. Mi agradecimiento a la Cátedra CEU San Pablo – Mutua Madrileña por hacer posible que muchos de esos planes se hicieran realidad. Quiero también agradecer a la Dra. Verónica Frisancho, investigadora senior del Banco Inter Americano de Desarrollo, por su apoyo y sus consejos para llevar a cabo esta tesis doctoral.

Quiero también agradecer el apoyo y el cálido recibimiento que el profesor Lee Ross me proporcionó en Stanford University. Ser investigador visitante en el Departamento de Social Psychology de Stanford en Palo Alto ha sido una de las experiencias más enriquecedoras de mi vida tanto a nivel personal como profesional. A pesar de que mi visita a Stanford coincidió con una pandemia mundial, el profesor Ross puso todos los medios a su alcance para ayudarme a aprovechar al máximo la experiencia, facilitándome el acceso a todos los recursos y seminarios online.

Entre estos agradecimientos no puedo dejar de nombrar a Dña. Miriam González, Dña. Marta Pérez Dorao y Dña. Paula Gómez de la Bárcena Ansorena, por contar conmigo y el resto del equipo de la Universidad CEU San Pablo para realizar la medición de la actividad de la Fundación Inspiring Girls en España.

Y, por último, pero sin duda la pieza clave y más importante de todo este puzle, quiero dar las gracias a mi familia, especialmente a mi marido y a mis tres hijas, sobre todo a Emma que se la ha leído entera con 13 años. Me han apoyado siempre de manera incondicional en todos los aspectos

de mi vida. Me animaron en el comienzo de esta aventura y, sobre todo, en los momentos en los que ni yo misma sabía si podría conseguirlo. Gracias por recordarme que las cosas que merecen la pena requieren esfuerzo. Gracias por estar siempre ahí, por devolverme la fuerza cuando la pierdo, por vuestros consejos y vuestra paciencia. A lo largo de este largo viaje, os he robado horas de disfrutar juntos y aun así nunca habéis mostrado la más mínima queja, al contrario, siempre habéis estado apoyándome de forma inquebrantable en este reto. Sin vosotros a mi lado, nunca lo hubiera conseguido.

Muchas gracias a todos, esta Tesis Doctoral también es vuestra.

---

# TABLE OF CONTENTS

---

# Table of contents

ABSTRACT	22
RESUMEN	36
Capítulo 1	51
Introducción	51
1.1. Escasez de mujeres en ámbitos científicos y tecnológicos	53
1.2. Aproximación teórica	54
1.3. Objetivos y estructura del trabajo	65
Capítulo 2	69
La desigualdad de género en España: avances y estancamientos	69
2.1. Introducción	70
2.2. Avances en materia de igualdad de género en España	70
2.3. Aspectos a mejorar para alcanzar la paridad de género en España	74
2.4. La cuota de género en los consejos de administración de las empresas españolas	77
2.5. Conclusiones	81
Capítulo 3	85
Barreras de género en el desarrollo de la carrera profesional de las mujeres	85
3.1. Introducción	86
3.2. Aproximación conceptual y teorías explicativas del desarrollo de la carrera profesional de las mujeres	87

3.3. Barreras que dificultan el desarrollo de la carrera profesional de las mujeres	91
3.4. Brecha de género en el acceso a profesiones científicas y tecnológicas	93
3.4.1. Un mercado laboral que aún está lejos de la diversidad de género	94
3.4.1.1. Formación académica	95
3.4.1.2. Actitud hacia la ciencia	96
3.4.1.3. Influencia de la falta de role models femeninos	96
3.4.1.4. Diseño de las disciplinas científicas	97
3.4.1.5. Entorno hostil	97
3.4.1.6. Estereotipos tradicionales de género	98
3.5. Brecha de género en la alta dirección de las empresas	100
3.5.1. Diferencias de género en relación a la aversión al riesgo	100
3.5.2. Consecuencias de la aversión al riesgo en la alta dirección	102
3.6. Conclusiones	104
Capítulo 4	107
Girls in STEM, is it a role model thing?	107
4.1. Introduction	108
4.2. Theory and Hypotheses	112
4.2.1. STEM career choice: expectancy–value theory	112
4.2.2. Role-model influence	118
4.2.3. Counterstereotypical role-model influence on girls' STEM choices	121
4.3. Method	124

4.3.1. Procedure	124
4.3.2. Sample	124
4.3.3. Study design	125
4.3.4. Measures	127
4.4. Construct validity	130
4.5. Results	132
4.5.1. Measurement Models and Invariance	134
4.5.2. Testing the theoretical STEM-choice model (H1)	137
4.5.3. Total and Indirect Effects of Role Stereotypes	140
4.5.4. Testing Mean-level Differences in Research Variables (H2a)	141
4.5.5. Testing the Moderator Effect of the Role-model Sessions (H2b)	142
4.5.6. Testing the counter-stereotypical content of the sessions as a moderator of strength (H3)	144
4.6. Conclusions	148
4.6.1. Practical implications of the present research	152
4.6.2. Limitations and directions for future research	155
CONCLUSIONS	159
REFERENCIAS	168



---

## LIST OF TABLES

---

# LIST OF TABLES

## Capítulo 2

### La desigualdad de género en España: avances y estancamientos

Figura 1: Principales Indicadores para España del GGR 72

Figura 2: Indicadores para España de Empoderamiento Político en el GGR 73

Figura 3: Indicador para España de Educación y Habilidades en el GGR 76

## Capítulo 4

### Girls in STEM: is it a role-model thing?

Figure 1. Selected constructs (shaded boxes) of the Eccles expectancy-value model of achievement-related choices 115

Figure 2. Theoretical STEM choice model	117
Table 1. Confirmatory factor analysis (CFA) of counter-stereotypical content of the sessions	130
Table 2.A. Correlation matrix	133
Table 2.B. Correlation matrix.	134
Figure 3. Confirmatory factor analysis (CFA) with latent variables	135
Table 2. Fit statistics for subsequent constrained models	135
Table 3. CFA factor loadings, AVE, Cronbach's alpha reliabilities and cross loadings	137
Table 4. Estimated path coefficient (final model)	139
Figure 4. STEM choice model before the role model sessions	140
Table 5. Total, direct, indirect effects for stereotypes	141

Table 6. Means and univariate t-test before and after role-model sessions	142
Figure 5. SEM-choice model after the role-model sessions	144
Table 7. Means and univariate t-test between girls who perceived the role-model sessions as counter-stereotypical and those who did not	146
Table 8. Estimated path coefficients with high/low counter-stereotypical groups for the post role-model sessions period	147
Figure 6. Marginal effects of expectations on STEM choices	148

---

# ABSTRACT

---



## **Abstract**

The publications included in this Phd dissertation follow a clear line of argument: after a brief description of the problem and the theoretical approaches, the second chapter analyzes the most recent advances in gender equality in Spain, as well as the wide spaces for improvement that still exist, especially in relation to representation in business leadership positions and a worrying under-representation in emerging professions as a result of digital transformation. The second chapter studies the differences in preferences regarding the choice of career and psychological factors as key aspects when defining the professional future of women, with special emphasis on those who explain the under-representation of women in science and technology professions. The third work shows the influence of role-models on the preference of girls for STEM studies. This study evaluates a talk-based intervention that female role-models working in STEM settings give to girls in schools in relation to their careers.

In recent decades, progress in gender equality has been substantial and especially evident in some fields such as education. Precisely, the access of women to education and training has favored their presence in the labor market. However, still today there are barriers that prevent their professional development and stop equality in the workplace.

The gender gap is visible mainly in leadership positions and senior management positions (Gabaldón *et al.*, 2016). In fact, the figures speak for themselves: while women already account for 46.5% of the labor market in Europe, only 22.1% hold senior management positions (World Bank, 2017). This progressive abandonment of women as they progress in their professional career ("leaky pipeline") is a complex phenomenon and cannot be attributed to a single factor (Berryman, 1983). The under-representation

of women in leadership positions in companies is a central issue for many governments today, since it not only undermines social development, but also economic growth.

This gender gap in senior management positions is aggravated in professions with a high technological and mathematical component (Turner and Bowen, 1999; Kahn and Ginther, 2017), where women are clearly a minority, this phenomenon, nevertheless, it is being evident even from the early educational stages (Instituto Nacional de Estadística, 2014). Despite the fact that women account for practically half of the active population in Spain and almost 60% of university graduates (Ministerio de Educación, Ciencia y Deporte, 2017), only 29% of women compared to 51% of men (MECD, 2017) they opt for these careers in science, technology, engineering and mathematics (that is, in the field known as STEM, the acronym in English of the names of four subjects or academic disciplines: Science Technology Engineering and Mathematics). The gap widens even more if we separate the disciplines more purely mathematical (which we will refer to as "hard STEM") of scientific careers oriented to health and care (which we will refer to as "soft STEM"). According to data from the Ministry of Education (MECD, 2017) only 12% of women graduated in the 2016/2017 course in careers with a heavy load of mathematical content ("hard STEM"), compared to 42% of men. However, this phenomenon is not unique to Spain, since a similar trend is observed in almost all OECD countries, where less than 1 in 3 engineering graduates are women, a figure that drops even further in the case of the computer science specialty, with less than 20%, that means that less than 1 out of 5 computer science graduates are women (Organisation for Economic Cooperation and Development, 2016).



Horizontal gender segregation can help explain this phenomenon, since it establishes that men and women tend to concentrate on different academic disciplines, professions and sectors (Charles, 2003). Women tend to choose disciplines of social sciences, humanities and health, traditionally female, while men are the majority in science, technology, engineering and mathematics. This situation may affect their professional projection and lead to a shortage of candidates prepared to access positions of responsibility in certain areas. Therefore, even though the shortage of women leaders is evident in all professional fields (vertical segregation of gender), it is precisely in the positions related to science and technology where it is most noticeable, especially considering that the initial pool of candidates is lower than in other disciplines. Thus, as one moves up the hierarchical and decision scale, men become the majority and women, especially in the field of Information and Communication Technologies (ICT), their under-representation is more marked. In short, this shortage of women who opt for scientific disciplines may end up in the lack of a critical mass of candidates prepared to access leadership positions (Kanter, 1977).

This lack of scientific vocations is more worrisome in a context like the current one, where it is ensured that the Digital Revolution can already be considered the 4th Industrial Revolution, which is transforming social habits and perceptions and, ultimately, is changing in an essential way the life of the people. Moving women away from scientific disciplines implies distancing them from the positions that will lead those changes, and, ultimately, not involving them in the technological innovations that will have such a large impact on society in the medium and long term. This is one of the central ideas that emerged from the World Economic Forum (WEF, 2016), which also warns that one of the biggest changes that will be experienced in the coming decades will affect the labor market. More

specifically, the Forum predicts that a large part of the jobs that are known up to now will disappear; while most of the new job offers in the coming years will have a common link, which is that they will require training in science, technology, engineering and mathematics.

The shortage of women leaders in the scientific field supposes to exclude the feminine perspective of science, to create and develop solutions directed and oriented by men, which causes that the society is deprived of the point of view and the contributions of the half of the population. Given this new situation, the question that arises is how this new paradigm will affect diversity, and more specifically to gender differences in the workplace, given the scarcity of women's vocations in these disciplines. This problem has gained relevance in recent times, because in the processes of digital transformation in which many companies are immersed, this type of profile profession is becoming more and more relevant and relevant. The growing demand for professionals in these areas contrasts with the shortage of candidates with STEM studies, which ends up becoming a problem especially noticeable in the highest levels of organizations, where virtually all board members with this profile are men (Carnevale *et al.*, 2011). There is certainly increasing literature about these issues, however other aspects related to the effectiveness of the measures that are being taken by public and private organizations remain almost unexplored.

This Phd thesis aims to the strand of academic literature by analyzing some relatively unexplored issues that correspond to the scarce presence of women in STEM professions.

After a brief introduction to the situation of the problem, the second chapter analyzes the most recent advances in gender equality in Spain, as well as the wide spaces for improvement that still exist. There is a specific

focus on the gender gap in business leadership positions and a worrying under-representation in emerging professions resulting from the digital transformation.

This work offers a series of recommendations to improve the economic empowerment of women when accessing positions of high business responsibility, as well as to prevent and improve in the future the economic gap related to their underrepresentation in professions related to science, research and technology.

In the third chapter that is part of this doctoral thesis, a theoretical-conceptual approach, using the literature review methodology, is made about the barriers that hinder the professional career of women, emphasizing those that explain the underrepresentation of women in scientific professions and in senior management positions. Because there are fewer women who study and work in STEM, these fields tend to perpetuate inflexible, exclusionary, male-dominated cultures that are not supportive of or attractive to women and minorities.

Therefore, the main objective of this second chapter is explaining preferences regarding women and men career choices and specifically the effect of psychological factors and cultural stereotypes as key aspects when defining the professional future of women. The main conclusion of this chapter is that there is a certain risk of amplifying the gender gap in the labour market, as underrepresentation of women in STEM is preventing them to access professions that are increasingly in demand, have a lower level of unemployment and better salaries than other types of careers. On the other hand, if we are able to give women equal opportunities to pursue STEM careers, it will help narrow the gender pay gap, enhancing women's economic security and ensuring a diverse and talented STEM workforce,

preventing biases in these fields and the products and services they produce. There is a high demand of workers to fill jobs requiring skills in science, technology, engineering and math, and those types of positions take longer than non-STEM jobs to fill. It is also necessary to consider the medium and long term effects of lacking female talent in STEM professions. Thus, when women do not even consider scientific and technological academic careers among their professional alternatives, and / or if they are more risk-averse than men or move away from competitive situations, they are less likely to pursue high-profile careers.

Therefore, even when it is true that there have been great advances in closing the gender gap in recent years, it is essential to continue addressing the fact that female students opt out from STEM and technological studies. Having this small pool of females in STEM careers could end in few women in all the organizational levels. It means that it would be hard to find candidates for the lowest positions but it could become even more difficult to find suitable candidates for the highest ones.

The fourth work shows the influence of role models on girls' preference for STEM studies. Engineering and computer science which are two of the most lucrative STEM fields remain heavily male dominated. Mentoring girls from classroom to the boardroom, across the full career continuum in STEM it is supposed to be an intervention that helps girls and women to stay in STEM. Girls and women are systematically tracked away from science and math throughout their educational paths, limiting their training and options to go into these STEM fields as adults. The research (Sainz and Eccles, 2012) has indicated that there are 'off ramps' at different educational levels where girls leave STEM programs throughout middle school, high school and undergraduate levels in college. Thus, role model

interventions are widely being used as a critical tool to encourage, inspire and support to stay the course, and present STEM careers differently.

This study assesses a talk-based real intervention that female role models working in STEM settings give to young girls in school in relation to their careers and academic choices. To do this, an adaptation of the Eccles' Expectancy-Value model of achievement motivation is used to test to what extent the interventions of female role models improve the girls beliefs that they can be successful in STEM fields and increases their probability of choosing a STEM professional and academic career.

The main aim of this work is to identify if these role-model interventions with real professional women have an effect reducing stereotypes, increasing motivational factors and improving STEM career choice. The objective is to understand if these interventions are helping girls to aim high without hindering barriers that limit their future aspirations and success expectative.

Specifically, in this paper we want to analyze the following hypothesis:

- if motivational factors predict positively female-student preferences for a STEM career, whereas gender-role stereotypes have a negative effect both in these motivational factors and on the intention to pursue a STEM career,
- if female-student participation in the role-model sessions increases **the mean value** of the motivational factors, as well

as that of the intention to pursue a STEM career, while decreasing the mean value of gender stereotypes about STEM abilities,

- if female-student participation in the role-model sessions increases **the positive effect** of the motivational factors on the intention to pursue a STEM career, while strengthening the negative impact of gender stereotypes on these motivational factors, as well as on preferences for a STEM career,
- if highly counterstereotypical role-model sessions strengthen the possible changes observed in the relationship(s) of the constructs in the theoretical model.

In terms of methodology, we have carried out two questionnaires that were administered in 2018–19 to 304 girls (16 schools) from 12 to 16 years old who responded before and after the role-model sessions. The first questionnaire was administered one week before the role-model session and the second one month after.

The relationship between the social and motivational factors were tested by using structural equation modelling (SEM) with the whole data set from the first and second questionnaires. Next, the effectiveness of female role-model interventions was examined, comparing the differences in the mean of the constructs and changes in the relationships after the role-model sessions. Finally, we tested for differences in these relationships between

the sessions perceived as highly counterstereotypical by the girls and those that were not, running a multigroup SEM within the post-intervention sample. Within this post-intervention sample (the second questionnaire administered one month after interventions), we tested for invariance in the changed relationships after the intervention between the sessions considered highly counterstereotypical by the girls in terms of the content and those that were not, to check for the possible strength-moderator effect of this characteristic of the sessions.

One of the main findings of this research is that the optimal way to encourage young girls to pursue emerging high-growth roles, particularly those requiring STEM math skills, is to expose them to the professional and personal experiences of actual female role models with a successful professional trajectory in STEM fields.

This research shows that on average, the role-model sessions significantly increased the perceived enjoyment and importance, as well as girls' expectations of success in math and girls' preference for a STEM career, decreasing the effect of gender-role stereotypes. There was also found that female role-model sessions increase the influence of expectations of success on STEM choices, especially when young girls perceive that counterstereotypical skills are among the requirements demanded in these types of professions. Therefore, when sessions include this counterstereotypical content, the intention of pursuing a STEM career is positively reinforced by girls' expectation of success.

These interventions strengthen the link between stereotypes about math abilities and the importance that girls attach to math, that it is known to be a core capability for STEM careers. This suggests the relevance of these interventions because exposing girls to female role models who

contradict stereotypical portrayals of people in STEM fields produces a greater increase in the subjective value (in terms of importance) that the girls participating in the intervention session attach to STEM subjects.

The analysis of the total and indirect effects of role stereotypes shows that congruent with expectations, stereotypes about math abilities have a negative total effect on girls' intentions to choose a STEM field (Sáinz and Eccles, 2012). This effect is highly significant and stronger than the direct effect, especially via expectations of success. This latter result is explained by the negative drag that gender stereotypes have on girls' expectations regarding their abilities and skills in a usually male-dominated world, such as that of many STEM fields (Rosenthal *et al.*, 2011; Shin *et al.*, 2016; Good *et al.*, 2012). All of these authors agree that these stereotypes should be overcome because they could undermine the recruitment and retention of female STEM students who do not match these stereotypes.

The findings of the present study make several important contributions to the existing literature on this topic, as the present research addresses girls from and above 12 years old because this is the age when their self-perception of competence and self-confidence begins to fall (Sáinz and Eccles, 2012; Willms and Jacobsen, 1990).

Another important contribution is the identification of female role-model interventions as a way of reducing stereotypes and of boosting the motivational factors that play an important role in girls' engagement with STEM fields. Finally, it is also important to highlight that the present role-model exposure was a consequence of an actual and innovative female role-model program.

In this PhD thesis we want to go further, analyzing the motivational factors and stereotypes that are having an effect in women decisions. It can



not be seen just as a minor problem, by the contrary it is a global issue and one of the greatest importance that must be addressed from the beginning. That is why this work aims to analyze some of these factors that determine the low female presence in studies related to scientific fields.



---

# RESUMEN

---



## RESUMEN

Esta tesis doctoral sigue una clara línea argumental: tras una breve introducción del problema de infrarrepresentación de mujeres en ámbitos científicos y tecnológicos y las teorías y factores que pretenden dar una explicación al mismo, el segundo trabajo analiza los avances más recientes en igualdad de género en España, así como los amplios espacios de mejora que aún existen, especialmente en relación a la escasa representación en puestos de liderazgo empresarial y una preocupante infrarrepresentación en profesiones científicas y tecnológicas emergentes como consecuencia de transformación digital. El siguiente capítulo estudia las diferencias en las preferencias en cuanto a la elección de carrera y los factores psicológicos como aspectos clave a la hora de definir el futuro profesional de la mujer, con especial énfasis en aquellos que explican la infrarrepresentación de mujeres en profesiones científicas y tecnológicas. Por último se muestra la influencia de las mujeres role models en la preferencia de las niñas por los estudios STEM. Este estudio evalúa una intervención real basada en un programa de charlas que distintas mujeres referentes que trabajan en entornos STEM ofrecen a las niñas en las escuelas en relación con sus carreras y cómo las compatibilizan con sus vidas personales.

En las últimas décadas, el progreso en la igualdad de género ha sido sustancial y especialmente evidente en algunos campos como la educación. Precisamente, el acceso de las mujeres a la educación y la formación ha favorecido su presencia en el mercado laboral. Sin embargo, todavía hoy existen barreras que impiden su desarrollo profesional e impiden el llegar a alcanzar la igualdad en el ámbito laboral.

La brecha de género es visible principalmente en puestos de liderazgo y de alta dirección (Gabaldón *et al.*, 2016). De hecho, las cifras

hablan por sí solas: mientras que las mujeres ya representan el 46,5% del mercado laboral en Europa, solo el 22,1% ocupan puestos de alta dirección (Banco Mundial, 2017). Este progresivo abandono de las mujeres a medida que avanzan en su carrera profesional ("tubería que gotea") es un fenómeno complejo y no puede atribuirse a un solo factor (Berryman, 1983). La subrepresentación de mujeres en puestos de liderazgo en las empresas es un tema central para muchos gobiernos en la actualidad, ya que no solo socava el desarrollo social, sino también el crecimiento económico.

Esta brecha de género en los puestos de alta dirección se agrava en profesiones con un alto componente tecnológico y matemático (Turner y Bowen, 1999; Kahn y Ginther, 2017), donde las mujeres son claramente una minoría. Este fenómeno comienza a evidenciarse desde las primeras etapas educativas (Instituto Nacional de Estadística, 2014). A pesar de que las mujeres representan prácticamente la mitad de la población activa en España y casi el 60% de los titulados universitarios (Ministerio de Educación, Ciencia y Deporte, 2017), solo el 29% de las mismas frente al 51% de los hombres (MECD, 2017) optan por estas carreras de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (campo conocido como STEM, las siglas en inglés de los nombres de cuatro asignaturas o disciplinas académicas: Ciencia Tecnología Ingeniería y Matemáticas). La brecha se amplía aún más si separamos las disciplinas más puramente matemáticas (a las que nos referiremos como "STEM duro") de las carreras científicas orientadas a la salud y el cuidado (a las que nos referiremos como "STEM suave"). Según datos del Ministerio de Educación (MECD, 2017) solo el 12% de las mujeres se graduó en el curso 2016/2017 en carreras con una gran carga de contenido matemático ("STEM duro"), frente al 42% de los hombres. Sin embargo, este fenómeno no es exclusivo de España, ya que se observa una tendencia similar en casi todos los países de la OCDE,

donde menos de 1 de cada 3 ingenieros son mujeres, cifra que desciende aún más en el caso de la especialidad informática, con menos del 20%, eso significa que menos de 1 de cada 5 graduados en informática son mujeres (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, 2016).

La segregación horizontal de género puede ayudar a explicar este fenómeno, ya que establece que hombres y mujeres tienden a concentrarse en diferentes disciplinas académicas, profesiones y sectores (Charles, 2003). Las mujeres tienden a elegir disciplinas de ciencias sociales, humanidades y salud, tradicionalmente femeninas, mientras que los hombres son mayoría en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas. Esta situación puede afectar su proyección profesional y provocar una escasez de candidatos preparados para acceder a puestos de responsabilidad en determinadas áreas. Por tanto, si bien la escasez de mujeres líderes es evidente en todos los campos profesionales (segregación vertical de género), es precisamente en los puestos relacionados con la ciencia y la tecnología donde se nota más, sobre todo teniendo en cuenta que el pool inicial de candidaturas es inferior a en otras disciplinas. Así, a medida que se asciende en la escala jerárquica y de decisión, los hombres se convierten en mayoría y las mujeres, especialmente en el campo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), su subrepresentación es más marcada. En definitiva, esta escasez de mujeres que optan por disciplinas científicas puede terminar en la falta de una masa crítica de candidatas preparadas para acceder a puestos de liderazgo (Kanter, 1977).

Esta falta de vocaciones científicas es más preocupante en un contexto como el actual, donde se asegura que la Revolución Digital ya

puede ser considerada la IV Revolución Industrial, que está transformando hábitos y percepciones sociales y, en definitiva, está cambiando de manera esencial. la vida de la gente. Alejar a las mujeres de las disciplinas científicas implica distanciarlas de los puestos que liderarán esos cambios y, en definitiva, no involucrarlas en las innovaciones tecnológicas que tendrán un gran impacto en la sociedad en el medio y largo plazo. Esta es una de las ideas centrales que surgió del Foro Económico Mundial (WEF, 2016), que también advierte que uno de los mayores cambios que se experimentarán en las próximas décadas afectará al mercado laboral. Más concretamente, el Foro prevé que gran parte de los tipos de puestos de trabajo que se conocen hasta ahora desaparecerán; mientras que la mayoría de las nuevas ofertas laborales de los próximos años tendrán un vínculo común, que es que requerirán formación en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas.

La escasez de mujeres líderes en el campo científico supone excluir la perspectiva femenina de la ciencia, fomentando que se creen y desarrollen soluciones dirigidas y orientadas por hombres, lo que provoca que la sociedad se vea privada del punto de vista y los aportes de la mitad de la población. Ante esta nueva situación, la pregunta que surge es cómo afectará este nuevo paradigma a la diversidad, y más específicamente a las diferencias de género en el ámbito laboral, dada la escasez de vocaciones de las mujeres en estas disciplinas. Este problema ha cobrado relevancia en los últimos tiempos, porque en los procesos de transformación digital en los que están inmersas muchas empresas, este tipo de perfil profesional está cobrando cada vez más relevancia. La creciente demanda de profesionales en estas áreas contrasta con la escasez de candidatas femeninas con estudios STEM, lo que acaba convirtiéndose en un problema especialmente notorio en los niveles más



altos de las organizaciones, donde prácticamente todos los consejeros con este perfil son hombres (Carnevale *et al.*, 2011). Si bien existe una creciente literatura sobre estos temas, sin embargo, algunos aspectos relacionados con la efectividad de las medidas que están tomando las organizaciones públicas y privadas para minimizar esta infrarrepresentación de las mujeres en STEM permanecen casi inexplorados.

Esta tesis doctoral pretende contribuir al conocimiento científico y la literatura académica mediante el análisis de algunos temas relativamente inexplorados que pueden ayudar a comprender y reducir la escasa presencia de mujeres en las profesiones STEM.

Tras la introducción del problema en el que se centrará esta tesis doctoral, el segundo capítulo analiza los avances más recientes en igualdad de género en España, así como los amplios espacios de mejora que aún existen. Este trabajo se enfoca específicamente en el análisis de la brecha de género en los puestos de liderazgo empresarial y en la preocupante infrarrepresentación femenina en las profesiones emergentes resultante de los procesos de transformación digital.

En este capítulo se ofrecen por último una serie de recomendaciones para mejorar el empoderamiento económico de las mujeres al acceder a puestos de alta responsabilidad empresarial, así como para prevenir y mejorar en el futuro la brecha económica relacionada con su subrepresentación en las profesiones relacionadas con la ciencia, la investigación y la tecnología.

En el tercer capítulo que forma parte de esta tesis doctoral, se realiza un abordaje teórico-conceptual, utilizando la metodología de revisión de la literatura, sobre las barreras que dificultan la carrera profesional de la mujer, enfatizando aquellas que explican la infrarrepresentación de la mujer

en las profesiones científicas y en puestos de alta dirección. Debido a que hay menos mujeres que estudian y trabajan en STEM, estos campos tienden a perpetuar culturas inflexibles, excluyentes y dominadas por hombres que no apoyan ni atraen a las mujeres.

Por tanto, el principal objetivo de este tercer capítulo es explicar las preferencias sobre la elección profesional de mujeres y hombres y, en concreto, el efecto de los factores psicológicos y estereotipos culturales como aspectos clave a la hora de definir el futuro profesional de la mujer.

Por lo que respecta a las conclusiones, cabe señalar que existe un cierto riesgo de amplificar la brecha de género en el mercado laboral, ya que la subrepresentación de las mujeres en STEM les impide acceder a estas profesiones cada vez más demandadas, con menor nivel de desempleo y mejores salarios. que otros tipos de carreras. Por otro lado, brindar a las mujeres las mismas oportunidades para escoger libremente y sin ningún tipo de sesgos carreras STEM, ayudará a reducir la brecha salarial de género, mejorará la seguridad económica de las mujeres y garantizará el talento y la diversidad de la fuerza laboral en este tipo de profesiones. La gran demanda de trabajadores con habilidades en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas y la escasez de talento, especialmente femenino, hace que estos puestos requieran mucho más tiempo para cubrirse que los que no son STEM. Igualmente, es necesario considerar los efectos a medio y largo plazo de la falta de talento femenino en las profesiones STEM. Así, cuando las mujeres ni siquiera consideran las carreras académicas científicas y tecnológicas entre sus alternativas profesionales, y / o si son más reacias a asumir riesgos que los hombres o se alejan de situaciones competitivas, es menos probable que alcancen puestos en el más alto escalafón de las organizaciones.

Por tanto, aun cuando es cierto que se han producido grandes avances en el cierre de la brecha de género en los últimos años, es fundamental seguir abordando el hecho de que las alumnas optan por no participar en los estudios STEM y tecnológicos. Tener un escaso número de mujeres en carreras STEM podría terminar provocando una escasez de mujeres en todos los niveles organizacionales que requieran talento científico o tecnológico. Esto significa que sería difícil encontrar mujeres candidatas para los puestos más bajos, pero podría resultar aún más complicado encontrar mujeres con perfiles adecuados para los puestos más altos.

El cuarto capítulo muestra la influencia de las mujeres role-models en la preferencia de las niñas por los estudios STEM. La ingeniería y la informática, que son dos de los campos STEM más lucrativos, siguen estando fuertemente dominados por los hombres. La mentorización de niñas y mujeres desde el aula hasta la misma sala de juntas del consejo, a lo largo de toda su carrera académica y profesional en STEM, se ha demostrado que se trata de una intervención que les ayuda a permanecer en STEM. Las niñas son sistemáticamente alejadas de las ciencias y las matemáticas a lo largo de sus trayectorias educativas, lo que limita su capacitación y opciones para ingresar a estos campos STEM cuando sean adultas. La investigación (Sainz y Eccles, 2012) ha indicado que hay 'rampas de salida' en diferentes niveles educativos en los que las niñas abandonan los programas STEM en los niveles de secundaria, bachillerato y durante los primeros cursos universitarios. Por lo tanto, las intervenciones con mujeres referentes son herramientas cada vez más utilizadas para alentar, inspirar y apoyar a las niñas en sus trayectorias educativas, presentando las carreras STEM y a las mujeres que en ellas trabajan de una forma diferente.

Este estudio evalúa una intervención real con niñas en los colegios, basada en sesiones con mujeres role models que trabajan en entornos STEM e informan a las niñas sobre sus carreras profesionales y sus elecciones académicas. Para ello, se utiliza una adaptación del modelo de motivación de logro del valor-expectativa de Eccles para probar hasta qué punto las intervenciones de modelos femeninos mejoran las creencias de las niñas de que pueden tener éxito en los campos STEM, aumentando a su vez la probabilidad de elegir un campo STEM como carrera profesional y académica.

El objetivo principal de este trabajo, por lo tanto, es identificar si estas intervenciones de mujeres referentes, profesionales reales de los campos científicos y tecnológicos, tienen un efecto en la reducción de estereotipos, en el aumento de los factores motivacionales y en la mejora de la elección de carrera STEM. El objetivo es comprender si estas intervenciones están ayudando a las niñas a escoger una carrera o trayectoria educativa, más allá de cualquier tipo de estereotipo y barrera que limita sus aspiraciones futuras y sus expectativas de éxito.

En concreto, en este trabajo queremos analizar las siguientes hipótesis:

- si los factores motivacionales predicen positivamente las preferencias de las estudiantes por una carrera STEM, mientras que los estereotipos de roles de género tienen un efecto negativo tanto en estos factores motivacionales como en la intención de escoger una carrera STEM,

- si la participación de las alumnas en las sesiones con mujeres referentes aumenta el **valor medio** de los factores motivacionales, así como el de la intención de escoger una carrera STEM, al tiempo que disminuye el valor medio de los estereotipos de género sobre las habilidades STEM,
- si la participación de las alumnas en las sesiones con mujeres referentes aumenta **el efecto positivo** de los factores motivacionales sobre la intención de escoger una carrera STEM, al tiempo que fortalece **el impacto negativo** de los estereotipos de género en estos factores motivacionales, así como en las preferencias por una carrera STEM,
- si las sesiones con mujeres role models con un contenido altamente contraestereotípico fortalecen los posibles cambios observados en la (s) relación (es) de los constructos en el modelo teórico.

En cuanto a metodología, en este estudio se utilizaron dos cuestionarios que se administraron en 2018-19 a 304 niñas (16 escuelas) de 12 a 16 años que respondieron antes y después de las sesiones de mujeres referentes. El primer cuestionario se administró una semana antes de la sesión con mujeres role model para evaluar sus efectos en el corto plazo y el segundo un mes después, con el fin de medir los efectos en el medio plazo.

La relación entre los factores sociales y motivacionales se evaluó mediante el uso de un modelo de ecuaciones estructurales (SEM) con todo el conjunto de datos del primer y segundo cuestionario. A continuación, se examinó la eficacia de las intervenciones, comparando las diferencias en la media de los constructos y los cambios en las relaciones después de las sesiones con las mujeres referentes. Finalmente, se probaron las diferencias en estas relaciones entre las sesiones que las niñas percibían como altamente contraestereotípicas y las que no, ejecutando un SEM multigrupo dentro de la muestra posterior a la intervención. Dentro de esta muestra posterior a la intervención (el segundo cuestionario administrado un mes después de las sesiones), se evaluó la invarianza en las relaciones entre los factores motivacionales, los estereotipos y la elección de carrera entre las sesiones percibidas como altamente contratereotípicas y las que no, para verificar el posible efecto moderador de este tipo de contenido de las sesiones.

Uno de los principales hallazgos de esta investigación es que la forma óptima de alentar a las niñas a escoger este tipo de carreras relacionadas con profesiones de alto crecimiento, particularmente aquellas que requieren habilidades matemáticas, es exponerlas a las experiencias profesionales y personales de referentes femeninos reales con una trayectoria profesional de éxito en los campos STEM.

Esta investigación muestra que, en promedio, las sesiones de role models aumentaron significativamente el disfrute y la importancia que las niñas otorgan a las matemáticas, así como sus expectativas de éxito en esta materia y sus preferencias por una carrera en el ámbito STEM, disminuyendo el efecto de los estereotipos sobre los roles de género. En segundo lugar, se descubrió que las sesiones con mujeres referentes de

ámbitos STEM aumentan la influencia de las expectativas de éxito en la intención de escoger carreras científicas y tecnológicas, especialmente cuando las jóvenes perciben que las habilidades contraestereotipadas se encuentran entre los requisitos exigidos en este tipo de profesiones. Por lo tanto, cuando las sesiones incluyen este contenido contraestereotípico, la intención de elegir una carrera STEM se ve reforzada positivamente por la expectativa de éxito de las niñas.

La presente investigación permite concluir que estas intervenciones fortalecen el vínculo entre los estereotipos sobre las habilidades matemáticas y la importancia que las niñas otorgan a esta disciplina, que se sabe que es una capacidad fundamental para las carreras STEM. Esto sugiere la relevancia de estas intervenciones porque exponer a las niñas a modelos femeninos que contradicen las representaciones estereotipadas de personas que trabajan en los campos STEM produce aumento en el valor subjetivo (en términos de importancia) que las niñas otorgan a estas profesiones STEM.

El análisis de los efectos totales e indirectos de los estereotipos de roles de género muestra que, en congruencia con las expectativas, los estereotipos sobre las habilidades matemáticas tienen un efecto total negativo en las intenciones de las niñas de elegir un campo STEM (Sáinz y Eccles, 2012). Este efecto es muy significativo y más fuerte que el efecto directo, especialmente a través de las expectativas de éxito. Este último resultado se explica por la influencia negativa que los estereotipos de género tienen sobre las expectativas de las niñas con respecto a sus habilidades y destrezas en un mundo generalmente dominado por hombres, como es el de muchos campos STEM (Rosenthal *et al.*, 2011; Shin *et al.*, 2016; Good *et al.*, 2012). Todos estos autores coinciden en que

estos estereotipos deben superarse porque podrían socavar el reclutamiento y la retención de las estudiantes en carreras STEM al percibir que la visión subjetiva de ellas mismas no coincide con estas ideas estereotipadas.

Los hallazgos del presente estudio hacen varias contribuciones importantes a la literatura existente sobre este asunto, y resulta especialmente relevante ya que la presente investigación se dirige a niñas a partir de los 12 años que es la edad en la que su autopercepción de competencia y autoconfianza comienza a decaer (Sáinz y Eccles, 2012; Willms y Jacobsen, 1990).

Otra contribución importante es la identificación de las sesiones con mujeres referentes como una forma de mitigar el efecto de los estereotipos y de impulsar los factores motivacionales que juegan un papel importante en el compromiso e involucración de las niñas con los campos STEM. Finalmente, también es importante resaltar que las sesiones de mujeres *role models* constituyen parte de un programa real e innovador que se ha implantado no sólo en España, sino en múltiples países en el mundo.

Estas son los principales objetivos y contribuciones de esta tesis doctoral en la que se ha querido ir más allá, analizando los factores motivacionales y estereotipos que están incidiendo en las decisiones académicas y profesionales de las mujeres. Este fenómeno no se puede considerar solo un problema menor, por el contrario es un tema global y de la mayor importancia que debe ser abordado desde las primeras etapas educativas y de desarrollo de las niñas, analizando y evaluando qué factores determinan la baja presencia femenina en estudios relacionados con el ámbito científico.





---

# Capítulo 1

## Introducción

---



## Capítulo 1

---

En esta tesis doctoral, se analizará cómo la escasez de mujeres en ámbitos STEM supone una importante barrera para el logro de una mayor equidad de género en el ámbito laboral.

En el segundo de los capítulos se analizarán los últimos avances en materia de igualdad en España y los campos de mejora que aún quedan pendientes, con especial foco en la escasez de mujeres en ámbitos científicos y tecnológicos. La falta de mujeres en estos campos, unido al enorme potencial de este tipo de trabajos tanto en empleabilidad como en salario, hacen que la consecución de la igualdad de género laboral se vea en peligro y se incremente el riesgo de precarización del trabajo femenino. En el tercer capítulo se analizarán las barreras a las que se enfrentan las mujeres desde el lado de la oferta, específicamente las relacionadas con la infrarrepresentación en este tipo de carreras científicas. Por último, en el capítulo 4, se investigará el impacto de una intervención real con *role-models* en las decisiones académicas de las niñas.

### **1.1. Escasez de mujeres en ámbitos científicos y tecnológicos**

La falta de niñas con vocaciones científicas y tecnológicas es una de las grandes preocupaciones de la sociedad actual, ya que numerosas investigaciones han identificado que para acercar la ciencia y la tecnología a las mujeres y acabar con los estereotipos de género, hay que actuar cuanto antes (Sainz *et al.*, 2012). En este sentido, cabe reseñar las palabras de la consejera de la Real Academia de Ingeniería (RAI) “*cuando fui vicerrectora de la Politécnica en la anterior legislatura, uno de mis negocios era fomentar las vocaciones entre chicos y chicas. En ese momento empezamos a trabajar con chavales de 15 y 16 años y nos dimos cuenta de que era tardísimo: en ese momento ya tienen decidido lo que quieren hacer y, sobre todo, vienen con problemas atrasados. En algún momento*

## Capítulo 1

---

*de su vida académica, cuando eran niños, han abandonado la física y las matemáticas porque les parecían materias hostiles y horribles. Y, claro, si tienes esa animadversión hacia las ciencias, hacia las matemáticas o la física es imposible que te plantees hacer una ingeniería” (Sara Gómez, 2019).*

La comunidad científica coincide en que el talento debe forjarse desde edades tempranas (Tomasetto *et al.*, 2011) y en que se hace preciso demostrar a las niñas que una carrera en el ámbito del STEM puede ser creativa, interesante e ilusionante y que no se trata de un ámbito exclusivamente masculino (Cooper y Heaverlo, 2013). La idea que tienen los niños y, sobre todo, las niñas, de los ingenieros es que son unos señores extraños que no saben muy bien qué hacen (Cunningham y Lachapelle, 2005). La poca idea que tienen es mala, nociva, gente rara, poco empática, individualista (Knight y Cunningham, 2004). Entre otros problemas las chicas no ven la vertiente social de la ingeniería, se sienten poco identificadas y se alejan de estas carreras (Diekman *et al.*, 2017).

Naciones Unidas, consciente del problema que acarrearán estos estereotipos de género a edades tan tempranas, ha querido hacer visible el trabajo de las científicas y fomentar la vocación investigadora en las niñas a través de la creación de roles femeninos. Por eso, desde hace unos años la ONU impulsa iniciativas como la celebración del Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia y el Día internacional de las niñas en las TICs (Tecnología, Informática y Comunicación).

### **1.2. Aproximación teórica**

Los fundamentos motivacionales de elección de carrera académica y profesional pueden abordarse desde distintas aproximaciones teóricas, ya

## Capítulo 1

---

que se trata de un fenómeno complejo que muestra múltiples facetas. Si bien la presente tesis doctoral está basada en el modelo de expectativas-valor de Eccles (Eccles *et al.*, 1983), que pone el énfasis en una perspectiva individual, la complejidad del problema aconseja que las explicaciones de los resultados no puedan resultar ajenas a los otros grupos de teorías, que se procederán a explicar a continuación.

Una de las teorías más útiles para explicar la diferencia de género en las elecciones académicas y profesionales es la teoría social-cognitiva (Bandura, 1977; Bussey y Bandura, 1999) que se centra en el componente psicológico individual. Dicho modelo señala que las elecciones que hacen los sujetos se explican por sus mecanismos personales de evaluación de competencias, que generan unas expectativas de eficacia (Bandura, 1986, 1997). La percepción de la capacidad individual para tener éxito en una tarea produce un impacto directo en el grado de implicación en la misma. Llevando esta teoría al ámbito académico y de elecciones profesionales de las mujeres, podríamos afirmar que, si las chicas no se sintieran capaces de estudiar una carrera técnica o científica, tenderían, en menor medida, a escoger este tipo de disciplinas. La percepción de poder hacer algo se convierte en el principal predictor del comportamiento final del individuo (Bandura, 1977). Así, un elemento clave para explicar este modelo es la percepción de las propias capacidades (autoeficacia) que terminan determinando el comportamiento último del sujeto. De esta forma, la falta de confianza de las mujeres en sus capacidades para llevar a cabo con éxito una tarea explica por qué no se atreven a iniciar la actividad. Así, las creencias sobre la capacidad personal definen las elecciones de las personas, incluyendo las académicas (Bandura, 1986; Hackett y Betz, 1981; Pajares, 2005).

## Capítulo 1

---

Siguiendo la teoría de Bandura, si las chicas sienten que no van a poder triunfar en profesiones relacionadas con las matemáticas o las ciencias, no se matricularán en este tipo de carreras académicas. La visión individual de las capacidades personales resulta un factor explicativo esencial de las diferencias de género en profesiones científicas y técnicas. En concreto, la confianza en nuestra propias habilidades y capacidades matemáticas, se considera el mecanismo central en la explicación de las diferencias de género en la elección de carreras de STEM (Bussey y Bandura, 1999; Lent *et al.*, 1994). El hecho de que los hombres y las mujeres tengan distintas percepciones de sus capacidades matemáticas supone que las mujeres muestren menores niveles de confianza, lo que afecta a sus posibilidades de escoger un campo relacionado con las matemáticas y las ciencias (Bandura, 1986). Como consecuencia de todo lo anterior, los intereses de las chicas en los temas científicos permanecen bajos y no desarrollan su potencialidad en estos campos. Perpetuar este modelo a lo largo del tiempo y en las distintas etapas educativas, provoca que las mujeres pierdan confianza en sus habilidades y capacidades de forma progresiva, y las aleje definitivamente de las profesiones científicas (Bandura, 1986; Bussey y Bandura, 1999; Lent *et al.*, 1994).

El modelo que se utilizará en esta tesis es el de expectativas – valor (Eccles *et al.*, 1983) que pertenece al mismo grupo de teorías que hacen énfasis en la perspectiva individual. Dicha teoría establece que los principales determinantes de las elecciones educativas y vocacionales son las expectativas de éxito, el valor subjetivo y los estereotipos individuales y culturales (Eccles, 2005). Según este modelo, las expectativas de éxito y el valor subjetivo influirían directamente sobre las elecciones académicas y ocupacionales de los sujetos. Los chicos y las chicas tienen distinta autopercepción de sus capacidades y otorgan distinto valor a las tareas

## Capítulo 1

---

científicas y matemáticas, ello implica que sus elecciones académicas diverjan.

El concepto de las expectativas de éxito está muy próximo al de autoeficacia de la teoría social cognitiva de Bandura. Mientras que el segundo factor del modelo, el valor subjetivo, está formado por cuatro dimensiones: el interés, la utilidad, el logro y el coste relativo. El interés se define como el disfrute personal que implica la realización de una tarea. La utilidad hace alusión al valor instrumental de dicha actividad, mientras que el logro se refiere a la conexión entre la tarea y la propia identidad del sujeto. Por último, el coste relativo hace referencia al tradicional concepto económico de coste de oportunidad, es decir a las alternativas perdidas (Eccles, 1987, 1994, 2005).

Los niños y las niñas tienen distinta percepción de su autoeficacia y de sus expectativas de éxito incluso con rendimientos académicos similares. Las niñas tienden a juzgarse de forma más crítica especialmente en tareas percibidas como “típicamente masculinas” (Singh *et al.*, 2007) y tienden a atribuir sus éxitos a factores externos. Por el contrario, los hombres los asocian en mayor medida a factores internos (Meece *et al.*, 2006; Zeldin *et al.*, 2008). El éxito en una carrera de STEM se asocia a un alto grado de brillantez intelectual y, teniendo en cuenta el estereotipo de que lo masculino es lo brillante, las chicas tienden a alejarse de estas disciplinas (Eccles *et al.*, 1998; Guimond y Roussel, 2001). Frenzel, Pekrun y Goetz (2007) identificaron que las niñas, al abordar un problema científico, se mostraban más inseguras, se consideraban más incompetentes y su grado de disfrute era menor. Es por ello, que las mujeres tienden a huir de las disciplinas que poseen una fuerte carga matemática (Eccles, 1987), quedando demostrado que los sistemas



## Capítulo 1

---

educativos que otorgan más libertad de elección al alumno resultan más perniciosos para la equidad de género (Van de Werfhorst *et al.*, 2003).

No existe, por lo tanto, una única variable que permita explicar las diferencias de género a la hora de escoger una carrera universitaria. Para comprender las diferencias de género en cuanto a la elección de estudios conviene realizar una agrupación de los distintos factores que ofrecen explicaciones a este fenómeno. Más adelante, se profundizará en cada uno de ellos.

Los resultados académicos de las niñas en materias científicas pueden explicar, aunque sólo en parte, la escasez de estudiantes femeninas en disciplinas STEM (Eagly, 1995; Halpern, 2013; Spelke, 2005; Hyde, 2005). Existen otros factores, como los estereotipos sociales (Ceci y Williams, 2011; Breda y Ly, 2015; Breda y Hillion, 2016) que influyen en la autopercepción académica de las chicas y afectan a sus elecciones profesionales y que se analizarán a continuación. La escasez de vocaciones femeninas en ámbitos STEM es una cuestión que debe ser planteada desde distintos ángulos y perspectivas. A lo largo de más de tres décadas, se han ofrecido explicaciones desde enfoques psicológicos, sociológicos, económicos y educativos. Uno de los objetivos de esta tesis doctoral es realizar un compendio de las mismas y agruparlas en seis factores explicativos para lograr una aproximación más global y completa sobre la infrarrepresentación femenina en los ámbitos científicos.

### **Factor 1: Nivel intelectual**

Una aproximación superficial al problema podría llevar a pensar que las estudiantes tienen menor capacidad intelectual para cuestiones matemáticas, sin embargo, no existe base alguna para considerar que la

## Capítulo 1

---

diferencia de éxito en matemáticas sea algo innato, sino aprendido a lo largo de los años (Ceci *et al.*, 2009; Guiso, *et al.*, 2008; Haworth *et al.*, 2008; Hyde *et al.*, 2008). Hyde *et al.* (2008) y Lindberg *et al.* (2010) concluyeron que las diferencias de género en las habilidades matemáticas pueden considerarse mínimas y no significativas.

No obstante, si existen diferencias en la confianza en las capacidades matemáticas entre niños y niñas, cuando entran en la pubertad, las niñas empiezan a perder dicha confianza (Sáinz y Eccles, 2012). A lo largo de la infancia y la adolescencia, las vivencias personales, los estereotipos sociales y las experiencias educativas pueden reforzar o mitigar estas diferencias cognitivas y de confianza entre niños y niñas.

### **Factor 2: Fortalezas cognitivas relativas**

Existe evidencia de que las diferencias de género en STEM no se reflejan en la distinta capacidad cognitiva absoluta, sino en la amplitud de la capacidad cognitiva (Valla y Ceci, 2014). Es decir, las fortalezas cognitivas relativas brindan una explicación más sólida para las diferencias de género en las opciones de carrera de STEM.

Es más probable que aquellos individuos con habilidades matemáticas más altas en relación con las verbales escojan carreras STEM, mientras que los que poseen habilidades matemáticas y verbales equiparables tienen más probabilidades de optar por carreras que no son STEM (Wang *et al.*, 2013). Estos patrones de habilidad se dividen según el género, con mayor probabilidad de que las niñas posean habilidades matemáticas y verbales igualmente altas y que los niños muestren capacidades matemáticas más altas en relación con las verbales (Wang *et al.*, 2013).

## Capítulo 1

---

De esta forma, cuando las niñas poseen habilidades matemáticas y verbales igualmente fuertes pueden tener más posibilidades de elegir, decantándose en muchas ocasiones por campos académicos y profesionales más prácticos o aplicados que los ámbitos STEM que se perciben como más teóricos o mecánicos.

Las fortalezas cognitivas relativas parecen explicar las elecciones de carrera STEM más que la capacidad cognitiva absoluta y ser un factor principal que explica la escasez de mujeres que siguen carreras intensivas en matemáticas.

### **Factor 3: Habilidades específicas**

Investigaciones recientes han establecido que las carreras masculinizadas se asocian a una inteligencia innata o brillantez, en contraposición con los campos con una mayor proporción de mujeres (Leslie *et al.*, 2015). Meyer *et al.* (2005) identificaron como factor determinante para la elección de una carrera, el grado en que la inteligencia innata que se cree que se necesita para tener éxito en la misma.

Relacionar la capacidad matemática con la inteligencia innata puede resultar especialmente pernicioso para las chicas (Dweck, 2007). De acuerdo con estas investigaciones, las mujeres pueden estar evitando carreras con alto contenido matemático no solo porque creen que se necesita inteligencia innata, sino también porque creen que pertenecen a un grupo que es menos probable que la posea.

### **Factor 4: Estilo de vida y equilibrio vida personal y profesional**

Otro de los factores se refiere a las diferencias de género en las preferencias de estilo de vida o las prioridades que las mujeres y los

## Capítulo 1

---

hombres asignan a la familia frente a la carrera (Hill *et al.*, 2010). Las mujeres están más dispuestas a hacer sacrificios profesionales por su vida familiar (Eccles *et al.*, 1999), mientras que los hombres prefieren centrarse en sus carreras (Hakim, 2006).

Cuando las mujeres hacen planes para tener hijos, muchas de las carreras de STEM se consideran inadecuadas (Mason y Goulden, 2004; Williams y Ceci, 2012). Estas diferencias en las preferencias de estilo de vida suelen surgir en el momento en el que las personas se plantean decisiones como el matrimonio o formar una familia. Esto los lleva a reevaluar sus objetivos bajo una nueva perspectiva (Ferriman *et al.*, 2009). El resultado es que, en muchas ocasiones, las mujeres optan por centrarse en las obligaciones familiares, lo cual las aleja de sus carreras profesionales en el ámbito científico. Los ámbitos científicos están sometidos a un cambio rápido y constante y requieren un compromiso de tiempo y un esfuerzo constante (Lubinski y Benbow, 2006). Las mujeres con hijos trabajan menos horas (Jacobs y Winslow, 2004) lo que hace que les resulte más difícil mantener elevados estándares de productividad (Ceci y Williams, 2011).

### **Factor 5: Interés en distinto tipo de carreras**

El hecho de que las profesiones en el ámbito STEM estén mayoritariamente ocupadas por hombres no es un fenómeno nuevo, y está muy influenciado por el hecho de que los hombres prefieran trabajar con objetos, mientras que las mujeres prefieran hacerlo con personas (Su *et al.*, 2009). Como consecuencia de ello, las preferencias profesionales de hombres y mujeres divergen.

## Capítulo 1

---

Los hombres muestran un mayor interés por las ingenierías y otras profesiones científicas y las mujeres por profesiones más relacionadas con el bien social. Como señalan Castaño y Webster (2011), esto provoca que la cultura científica, los sistemas de acceso y promoción o incluso las redes informales de apoyo sean netamente masculinas. Como consecuencia, las mujeres que deciden optar por profesiones en estos ámbitos terminan adoptando el modelo de conducta masculino, dedicándose de lleno al trabajo, dejando de lado su rol de cuidadoras. Teniendo en cuenta que, además, a estas profesiones se asocia el estereotipo de ser individualistas, centradas en el desarrollo personal y no en el trabajo en equipo (Bakan, 1966), una gran parte de las mujeres optan por escoger otro tipo de profesiones que consideran más acordes con los ideales tradicionales de conducta femeninos (Diekman y Eagly, 2000).

La divergencia de expectativas y preferencias entre hombres y mujeres se explica también en parte por la llamada *amenaza del estereotipo* (Steele y Aronson, 1995). Sin embargo, las niñas no se veían a sí mismas como científicas (Baker y Leary, 1995), diferenciando claramente las ciencias relacionadas con la salud de las “ciencias, ciencias”. Era a este último tipo de carreras a las que afirmaban que no les gustaría dedicarse, mientras que mostraban predisposición hacia las relacionadas con cuidar a las personas o los animales (Frome *et al.*, 2006; Simpkins y Davis-Kean, 2006). Esta complicada relación de las chicas con la ciencia se explica en parte por la incongruencia de roles (Eagly y Karau, 2002). Según dicha teoría si se produce inconsistencia entre el estereotipo femenino y las características asociadas a los científicos, ello reduce la intención de las mujeres de dedicarse a la ciencia (Zafar, 2013). Las chicas persiguen objetivos asociados al bien común y al cuidado, lo cual se convierte en un predictor negativo del interés en carreras científicas, que se consideran

## Capítulo 1

---

incongruentes con los objetivos comunales (Diekman *et al.*, 2010, Diekman *et al.*, 2011). La preferencia de las mujeres por carreras que reflejen estos objetivos comunales se debe al mayor interés que poseen en ayudar a otros y trabajar en beneficio de la sociedad en general (Freund *et al.*, 2012). Así, las aspiraciones y preferencias pueden resultar más decisivas para escoger la trayectoria académica y profesional que las propias capacidades y habilidades (Tai *et al.*, 2006).

### **Factor 6: Estereotipos culturales de género**

Uno de los factores clave para explicar la infrarrepresentación femenina en este tipo de profesiones está relacionado con los sesgos culturales de género. Se trata de creencias compartidas socialmente acerca de las características de hombres y mujeres, intervienen de manera sustancial en la emergencia de prejuicios (Robinson *et al.*, 1991). Los chicos y las chicas pueden tener naturalmente distintos objetivos, pero no por ello podemos obviar que existe un factor decisivo relacionado con las normas sociales y los estereotipos de género para explicar su divergencia de elecciones educativas. Es por ello, que tanto padres, profesores y colegios deben prestar atención a no transmitirlos y divulgarlos, evitando de esta forma contribuir a mantener esta segregación en el largo plazo.

En muchas ocasiones, los padres y los maestros subestiman la capacidad matemática de las niñas, incluso cuando obtienen calificaciones similares (Bleeker y Jacobs, 2004), y atribuyen los éxitos al talento en el caso de los niños, y al esfuerzo en las niñas. Igualmente, los padres tienden a ayudar y explicar el contenido científico y matemático con mayor frecuencia a los niños que a las niñas (Crowley *et al.*, 2001). Así, a pesar de que quizás los padres y profesores no actúen de esta manera de forma

## Capítulo 1

---

consciente, con su conducta contribuyen a perpetuar la idea estereotipada de que las matemáticas y las ciencias son materias masculinas.

Los compañeros y amigos también son considerados influencias importantes en la decisión de escoger cursos y carreras STEM, especialmente durante la adolescencia. Si las chicas sienten que sus amigos las apoyan y animan, (Crosnoe *et al.*, 2008), se sentirán más motivadas a escoger carreras relacionadas con las matemáticas y las ciencias (Leaper *et al.*, 2012), y es más probable que se vean a sí mismas como científicas en el futuro (Stake y Nickens, 2005).

Los estereotipos de género también afectan a la confianza en las capacidades matemáticas, ya las niñas comienzan a perder dicha confianza al entrar en la pubertad y comenzar la educación secundaria (Archer *et al.*, 2010). Willms y Jacobsen (1990) identificaron un patrón evolutivo, mientras que las diferencias de género en las calificaciones en disciplinas científicas podían considerarse insignificantes durante los primeros años de formación, en la educación secundaria el rendimiento de los chicos en estas disciplinas terminaba siendo significativamente más alto. Dónde ubicar la frontera en la que este patrón comienza a invertirse es un tema largamente debatido. Tradicionalmente se ha venido situando a partir de los 12 años (Sáinz y Eccles, 2012), cuando las niñas ven mermar su autoconfianza y comienzan a infravalorar sus capacidades, no obstante, estudios recientes (Bian *et al.*, 2017), detectan incluso la aparición de los primeros estereotipos de género en edades tan tempranas como los 6 o 7 años.

El problema es que, a pesar de que los estereotipos no responden a la realidad, a los chicos se les sigue educando desde pequeños para descubrir y conquistar el mundo, para explorar la realidad con el objetivo

## Capítulo 1

---

de conocerla y dominarla, y esto tiene mucho que ver con el pensamiento y la actividad científica. A las chicas, por el contrario, se las sigue educando para cuidar de los demás y se espera de ellas que ésta sea su vocación principal, incluso en el ámbito profesional. El hecho de que, tal y como se ha señalado, las ciencias hayan adoptado lo masculino como norma obstaculiza la equidad de género en estas profesiones.

Ninguno de los factores anteriormente señalados puede explicar de forma aislada la prevalencia de las diferencias de género en las elecciones académicas. No obstante, conocer en profundidad las causas de dicha desigualdad facilita la búsqueda de intervenciones eficaces y soluciones efectivas.

### **1.3. Objetivos y estructura del trabajo**

El segundo de los objetivos consistirá en estudiar los factores que explican la infrarrepresentación de las mujeres en los ámbitos STEM. Esta infrarrepresentación de las mujeres en profesiones científicas y tecnológicas, se explica por las diferencias en las preferencias y elecciones en cuanto a la tipología de estudios y los factores psicológicos y motivacionales asociados a las mismas. En concreto, los factores psicosociales y los estereotipos sesgan a las niñas a la hora de tomar sus decisiones académicas. Estereotipos relacionados con un menor nivel intelectual, una menor predisposición o brillantez hacia las matemáticas o simplemente estereotipos que resultan incongruentes con su identidad de género, previene a las niñas de optar por carreras científicas y tecnológicas. Es necesario realizar una profunda reflexión y una amplia revisión de la literatura, analizando no sólo las causas y posibles consecuencias de este fenómeno, sino cuándo comienza a producirse. Una de las investigaciones más recientes en este sentido es el experimento llevado a cabo por Bian,



## Capítulo 1

---

Leslie y Cipiam (2017) identificaron que desde edades tan tempranas como los 6 años, ya estaban presentes estereotipos de género relacionados con la brillantez. La neutralización de estos estereotipos es una de las tareas más importantes que debemos intentar llevar a cabo como sociedad, ya que el hecho de que las niñas asocien la brillantez y la inteligencia al sexo opuesto mina su confianza y les aleja de profesiones a las que sí se asocia una elevada exigencia intelectual.

El último de los objetivos de la presente tesis doctoral consiste en estudiar cómo afectan las medidas que se están adoptando por instituciones públicas y organizaciones privadas para salvar y superar dichas barreras. En el capítulo 4 se evalúa una intervención real con mujeres *role-models* para mitigar la escasez de niñas que escogen carreras científicas y tecnológicas. En concreto, se analiza el efecto de la presencia y el contacto con mujeres referentes sobre la elección de este tipo de trayectorias académicas. El estudio se llevó a cabo en dos fases, una inicial previa a la intervención de las mujeres *role-model* y otra posterior a dicha intervención para evaluar sus efectos. El objetivo prioritario del estudio era conocer si esas charlas con profesionales reales del mundo de la ciencia conseguían neutralizar los estereotipos de género entre las niñas, si aumentaban los factores motivacionales y sus efectos y la elección de carreras STEM. Adicionalmente, un objetivo secundario era entender qué tipo de contenido tenían las intervenciones que conseguían más eficazmente el objetivo principal.

De esta forma la estructura del trabajo se compone de tres capítulos interconectados. En el primer trabajo se analizan los avances más recientes en materia de igualdad de género en España, así como los amplios espacios de mejora que todavía existen, especialmente en lo relacionado

## Capítulo 1

---

con la representación femenina en puestos de liderazgo empresarial y con una preocupante infrarrepresentación en las profesiones emergentes fruto de la transformación digital. En el segundo trabajo se estudian las diferencias en las preferencias en cuanto a la elección de carrera y los factores psicológicos como aspectos clave a la hora de delimitar el futuro profesional de las mujeres en profesiones científicas y tecnológicas. Finalmente, en el tercer trabajo se muestra la influencia de las *role-models* sobre la preferencia de las chicas por estudios STEM. Este estudio evalúa una intervención basada en charlas que mujeres *role-models* que trabajan en ámbitos STEM dan a las chicas en los colegios en relación con sus carreras.



---

## Capítulo 2

# La desigualdad de género en España: avances y estancamientos<sup>1</sup>

---

---

<sup>1</sup> 1 The research of this Chapter has been carried out in collaboration with the Supervisor of this PhD, Prof. R. Mateos de Cabo. We acknowledge support from the Spanish Ministry of Economy, Industry and Competitiveness, Secretariat for Research, Development and Innovation; project FEM2017-83006-R.

## Capítulo 2

---

### **2.1. Introducción**

En el presente trabajo se analizan los avances en materia de igualdad de género que han contribuido a que España se sitúe entre los 10 primeros países en la última edición del *Gender Gap Report* del Foro Económico Mundial. Gran parte de dicho avance se debe a la mejoría en la representación política de las mujeres en posiciones ministeriales y en el parlamento. No obstante, la participación económica de las mujeres en España muestra amplios espacios de mejora, especialmente en lo relacionado con la representación en puestos de liderazgo empresarial y con una preocupante infrarrepresentación en las profesiones emergentes fruto de la transformación digital. Para finalizar, el trabajo ofrece una serie de recomendaciones para mejorar el empoderamiento económico de las mujeres a la hora de acceder a posiciones de alta responsabilidad empresarial, así como para prevenir y mejorar en el futuro la brecha económica relacionada con su infrarrepresentación en profesiones relacionadas con la ciencia, la investigación y la tecnología.

### **2.2. Avances en materia de igualdad de género en España**

España es uno de los países que más ha mejorado en la última edición del *Global Gender Gap Report* (GGR) elaborado por el Foro Económico Mundial, pasando de ocupar el puesto 29, al puesto 8 de entre 153 países en 2019 (*World Economic Forum, 2020*), estableciéndose, así como líder

## Capítulo 2

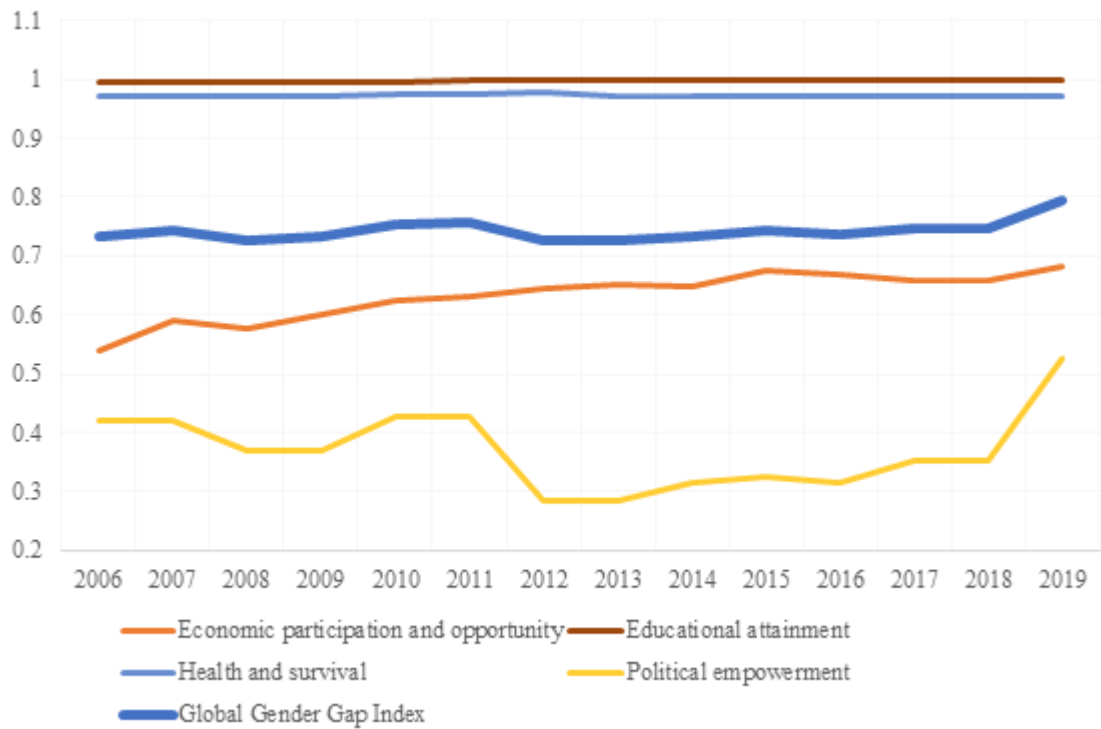
---

en la lucha contra la discriminación de género en los ámbitos social, político y económico.

El factor principal que ha contribuido a este repunte de España en el GGR ha sido el empoderamiento político de las mujeres (Figuras 1 y 2). En 2019, España se convirtió en el gobierno con más mujeres del mundo, con un 65% de ministras en el gabinete de Pedro Sánchez (11 ministras de un total de 17). Además, el Congreso español se convirtió en el más igualitario de la UE con un 47,4% de mujeres (166 diputados de 375) después de las elecciones de abril del 2019. Esto significó que España superó a países como Suecia y Finlandia. Sin embargo, las elecciones de noviembre después del bloqueo político en el país, redujeron esta cifra al 43,1%.

## Capítulo 2

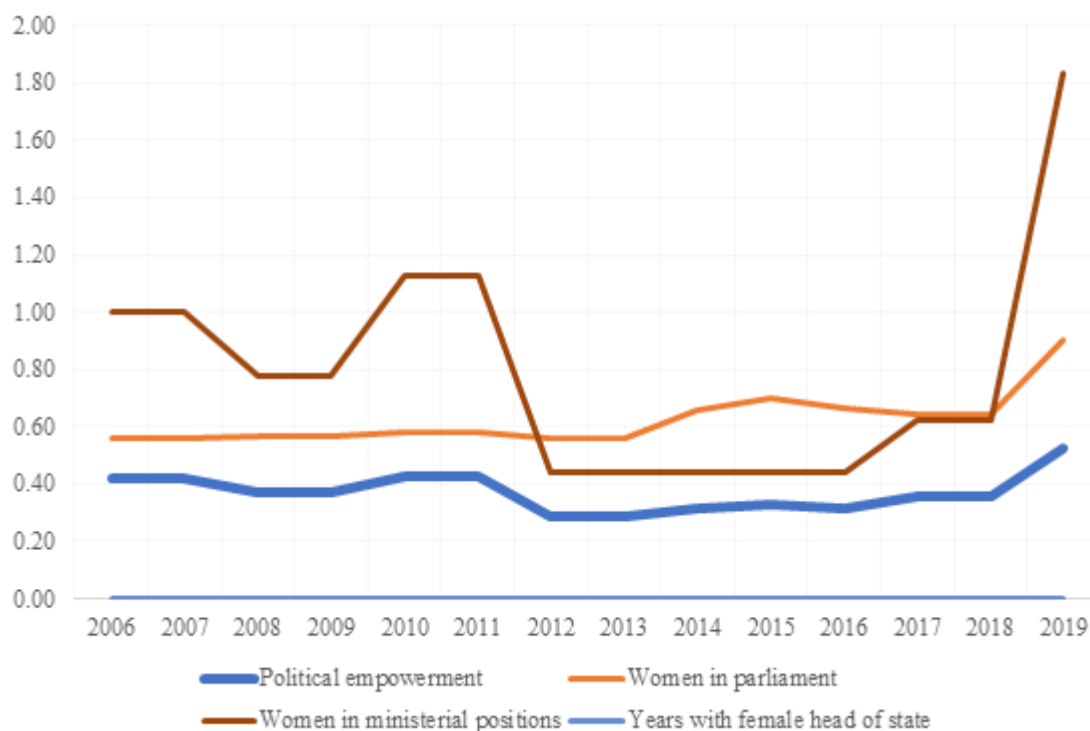
**Figura 1:** Principales Indicadores para España del GGR



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del *World Economic Forum*

## Capítulo 2

**Figura 2:** Indicadores para España de Empoderamiento Político en el GGR



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del *World Economic Forum*

Además, en la pasada legislatura, el gobierno socialista realizó una serie de avances en el ámbito de igualdad de género utilizando para ello la vía de urgencia. Así, el Real Decreto-ley 6/2019, de 1 de marzo, de medidas urgentes para garantía de la igualdad de trato y de oportunidades entre mujeres y hombres en el empleo y la ocupación, contiene 7 artículos que se corresponden con la modificación de siete normas con rango de ley que inciden de forma directa en la igualdad entre mujeres y hombres. Entre ellos, es de destacar la equiparación progresiva del permiso de paternidad con el de maternidad, otorgando a los padres hasta 16 semanas de permiso



## Capítulo 2

---

para 2021 cuando nazca un niño. El decreto tiene como objetivo reducir la representación insuficiente de las mujeres en el mercado laboral.

El gobierno también ha extendido la obligación de tener planes de igualdad de género a empresas con más de 50 empleados; antes el límite era empresas con 250 trabajadores. Estos planes deben incluir una auditoría salarial, y medidas de corresponsabilidad y prevención del acoso sexual. El decreto también refuerza las políticas públicas destinadas a la atención y cuidados de menores, así como de las personas en situación de dependencia.

### **2.3. Aspectos a mejorar para alcanzar la paridad de género en España**

A pesar de avanzar en todos los aspectos de la participación económica, existen áreas donde hay todavía mucho espacio de mejora para conseguir la paridad de género. Así, la participación de las mujeres en el mercado laboral todavía está por debajo de la de los hombres (68,8% frente a un 78,9% respectivamente) y aún quedan por cerrar grandes brechas en salarios, ingresos (según Eurostat (2017), los ingresos brutos por hora de las mujeres fueron un 15,1% inferiores a los de los hombres) y presencia de mujeres en puestos de gestión. Esto muestra que todavía existen fuertes barreras culturales y prácticas empresariales que limitan las oportunidades laborales de las mujeres.

De hecho, la participación de las mujeres en los consejos de administración de las empresas cotizadas sigue siendo baja (22%), no

## Capítulo 2

---

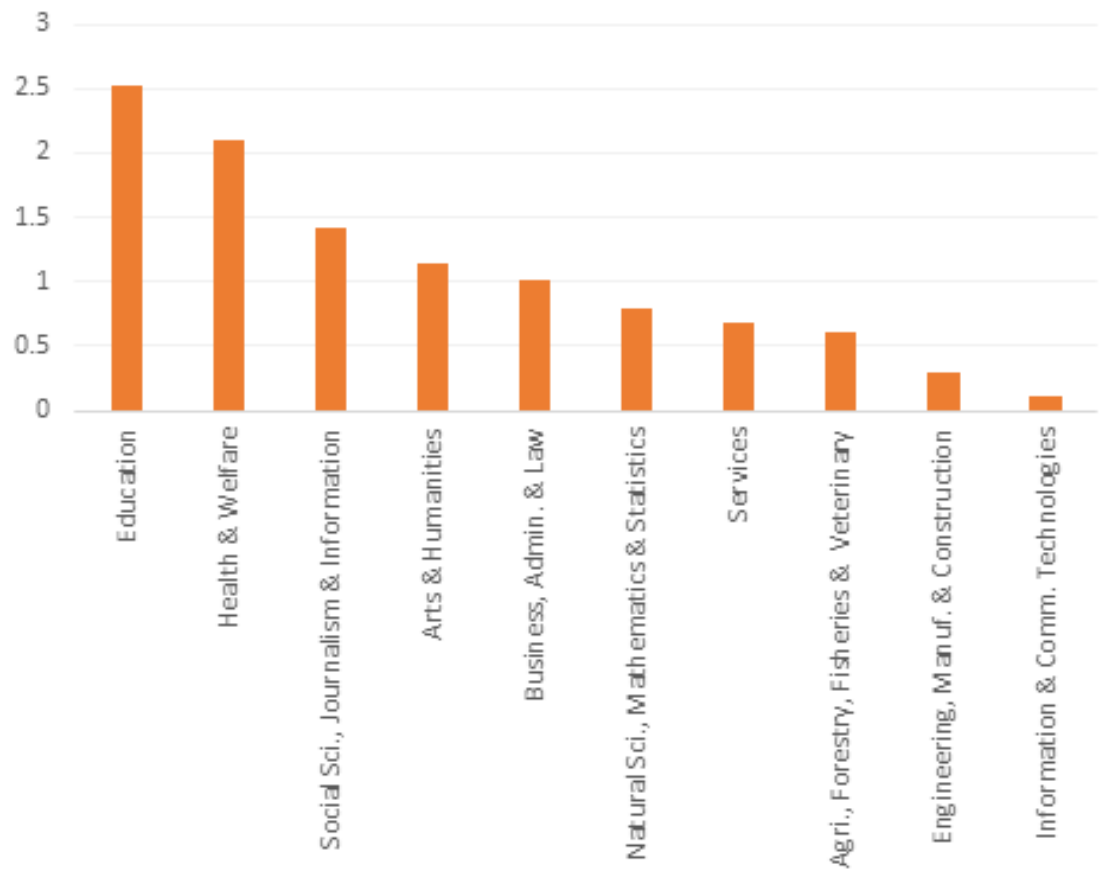
alcanzando el objetivo del 30% entre las empresas del IBEX 35 previsto para 2020. Las mujeres españolas siguen enfrentando el llamado "techo de cristal" para acceder a los órganos de gestión del sector privado.

Otro punto relacionado con la participación femenina en la economía es la educación. Uno de los mayores desafíos para los próximos años será prevenir la brecha económica de género relacionada con la infrarrepresentación de las mujeres en las profesiones emergentes (Tecnologías de la Información y Comunicaciones, Ingeniería, manufactura y construcción, Ciencias, Matemáticas y Estadística) (Figura 3). Hoy las mujeres tienen una mayor representación en puestos que se están automatizando con condiciones de trabajo más pobres. Según la CEOE (2019), la mayoría de las mujeres españolas tienen carreras relacionadas con la educación, la salud y el bienestar (> 75%), mientras que los hombres predominan en carreras técnicas como la ingeniería (75% - 87%) o los relacionados con las TIC (90%). Eliminar los obstáculos que impiden a las mujeres acceder a los sectores de la ciencia, la investigación y la tecnología será clave para modificar la orientación académica actual, que es vital para luchar contra nuevas formas de brecha de género.

## Capítulo 2

---

**Figura 3:** Indicador para España de Educación y Habilidades en el GGR



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del *World Economic Forum* (2020)

## Capítulo 2

---

Así, los datos nos muestran que, a pesar de que las mujeres suponen casi el 60% de los egresados universitarios (MECD, 2018), menos del 30% de las mujeres (MECD, 2018) optan por carreras de ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (esto es, las conocidas como STEM, acrónimo de las disciplinas académicas: *Science Technology Engineering and Mathematics*). Se trata de un fenómeno global, ya que en casi todos los países de la OCDE menos de 1 de cada 3 graduados en ingeniería son mujeres (OCDE, 2016).

Lograr revertir estos datos y eliminar las barreras que alejan a las mujeres de la ciencia se trata de un reto complejo que debe abordarse desde un punto de vista amplio y multidisciplinar, reduciendo los estereotipos y prejuicios que todavía existen, visibilizando el talento femenino en estas disciplinas y garantizando una educación libre de sesgos de género. Esto será clave para modificar la orientación académica actual, que es vital para luchar contra nuevas formas de brecha de género.

### **2.4. La cuota de género en los consejos de administración de las empresas españolas**

La Ley 3/2007, de 22 de marzo para la Igualdad Efectiva entre hombres y mujeres, introducía en su artículo 75 lo que se conoce como una cuota de género “blanda”, que recomendaba que “las sociedades obligadas a presentar cuenta de pérdidas y ganancias no abreviada procurarán incluir en su Consejo de administración un número de mujeres que permita alcanzar una presencia equilibrada de mujeres y hombres” hasta alcanzar el objetivo del 40% en el 2015. El porcentaje de mujeres en los consejos de

## Capítulo 2

---

las 1.000 mayores empresas españolas sólo ha crecido desde un 6,6% por ciento en 2005 hasta un 11,8% en 2014, bastante lejos del objetivo del 40% establecido. De hecho, tan sólo un 4,6% de estas empresas cumple con el objetivo de paridad en sus consejos (Mateos de Cabo, 2019). Esta escasa eficacia de la ley para alcanzar su objetivo viene determinada, en buena medida, por la no inclusión de ningún tipo de sanciones para aquellas empresas que no cumplieran con el artículo 75.

El único incentivo positivo para cumplir con la cuota aparece en su artículo 34.2, donde se prevé que el gobierno podrá establecer una preferencia en la adjudicación de contratos públicos a aquellas empresas que cumplan con las directrices dadas en la ley para fomentar la igualdad efectiva entre mujeres y hombres en el mercado de trabajo.

En su estudio, Mateos de Cabo *et al.* (2019) obtienen tres resultados que son importantes para no repetir los mismos errores en futuras iniciativas políticas y/o legislativas:

La Ley no ha tenido efectos significativos sobre el conjunto de grandes empresas españolas. De hecho, en el periodo transcurrido entre 2005 y 2014 tan sólo se ha observado un pequeño crecimiento anual de 0,5 puntos porcentuales en la representación femenina en los consejos. Dicho crecimiento, además, no puede considerarse directamente atribuible a la Ley pues no hay un salto cuantitativo significativo tras su entrada en vigor. Parece que se trata más bien de un lento “crecimiento orgánico” con el que tendríamos que esperar alrededor de 60 años para observar paridad en los consejos.

Sí se ha observado, sin embargo, algún progreso entre aquellas empresas con dependencia de los contratos públicos (un crecimiento de 6

## Capítulo 2

---

puntos porcentuales en representación femenina en los consejos y de 4 puntos en el porcentaje de empresas con consejos paritarios). Dicho avance puede ser atribuido al hecho de que las empresas con dependencia de ingresos públicos están directamente afectadas por el incentivo ofrecido en la ley de dar preferencia en la adjudicación de contratos públicos a quienes cumplan con el objetivo de paridad en sus consejos. Este resultado demuestra la efectividad de las acciones afirmativas de género (bien en forma de incentivos y/o de sanciones) y la necesidad de hacerlas extensivas a todas las grandes empresas y no sólo a un pequeño porcentaje de las mismas, si se quiere conseguir en un espacio temporal razonable, la equidad de género en los consejos.

Por último, el cumplimiento de la cuota por parte de las empresas no ha venido acompañado de un aumento de los ingresos procedentes de los contratos públicos. Este hecho puede poner en peligro el pequeño avance ya logrado. Y es que para que un incentivo sea eficaz, éste tiene que ser creíble y aplicarse de manera efectiva, de no ser así, se corre el riesgo de que las empresas den marcha atrás al no percibir un compromiso claro e inequívoco del gobierno en relación con el cumplimiento de la cuota.

La situación legislativa actual con respecto a las cuotas de género parece más bien estancada. En el mes de septiembre del 2018 el Grupo Socialista registró en el Congreso de los Diputados la Proposición de Ley 122/000268 para garantizar la igualdad de trato y de oportunidades entre mujeres y hombres en el empleo y la ocupación, que establece que “la composición del consejo de administración de las sociedades obligadas a presentar cuenta de pérdidas y ganancias deberá cumplir con el principio de presencia equilibrada a partir del año 2023”.

## Capítulo 2

---

Al acabar las XII legislatura todas las proposiciones de ley que no habían sido aprobadas caducaron por lo que en esta nueva legislatura sería necesario volver a iniciar todo el proceso y de momento no se ha presentado ninguna proposición de ley al respecto. Antes de que caducara, el Consejo de Ministros aprobó el Real Decreto-ley 6/2019, de 1 de marzo, de medidas urgentes para garantizar la igualdad de trato y de oportunidades entre mujeres y hombres en el empleo y la ocupación, que recogía parte de las medidas de la proposición de ley, pero no la parte relativa a las cuotas en los consejos al ser de difícil justificación incluirla en el Real Decreto como medida urgente.

Esta proposición de ley hubiera supuesto un cierto avance en la igualdad de género en los consejos de las empresas españolas con respecto a la anterior Ley, pues su redacción supone pasar del “procurarán” que establecía la del 2007, a un grado mayor de coercitividad al incluir el término “deberá” en su redacción.

Recientemente, en enero de 2020, la CNMV ha anunciado que modificará el Código de Buen Gobierno para las mujeres representen al menos, el 40% (más en línea con la ley de Igualdad del 2007) de los consejos de las sociedades cotizadas, esto aumenta en 10 puntos porcentuales el peso el Código de Buen Gobierno del 2015 recomendaba que tenían que tener las mujeres en los consejos, Además, a diferencia de lo que hacía el código anterior, para cumplir la recomendación ya no bastará con decir que se tiene una política encaminada a incentivar la diversidad, sino que las empresas deberán explicar por qué no la cumplen (principio conocido como “cumplir o explicar”).

## Capítulo 2

---

### **2.5. Conclusiones**

Como conclusión, podemos decir que España ha realizado un gran avance en el ámbito de la igualdad de género hasta situarse entre los 10 mejores países en términos de igualdad según el Foro Económico Mundial. Esta mejora ha sido posible gracias al empoderamiento político de las mujeres que ha traído consigo el cambio de gobierno y a algunas medidas complementarias relacionadas con el mercado laboral como la progresiva igualación de permisos de paternidad, y la obligación de realizar planes de igualdad de género las empresas de más de 50 empleados. No obstante, todavía queda mucho espacio de mejora para que estos avances no dependan de los avatares políticos, especialmente en lo que se refiere al empoderamiento económico de las mujeres.

En este sentido, un aspecto sobre el que habrá que trabajar es en reforzar la presión política y/o reguladora para conseguir avanzar hacia la paridad en los consejos y altos puestos directivos de las empresas españolas en un plazo razonable de tiempo. Para ello, y a la vista del fracaso que supuso el intento de la Ley de Igualdad de 2007 a este respecto sería necesario, en primer lugar, conseguir un compromiso político institucional. De hecho, se abren posibilidades de que vuelvan a la agenda política desarrollos legislativos en torno a la cuota en los consejos, o al menos, el planteamiento de una amenaza de cuota dura. La presión política y/o regulatoria debería ir acompañada de otras medidas regulatorias complementarias, en particular las que provienen de políticas públicas que fomentan mayores permisos de paternidad y una mayor corresponsabilidad en tareas domésticas y cuidado de dependientes. Resulta también necesario profesionalizar los procesos de selección para garantizar que



## Capítulo 2

---

sean imparciales y que la mejor combinación de talentos llegue a los consejos. Esto podría conducir a un código de conducta que establezca el compromiso entre las empresas de búsqueda (*headhunters*), para incluir a más mujeres entre sus candidatos. La creación de un *business case* (o justificación económica) para España ayudaría a que las empresas españolas apreciaran las ventajas de lograr que las mujeres formen parte de un grupo de talentos amplio y diverso. Y finalmente, también sería deseable un esfuerzo más coordinado de los defensores de la igualdad de género, con la participación de agentes políticos, empresas y líderes visibles (mujeres y hombres) que puedan mostrar los beneficios de crear equipos diversos a la hora de mejorar los procesos de toma de decisiones.

Otro aspecto clave que no conviene olvidar para incrementar el empoderamiento económico de las mujeres es la transformación digital que se está produciendo en el mercado laboral. Es este un problema no menor, ya que dada la actual segregación de hombres y mujeres en diferentes sectores económicos y la reducida proporción de mujeres que optan por carreras STEM, puede contribuir a acentuar las brechas actuales del mercado laboral, ya que se prevé que la demanda de perfiles STEM aumentará. Por ello, resulta necesario intensificar las acciones dedicadas a fomentar las vocaciones en estos campos entre las mujeres. En este sentido el Foro Económico Mundial indica una serie de estrategias que ayudarían a cerrar estas brechas. Primero, se señala una necesidad urgente de aumentar la oferta y visibilidad de mujeres con habilidades técnicas disruptivas. Para asegurar que las profesiones del futuro puedan alcanzar la paridad de género en las próximas décadas es necesario enfocarse en realizar un esfuerzo de actualización y mejora de las habilidades de aquellas mujeres que ya se encuentre en el mercado laboral

## Capítulo 2

---

o buscando reincorporarse después de un periodo de actividad y estén interesadas en expandir su rango de capacidades. Al mismo tiempo, las empresas deberían diseñar una agenda de diversidad e inclusión rigurosa que dirigiera las prácticas de selección y reclutamiento para hacer pleno uso del *pool* femenino de talento disponible y asegurar un lugar de trabajo más inclusivo que ayude a retener y desarrollar a las mujeres actualmente empleadas en profesiones de frontera científico-tecnológica. Por último, merece destacar el importante papel que juega la educación en la eliminación de roles y estereotipos de género que pueden alejar a las niñas de estas profesiones. En este sentido, intervenciones como talleres y campamentos de ciencia y tecnología, charlas, eventos, reuniones y debates con mujeres protagonistas en el ámbito científico y tecnológico, se han mostrado especialmente eficaces para reducir la imagen estereotipada del genio científico con capacidades innatas, sin vida personal y cuyo trabajo tiene pocas o nulas implicaciones prácticas en el mundo real (González *et al.*, 2020).



---

## Capítulo 3

# Barreras de género en el desarrollo de la carrera profesional de las mujeres<sup>2</sup>

---

---

<sup>2</sup> The research of this Chapter has been carried out in collaboration with Dra. M. Belda Ruiz and Dra. M.J. Mosteiro García: Gonzalez Perez, S., Belda Ruiz, M. y Mosteiro García, M.J. (2019): Barreras de género en el desarrollo de la carrera profesional de las mujeres en Calderón y Mateos de Cabo (2019): "Barreras e Impulsores del Desarrollo Profesional de las Mujeres", Valencia, Editorial Tirant Lo Blanch.

## Capítulo 3

---

### 3.1. Introducción

En las últimas décadas, el avance en la igualdad de género ha sido sustancial y especialmente evidente en algunos campos como la educación. Precisamente, el acceso de las mujeres a la educación y la formación ha favorecido su presencia en el mercado laboral, no obstante, todavía hoy en día existen barreras que impiden su desarrollo profesional.

La brecha de género es visible principalmente en posiciones de liderazgo y puestos de alta dirección. Las cifras hablan por sí mismas: mientras que las mujeres suponen ya el 46,5% del mercado laboral en Europa, únicamente el 22,1% ocupan cargos de alta dirección (Banco Mundial, 2017). Esta escasa presencia femenina en puestos de liderazgo en las empresas es una cuestión central para muchos gobiernos en la actualidad, ya que no sólo menoscaba el desarrollo social, sino también el crecimiento económico.

El abandono progresivo de las mujeres a medida que avanzan en su carrera profesional (*“leaky pipeline”*) (Berryman, 1983) se trata de un fenómeno complejo y que no puede ser atribuible a un único factor. En este capítulo nos enfocaremos en dos de los motivos que pueden estar provocando esta progresiva pérdida de talento: la falta de formación requerida para para puestos de alta responsabilidad y la atribución a las mujeres de una mayor aversión al riesgo.

La falta de formación requerida viene explicada por la teoría de la segregación horizontal de género que establece que los hombres y mujeres tienden a concentrarse en determinadas disciplinas académicas, profesiones y sectores (Charles, 2003). En concreto, las mujeres tienden a escoger disciplinas de ciencias sociales, humanidades y salud,

## Capítulo 3

---

tradicionalmente femeninas, mientras que los hombres son mayoría en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas. Esta situación puede afectar a su proyección profesional y conducir a que en determinados ámbitos se produzca escasez de candidatas con las cualificaciones requeridas y dispuestas a acceder a puestos de responsabilidad.

En segundo lugar, la voluntad de asumir riesgos en el ámbito laboral puede tener efectos potencialmente grandes en la trayectoria profesional de hombres y mujeres. Así, la atribución a las mujeres de una mayor aversión al riesgo puede condicionar los procesos de selección y reclutamiento para determinadas posiciones o llevarlas a no participar en procesos altamente competitivos, alejándose así de puestos de responsabilidad.

Desde una aproximación conceptual a la carrera profesional, se analizarán las causas y posibles consecuencias de la escasez de presencia de mujeres en determinados ámbitos y las implicaciones que puede tener para su trayectoria profesional, que sean consideradas más conservadoras.

### **3.2. Aproximación conceptual y teorías explicativas del desarrollo de la carrera profesional de las mujeres**

Antes de esbozar algunos de los principales trazos de cada una de las teorías del desarrollo de la carrera de las mujeres, es necesario aludir a la propia definición de carrera. Al respecto hay que señalar que, desde una concepción amplia, se entiende por carrera:

### Capítulo 3

---

*“El curso de sucesos que constituye una vida, la secuencia de ocupaciones y otros papeles de la vida que se combinan para expresar el compromiso de uno con el trabajo en su modelo total de auto-desarrollo. Las series de posiciones remuneradas o no remuneradas ocupadas por una persona desde la adolescencia hasta la jubilación, de las que la ocupación es solo una posición. Incluye papeles relacionados con el trabajo, como el de estudiante, empleado y pensionista, junto con los papeles complementarios no vocacionales, tales como los familiares y cívicos. Las carreras existen sólo en tanto que las personas las persiguen, están, por tanto, centradas en la persona.” (Super, 1975, p. 4).*

Tal y como se desprende de esta definición, la carrera se concibe como un proceso de desarrollo vital, que empieza en los primeros años y continúa hasta el final de la vida. La carrera va a incluir, por tanto, todo lo relacionado con el puesto de trabajo, pero también todas aquellas decisiones previas que lleven a ella, tales como las elecciones académicas y profesionales. Desde esta conceptualización del desarrollo de la carrera en su globalidad, “la persona confrontada con múltiples escenarios y acontecimientos de la vida y con los diversos roles va trazando el retrato de su desarrollo profesional y vital” (Jato, 2007, p. 154). Gysbers *et al.*, (2002) coinciden en esta consideración de la carrera como proceso que tiene lugar a lo largo de la vida del individuo y en el que tienen un papel fundamental aspectos de la personalidad, tales como necesidades, deseos, dificultades, capacidades y potencialidades.

Son múltiples y diversas las corrientes teóricas que han servido de marco de referencia para explicar el desarrollo profesional. No obstante, la mayoría de estas perspectivas no han tenido en cuenta las diferencias de género en la formulación de sus planteamientos. Es en los años 80 cuando

## Capítulo 3

---

se elaboran las primeras teorías que prestan una particular atención al desarrollo de la carrera de las mujeres, si bien ya Super (1975) en su teoría socio-fenomenológica, mencionaba la existencia de patrones de carrera femeninos.

Entre estas aproximaciones teóricas conviene destacar el modelo socio-psicológico de Astin (1984) y el de la circunscripción y el compromiso de Gottfredson (1981, 1996), los modelos de Farmer (1985, 1997) y Fassinger (1985, 1987, 1990) desarrollados desde la perspectiva de las diferencias individuales y el modelo de autoeficacia de Betz y Hackett (1981).

Según el modelo socio-psicológico de Astin (1984), el desarrollo de la carrera profesional es un proceso complejo y multidimensional fruto de la interacción de las expectativas laborales, la motivación, las experiencias de socialización y los cambios socio-estructurales que se producen en la sociedad en un momento dado. Este modelo señala que la socialización diferencial en función del sexo y los cambios a nivel social y cultural son la causa de que el desarrollo profesional de las mujeres sea diferente al de los hombres.

La teoría de la circunscripción y el compromiso de Gottfredson (1981, 1996) concibe la elección de carrera como un proceso de desarrollo que se inicia en la infancia y que depende del grado de ajuste entre el autoconcepto y la percepción que el individuo tiene de las profesiones. De este modo, las personas llevan a cabo su proceso de decisión no solo por lo que les interesa, sino por lo que consideran se ajusta a su autoconcepto, de ahí el hecho de que las mujeres elijan una franja muy estrecha de ocupaciones y de trabajos, restringiendo así sus opciones profesionales.



## Capítulo 3

---

Por otro lado, Farmer (1985, 1997) explica la elección profesional en términos motivacionales y establece que las trayectorias profesionales de las mujeres son más vulnerables que las de los hombres ya que entran en conflicto con sus roles prioritarios y las demandas sociales. Este modelo muestra la importancia que tiene el proceso de socialización de género en las propias percepciones y su influencia sobre las posibilidades de ajuste profesional.

Según el modelo de Fassinger (1985) la trayectoria profesional de las mujeres es el resultado de la interacción conjunta de variables ambientales, personales y familiares. Una de las variables de mayor influencia en el desarrollo profesional de las mujeres son los estereotipos de género y los estereotipos acerca de las profesiones que afectan a la percepción que la persona tiene de sí misma y a la interpretación que hacen de sus elecciones, a través de las expectativas de éxito y la valoración subjetiva de determinadas profesiones. Las elecciones que hacen las mujeres, según este autor, también están condicionadas por sus habilidades, características personales y actitudes del rol sexual. Concretamente, Fassinger (1987, 1990) en sus estudios comprobó que las mujeres con elevadas habilidades, actitudes del rol sexual liberales y rasgos de personalidad instrumentales presentan un mayor nivel de orientación hacia la carrera y una tendencia a elegir carreras de elevado prestigio y no tradicionales para su sexo.

Por su parte, según el modelo de Betz y Hackett (1981), basado en la teoría de autoeficacia de Bandura (1977), el desarrollo profesional de las mujeres está mediatizado por sus expectativas de autoeficacia. En este sentido, este modelo sostiene que la situación de las mujeres en el ámbito laboral y el limitado rango de opciones que eligen es debido, en parte, a

## Capítulo 3

---

sus bajas expectativas de autoeficacia (juicios de cada individuo acerca de sus capacidades) derivadas de las experiencias de socialización vividas, la falta de modelos femeninos, niveles de ansiedad elevados y la falta de apoyo y estímulo de padres y profesores para realizar determinadas carreras y tener éxito a nivel profesional.

Así pues, de las aproximaciones teóricas revisadas se deriva que el desarrollo de la carrera de las mujeres es mucho más complejo que el de los hombres, debido al contexto social y cultural que impone barreras que no afectan del mismo modo al sexo masculino.

### **3.3. Barreras que dificultan el desarrollo de la carrera profesional de las mujeres**

Tal y como se ha señalado, el desarrollo de la carrera y la toma de decisiones que conlleva se ve afectado por una amplia gama de variables de carácter multidimensional.

En estos últimos años se ha desarrollado un importante número de investigaciones que tienen como objetivo identificar las barreras que impiden el desarrollo profesional de las mujeres. Cuando se habla de barreras (*career related barriers*), se está haciendo referencia a “eventos o condiciones, ya sean de la persona o de su ambiente, que dificultan el proceso de desarrollo profesional” (Swanson y Woitke, 1997, p. 446).

Son múltiples las barreras que frenan el desarrollo profesional de las mujeres, barreras que están muy vinculadas a “la historia profesional/vital de cada mujer, al contexto sociocultural y económico en el que se sitúa, al

## Capítulo 3

---

estadio evolutivo en el que se encuentre, a la vez que al conjunto de factores personales-familiares, educativos que intervienen en él” (Suárez, 2008, p. 78).

Existen diferentes clasificaciones de las barreras profesionales. Autores como Suárez (2008) y Donoso *et al.*, (2011) diferencian entre barreras internas y externas. Padilla (2001) agrupa las barreras en “barreras antes” que afectarían a la elección de la futura profesión, “barreras después” relacionadas con el acceso al trabajo y el desempeño del mismo y “barreras más allá del después” que se refieren a los obstáculos que afectan a las mujeres que se incorporan al sistema educativo o al mercado laboral después de un período dedicado al cuidado de la familia. En el marco de las organizaciones, Nicolson (1997) agrupa las barreras que impiden el desarrollo profesional de las mujeres en “barreras estructurales visibles” inherentes a las propias organizaciones; “barreras invisibles” referidas al conjunto de mecanismos discriminatorios que impiden alcanzar determinadas cotas de responsabilidad y poder y “barreras inconscientes” internas a las propias personas.

En este trabajo agrupamos, por ser la clasificación más utilizada, las barreras que afectan al desarrollo profesional de las mujeres en externas (propias del entorno) e internas (referidas a las propias potencialidades individuales). Entre las barreras externas destacan entre otras, la sobrecarga de roles, la socialización del rol de género, la carencia de modelos femeninos y los estereotipos de género; y entre las internas, la baja autoestima, el miedo al éxito, las actitudes negativas hacia las matemáticas, etc.

A continuación, se procederá a exponer algunas de estas barreras, atendiendo de modo específico a aquellas que frenan el acceso y la

## Capítulo 3

---

permanencia de las mujeres en profesiones científicas y tecnológicas, así como aquellas que dificultan el acceso a puestos directivos.

### **3.4. Brecha de género en el acceso a profesiones científicas y tecnológicas**

La Revolución Digital, que se considera ya la 4ª Revolución Industrial, está transformando los hábitos y percepciones sociales y, en definitiva, está cambiando de forma esencial la vida de las personas. Esta es una de las ideas centrales surgidas del Foro Económico Mundial (*World Economic Forum*, 2016), donde se advierte que uno de los cambios más grandes que se vivirán en las próximas décadas afectará al mercado laboral. Más concretamente, el Foro predice que una gran parte de los empleos que hasta ahora se conocen desaparecerán; mientras que la mayoría de las nuevas ofertas de trabajo en los próximos años tendrán un nexo común: requerirán formación en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (esto es, el ámbito conocido como STEM, acrónimo en inglés de los nombres de cuatro materias o disciplinas académicas: *Science Technology Engineering and Mathematics*). Ante esta nueva situación, la pregunta que surge es cómo este nuevo paradigma afectará a la diversidad, y más específicamente a las diferencias de género en el ámbito laboral.

Las mujeres están altamente infrarrepresentadas en los puestos de trabajo de STEM a pesar de que suponen prácticamente la mitad de la población activa en España y casi el 60% de los egresados universitarios (MECD, 2018). Sólo el 29% de las mujeres optan por estas carreras frente al 51% de los hombres (MECD, 2018). La brecha se agranda si separamos

## Capítulo 3

---

las disciplinas más puramente matemáticas (a las que nos referiremos como “*hard STEM*”) de las carreras científicas orientadas a la salud y el cuidado (a las que nos referiremos como “*soft STEM*”). Según datos del MECD (2018), sólo el 14% de las mujeres se graduaron en carreras con una gran carga de contenido matemático (“*hard STEM*”), frente al 39% de los hombres.

### **3.4.1. Un mercado laboral que aún está lejos de la diversidad de género**

Las mujeres han dado grandes pasos en su inserción laboral en las últimas décadas, sin embargo, la equidad de género en el mundo profesional está aún está lejos de alcanzarse (Gabaldón *et al.*, 2016), especialmente en estas profesiones con un alto componente tecnológico y matemático, donde las chicas son claramente minoría (INE, 2014).

Para comprender mejor el origen y las causas de esta diferencia, se analizarán los múltiples factores que tratan de explicar este fenómeno.

Una aproximación superficial al problema podría llevar a pensar que las estudiantes tienen menor capacidad innata para cuestiones matemáticas y es por ello por lo que se alejan de este tipo de disciplinas. Sin embargo, numerosas investigaciones han conseguido superar esta visión tradicional (Ceci *et al.*, 2009; Guiso *et al.*, 2008; Haworth *et al.*, 2008; Hyde *et al.*, 2008) y han permitido concluir que no existe base alguna para considerar que la diferencia de éxito en matemáticas sea algo innato, sino aprendido a lo largo de los años.

## Capítulo 3

---

### 3.4.1.1. Formación académica

Si bien es cierto que las niñas tienden a obtener mejores resultados en materias relacionadas con la literatura y las humanidades (Pajares, 2005; Thomson, 2008), este fenómeno ocurre de forma progresiva. Willms y Jacobsen (1990) identificaron un patrón evolutivo, mientras que las diferencias de género en las calificaciones en disciplinas científicas podían considerarse insignificantes durante los primeros años de formación, en la educación secundaria el rendimiento de los chicos en estas disciplinas terminaba siendo significativamente más alto. Dónde ubicar la frontera en la que este patrón comienza a invertirse es un tema largamente debatido. Tradicionalmente se ha venido situando a partir de los 12 años (Sáinz y Eccles, 2012), cuando las niñas ven mermar su autoconfianza y comienzan a infravalorar sus capacidades. Estudios recientes (Bian *et al.*, 2017), detectan incluso la aparición de las primeras barreras y estereotipos de género en edades tan tempranas como los 6 o 7 años.

Los niños y las niñas efectivamente tienen distinta percepción de su autoeficacia, incluso con rendimientos académicos similares. Las niñas tienden a juzgarse de forma más crítica especialmente en tareas percibidas como “típicamente masculinas” (Singh *et al.*, 2007) y tienden a atribuir sus éxitos a factores externos. Por el contrario, los hombres los asocian en mayor medida a factores internos (Meece *et al.*, 2006; Zeldin *et al.*, 2008).

El éxito en una carrera de STEM se asocia a un alto grado de brillantez intelectual y, teniendo en cuenta el estereotipo de que lo masculino es lo brillante, las chicas tienden a alejarse de estas disciplinas (Eccles *et al.*, 1998; Guimond y Roussel, 2001). Frenzel *et al.* (2007) identificaron que las niñas, al abordar un problema científico, se mostraban más inseguras, se consideraban más incompetentes y su grado de disfrute

## Capítulo 3

---

era menor. Es por ello, que las mujeres tienden a huir de las disciplinas que poseen una fuerte carga matemática (Eccles, 1987), quedando demostrado que los sistemas educativos que otorgan más libertad de elección al alumno resultan más perniciosos para la equidad de género (Van de Werfhorst *et al.*, 2003). Es lo que Abbiss (2009) denominó “la paradoja de la elección”.

### **3.4.1.2. Actitud hacia la ciencia**

Weinburgh (1995) determinó que las actitudes de niños y niñas hacia las disciplinas científicas eran esencialmente similares. Sin embargo, las niñas no se veían a sí mismas como científicas (Baker y Leary, 1995), diferenciando claramente las ciencias relacionadas con la salud de las que ellas llamaban “ciencias, ciencias”. Era a este último tipo de carreras a las que afirmaban que no les gustaría dedicarse, mientras que mostraban predisposición hacia las relacionadas con cuidar a las personas o los animales (Frome *et al.*, 2006; Simpkins y Davis-Kean, 2006).

### **3.4.1.3. Influencia de la falta de *role models* femeninos**

A pesar de que a lo largo de la historia han existido mujeres científicas e ingenieras, como Marie Curie o María Gaetana Agnesi, para los niños están mucho más presentes modelos masculinos como Newton, Edison, Steve Jobs o Bill Gates. Este factor ha resultado concluyente en numerosas investigaciones sobre los modelos de elección de disciplinas matemáticas y científicas (Carrington *et al.*, 2008; Shapiro y Williams, 2012). La solución no reside únicamente en incrementar la visibilidad de las mujeres en ciencias, sino que resulta necesario crear un “referente femenino” ya que muchas científicas, para alcanzar el éxito, han seguido el masculino, renunciando al equilibrio entre vida profesional y personal (Sonnert y Holton, 1995).

## Capítulo 3

---

### **3.4.1.4. Diseño de las disciplinas científicas**

Sadler (2001) identificó que las mujeres obtienen mejores resultados cuando profundizan en una materia. La enseñanza tradicional pone énfasis en los resultados y en lo puramente procedimental, en contraposición a un enfoque más integral, lo cual resulta particularmente pernicioso para las mujeres, que necesitan entender mejor los porqués y para qué sirve lo que aprenden (Boaler, 2002).

Con esta misma idea coincide González Jiménez (2003) que descubrió diferencias significativas en las habilidades y capacidades de alumnos y alumnas, lo cual requeriría una aproximación diversa en la enseñanza de las matemáticas. Geist y King (2007) comparten que los chicos y las chicas aprenden y procesan las matemáticas de forma diferente, diferencias que no se han tenido en consideración en el sistema educativo, penalizando el modelo de aprendizaje femenino.

### **3.4.1.5. Entorno hostil**

Las mujeres que finalmente se decantan por carreras en ciencias e ingeniería tienen que afrontar retos adicionales en sus relaciones interpersonales y autoestima. La sociedad tiende a considerar (Curtan *et al.*, 1997) que las ingenieras resultan “poco femeninas” o “poco atractivas”. Así, estas mujeres se enfrentan a un entorno académico y laboral hostil, donde el rol de cuidadora como esposa y madre choca frontalmente con el éxito profesional en estas profesiones tan exigentes. Zuckerman y Cole (1975) han definido estas barreras como “desventajas acumulativas” en carreras STEM.



## Capítulo 3

---

### 3.4.1.6. Estereotipos tradicionales de género

Los estereotipos de género (Diekman y Eagly, 2008) influyen en los distintos objetivos, valores y aspiraciones de los individuos, así a los hombres persiguen el liderazgo mientras que a las mujeres se les adjudica el papel de cuidadoras (Ceci y Williams, 2007; Halpern *et al.*, 2007). En este mismo sentido, Lippa (1998) estableció que las mujeres priorizan la pertenencia a un grupo sobre el logro individual.

Las carreras STEM se perciben como individualistas e incompatibles con esta labor de cuidado (Bakan, 1966), por lo que otro tipo de profesiones resultan más acordes con las aspiraciones femeninas (Diekman y Eagly, 2000).

Aunque la escasez de niñas en ámbitos científicos podría ser considerada un problema menor, sin embargo, las consecuencias son visibles incluso en el nivel más alto de las organizaciones. El tipo de educación de los miembros del consejo de administración resulta determinante a la hora de tomar decisiones estratégicas (Hitt y Tyler, 1991), y es especialmente relevante, en un contexto como el actual, donde la transformación digital es la asignatura pendiente de muchas empresas. Así, los perfiles tecnológicos son altamente demandados (Ruigrok *et al.*, 2007), ya que impulsan la investigación y, en última instancia, la innovación (Baker y Mueller, 2002).

En este sentido, a pesar de que abundante literatura coincide en que el hecho de que las mujeres opten por carreras no tecnológicas se convierte en una importante barrera que reducirá sus posibilidades futuras de acceso a un puesto de alta dirección en las empresas, este no debe considerarse el único camino. Por el contrario, el objetivo de las políticas y acciones que

## Capítulo 3

---

se están tomando, debería llevar a superar los estereotipos y a que las chicas escogieran su trayectoria profesional desde la más absoluta libertad, independientemente de cuál sea ésta.

Stoet y Geary (2018) aborda esta cuestión en un reciente estudio y desvelan lo que denominan la “paradoja de la igualdad de género”, según la cual en los países donde existen menos estereotipos y más igualdad, las mujeres tienden a escoger carreras relacionadas con las humanidades y el cuidado de la salud. La literatura coincide de forma mayoritaria en que una mayor diversidad debe ser considerada como una ventaja competitiva ya que tiende a fomentar la creatividad, la innovación y la calidad en la toma de decisiones en todos los niveles de la organización, incluido el consejo de administración (Watson *et al.*, 1993).

Lograr que más mujeres lleguen a la cima de las organizaciones es un objetivo de justicia social y eficiencia empresarial, al que puede contribuir aumentar su presencia en disciplinas STEM. Sin embargo, no se trata de la única forma de potenciar la equidad y, otro tipo de trayectorias educativas y profesionales pueden ser igualmente capacitantes para alcanzar dicha meta.

## Capítulo 3

---

### **3.5. Brecha de género en la alta dirección de las empresas**

#### **3.5.1. Diferencias de género en relación a la aversión al riesgo**

Los estereotipos son simplificaciones de la realidad que sirven para reducir la complejidad del mundo que nos rodea y para agilizar el proceso de toma de decisiones. Como ya se ha comentado anteriormente, existen estereotipos específicos sobre el comportamiento de hombres y mujeres en la sociedad. El género es posiblemente el tema de diversidad más debatido en lo que se refiere a la política, la actividad económica y la sociedad en general. La literatura científica reconoce ampliamente que el género es un factor demográfico clave que influye a la hora de tomar decisiones (Finkelstein *et al.*, 2009) en base al estereotipo de la mayor aversión al riesgo de las mujeres (Croson y Gneezy, 2009).

Las diferencias de género en las actitudes hacia el riesgo han sido ampliamente estudiadas en la literatura científica. Por ejemplo, centrándonos en la toma de decisiones de inversión, los hombres presentan una mayor probabilidad de invertir en activos con riesgo en comparación con las mujeres (Jianokoplos y Bernasek, 1998; Arano *et al.*, 2010). Otros estudios basados en experimentos también muestran que las mujeres son más reacias a competir (Kamas y Preston, 2012) debido a la mayor aversión al riesgo que presentan (Niederle y Vesterlund, 2007). Si nos centramos en analizar el comportamiento de hombres y mujeres que ocupan puestos directivos en las empresas, se observa que las diferencias de género en la asunción de riesgos también son evidentes y, en particular,

### Capítulo 3

---

las mujeres son más aversas al riesgo y exhiben un comportamiento más conservador que sus homólogos masculinos (Graham *et al.*, 2013; Huang y Kisgen, 2013; Khan y Vieito, 2013; Palvia *et al.*, 2015). En este sentido, destaca el trabajo de Khan y Vieito (2013) donde queda reflejado que cuando el puesto de CEO (*chief executive officer*) en la empresa está ocupado por una mujer, dicha empresa está asociada con niveles más bajos de riesgo empresarial, lo que surge de promover decisiones financieras menos arriesgadas (Palvia *et al.*, 2015). Otros estudios muestran que cuando una mujer sustituye a un hombre en la posición de CEO, este cambio está asociado con una posterior disminución del perfil de riesgo de la empresa (Elsaid y Ursel, 2011; Martin *et al.*, 2009). Asimismo, cuando las empresas utilizan retribución variable como forma de ligar la propia retribución a los resultados de la empresa buscando comportamientos más arriesgados, las mujeres siguen mostrando esa conducta más conservadora en comparación con los hombres (Baixauli-Soler *et al.*, 2017).

Sin embargo, consistente con la teoría de identidad social (Tajfel y Turner, 1979) y el tokenismo (Kanter, 1977), se podría pensar que, en aquellos sectores laborales dominados mayoritariamente por hombres, las mujeres intentan adoptar conductas o comportamientos en relación al riesgo alejados de lo que tradicionalmente se les ha asignado, exhibiendo un comportamiento incluso más arriesgado que sus homólogos masculinos (Adams y Funk, 2012).

## Capítulo 3

---

### **3.5.2. Consecuencias de la aversión al riesgo en la alta dirección**

Aunque haya estudios que muestran la mayor propensión a asumir riesgos de las mujeres (Adams y Funk, 2012), la mayor parte de los trabajos empíricos siguen mostrando que las mujeres se comportan de manera más conservadora dentro de las empresas (Baixauli-Soler et al., 2017). Lo que está claro es que, pese a la presión política y reguladora, las mujeres siguen estando menos presentes en el mercado laboral en puestos de alta responsabilidad (Terjesen y Sealy, 2016). Además, es en determinados sectores laborales donde se concentra la presencia de mujeres en los altos puestos directivos, como son el sector manufacturero, comercio al por menor y servicios (Mohan, 2014).

La mayor aversión al riesgo de las mujeres podría ser un factor clave de discriminación. En este sentido, analizando una amplia muestra de empresas españolas, Mateos de Cabo *et al.* (2011) muestran que la presencia de mujeres ocupando puestos del consejo de administración de las empresas es escasa en aquellos sectores donde hay pocas mujeres dentro de los puestos de dirección y que existe un efecto contagio mostrando una relación positiva entre número de mujeres en el consejo de administración y la probabilidad de contratar a mujeres. Estos resultados podrían indicar una subestimación de las capacidades de las mujeres o unas ideas preconcebidas como la mayor aversión al riesgo y por lo tanto la capacidad para ocupar puestos de alta responsabilidad. De hecho, la mayor aversión al riesgo de las mujeres es considerada como una de las mayores causas del techo de cristal en la promoción de la carrera profesional (Johnson y Powell, 1994). Si las mujeres son consideradas más aversas al riesgo o más conservadoras que sus homólogos masculinos,

### Capítulo 3

---

podrían ser excluidas de aquellos puestos en el mercado laboral más relacionados con la asunción de riesgos o de aquellos puestos en los que asumir riesgos es necesario para el éxito de la empresa (Mateos de Cabo *et al.*, 2011). Del mismo modo, Martin *et al.* (2009) muestran que es más probable que una mujer entre a ocupar un puesto de alta dirección en las empresas que se caracterizan por niveles elevados de riesgo buscando, precisamente, la consiguiente reducción del riesgo que la empresa está soportando. Pero esta conducta más conservadora no tiene por qué estar relacionada con el fracaso de la empresa; todo lo contrario, hay evidencia empírica consistente con el efecto negativo de la presencia de mujeres en la empresa en los niveles de riesgo, pero mostrando a su vez un efecto positivo en la performance de la empresa (Perryman *et al.*, 2016).

Sin embargo, a pesar de ese efecto positivo en el rendimiento de la empresa contrastado en estudios previos, se sigue hablando de la existencia de barreras de género que dificultan la carrera profesional de las mujeres y el acceso a puestos de alta dirección. Además de la maternidad, que autores como Bertrand *et al.* (2010) identifican como una barrera clave para el desarrollo profesional de las mujeres, otros factores juegan un papel destacado en la escasa presencia de mujeres en puestos directivos. Es aquí donde nos encontramos con la mayor aversión al riesgo de las mujeres, anteriormente discutida, que podría estar asociada, además de con cierta discriminación por parte del propio mercado laboral (Mateos de Cabo *et al.*, 2011), con una preferencia natural por parte de las mujeres de evitar situaciones competitivas y, por tanto, de huir de puestos donde pueda existir mucha competencia (Cadsby *et al.*, 2013; Croson y Gneezy, 2009; Kamas y Preston, 2012; Niederle y Vesterlund, 2007). Todo lo anterior conlleva una menor probabilidad de perseguir, y terminar ocupando, puestos de alta responsabilidad en las empresas. Aún en la actualidad, la

## Capítulo 3

---

existencia de estas barreras de género es indiscutible y queda demostrado en la menor presencia de mujeres en puestos de responsabilidad dentro del mundo empresarial en comparación con sus homólogos masculinos (Terjesen y Sealy, 2016).

### **3.6. Conclusiones**

La incorporación de las mujeres al mercado laboral ha sido uno de los cambios más importantes que se han producido en las últimas décadas. Sin embargo, a pesar de los avances conseguidos, todavía hoy en día existe una brecha de género importante en el mercado laboral.

Las desigualdades en dicho mercado se reflejan principalmente en los puestos de trabajo que ocupan mujeres y hombres. Así, la presencia de mujeres sigue siendo mayoritaria en profesiones feminizadas, y, en cambio, minoritaria en puestos de responsabilidad donde están infrarrepresentadas.

En este sentido, cabe señalar que la escasa presencia de mujeres en puestos científicos, no se trata de una cuestión menor y no se puede obviar, la UNESCO lo ha definido como un problema global y complejo cuyo origen no se sitúa en el mercado laboral, ni siquiera en la elección de estudios superiores, sino que hay que buscarlo en las primeras etapas de la educación y en los estereotipos sociales que están influyendo en los resultados de las niñas en estas materias y que, en definitiva, afecta a sus posibilidades para elegir una carrera con un alto componente tecnológico.

Por su parte, la mayor aversión al riesgo o esas conductas más conservadoras de las mujeres encontradas en algunos estudios científicos

## Capítulo 3

---

podría suponer, a priori, un obstáculo para promover a las mujeres a posiciones de liderazgo empresarial. Igualmente, la tendencia de algunas mujeres a no participar en procesos altamente competitivos hace que se auto-excluyan a priori y dejen pasar oportunidades para acceder a puestos de altos niveles de responsabilidad.

Adoptar medidas para frenar las barreras que limitan el desarrollo profesional de las mujeres no es una tarea fácil, se trata de un problema complejo que no se puede abordar desde un único ángulo puesto que afecta a aspectos tanto personales como sociales.

Estas medidas pasan por eliminar los estereotipos y prejuicios que todavía existen a nivel organizacional acerca del liderazgo de las mujeres, visibilizar del talento femenino y ponerlo en valor, legislar medidas para impulsar a las mujeres a la alta dirección, así como modificar los patrones tradicionales de roles profesionales a través de una educación libre de sesgos de género.

Para finalizar señalar que es necesario seguir trabajando para incorporar el talento femenino al mundo empresarial y así lograr que la igualdad de género en el ámbito laboral deje de ser una utopía para convertirse pronto en realidad.





## Capítulo 4

# Girls in STEM, is it a role model thing?<sup>3</sup>

---

---

<sup>3</sup> The research of this Chapter has been carried out in collaboration with the Supervisor of this PhD, Prof. R. Mateos de Cabo, and Prof. M. Sáinz: González Pérez, S., Mateos de Cabo, R. y Saíinz, M. (2020): "Girls in STEM: Is It a Role-Model Thing? *Frontiers in Psychology*, 11, 2204. We acknowledge support from the Spanish Ministry of Economy, Industry and Competitiveness, Secretariat for Research, Development and Innovation; project FEM2017-83006-R.

## Capítulo 4

---

### 4.1. Introduction

Women are underrepresented in STEM (science, technology, engineering, and mathematics) careers, and this poses new challenges at the dawn of the era of digital transformation. The goal of the present study is to demonstrate how female role models influence girls' preferences for STEM studies. This paper evaluates a role-model intervention in which female volunteers working in STEM go into schools to talk to girls about their careers. The study was conducted with 304 girls, from 12 years old (sixth primary grade) to 16 years old (fourth secondary grade), both before and after the role-model sessions. An adaptation of the expectancy–value theory of achievement motivation is used to test the extent to which this role-model intervention improves girls' beliefs that they can be successful in STEM fields and increases their likelihood of choosing a STEM career. The results of multigroup structural equation modeling analysis show that on average, the role-model intervention has a positive and significant effect on mathematics enjoyment, importance attached to math, expectations of success in math, and girls' aspirations in STEM, and a negative effect on gender stereotypes. Additionally, the female role-model sessions significantly increase the positive impact of expectations of success on STEM choices. Finally, the moderation role of the counterstereotypical content of the role-model sessions is tested. The results show that the higher the counterstereotypical character of the sessions, the higher the relationship between expectations of success in math and the choice of STEM. These results are discussed regarding their implications for long-term STEM engagement.

The proportion of women university students has increased from 46% in 1985 to 56% in 2017, and this has helped to improve their presence

## Capítulo 4

---

in the labor market, which on average means growth from 50.8% in 1985 to 52.5% in 2017 in countries belonging to the Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD, 2018a, 2018b). However, gender equality in the workplace is far from being achieved. This labor gender gap is especially acute in professions that tend to be male dominated, with a high technological and mathematical component (i.e., fields known by the acronym STEM, for science, technology, engineering, and mathematics) (Kahn and Ginther, 2017). Indeed, women in OECD countries account for only 19% of entrants into tertiary level in these programs (OECD, 2018c).

Spain provides a paradigmatic picture of this situation. Despite of being reported as one of the countries with greater improvement in the most-recent edition of the Global Gender Gap Report (entering the top 10 from the previous edition's 29th position out of 153 countries in 2019), establishing itself as a champion against gender discrimination (World Economic Forum, 2020), large gender gaps in wages remain, income, and the presence of women in managerial positions. The labor participation of women is also lagging behind that of men (68.8% versus 78.9%). Advances already achieved are now in jeopardy with the digital transformation of the labor market, which might increase the economic gender gap produced by the underrepresentation of women in emerging professions. In Spain (Ministerio de Educación y Formación Profesional, 2019), women are severely underrepresented in physical science (25.3%), electrical engineering (20.5%), electronics engineering (15.2%), computer science (12.0%), civil engineering (28.3%), industrial engineering (24.7%) and aeronautical engineering (23.5%), and they are overrepresented in fields oriented to biology and health, such as medicine (66.4%), biomedical engineering (59.1%), biology (61.8%), and chemistry (54.2%). The proportion of women with degrees in mathematics is even lower than it used to be (36.6% in

## Capítulo 4

---

2019-2020 vs 39.0% in 2015-2016) (Ministerio de Educación y Formación Profesional, 2020). Removing the barriers that prevent women from accessing the science, research, and technology sectors will be key to changing the current academic orientation, which is essential for combating new forms of gender inequality (Shapiro *et al.*, 2011).

This pattern of low representation of women in the STEM disciplines can also be seen in many Western and European countries. Indeed, the lack of girls choosing scientific studies may mean there is no critical mass of candidates prepared to access leadership positions (Kanter, 1977) and result in the exclusion of the feminine perspective in creating and developing solutions (World Economic Forum, 2020). Moreover, women should not miss out on fulfilling, rewarding, and highly paid careers in STEM, where employment growth rate is three times faster than for non-STEM jobs (Langdon *et al.*, 2011). Educational background is also increasingly important in the appointment of directors to boards (Hitt and Tyler, 1991), where technological profiles are in high demand (Ruigrok *et al.*, 2007) because they drive research and innovation (Barker and Mueller, 2002).

Much research has been devoted to identifying the beliefs of students about STEM competences and gendered motivational factors that influence their educational and career decisions (Hackett and Betz, 1981; Quimby and O'Brien, 2004; Sáinz and Eccles, 2012; Watt *et al.*, 2012; Wang and Degol, 2014; Wang, *et al.*, 2017). This research draws on the expectancy–value theory of achievement motivation by Eccles and colleagues (see Eccles and Wigfield, 1995; Wigfield and Eccles, 2000). According to this theory (Eccles *et al.*, 1983; Eccles, 2005), when expectations of success and the value of STEM degrees and careers are high, girls are much more likely to choose STEM pathways. Existing stereotypes about the nature of

## Capítulo 4

---

STEM work and people working in STEM become powerful drivers of gendered aspirations and affinities (Sáinz *et al.*, 2019; Thébaud and Charles, 2018), supporting women's STEM avoidance and men's STEM affinity (Glick and Fiske, 1999; Diekman and Eagly, 2008). A good way of overcoming stereotype barriers is through the intervention of female role models, who can increase the sense of belonging to STEM and reinforce the idea that hard work is the way to succeed in STEM (Weisgram and Bigler, 2007; Shin *et al.*, 2016; Bertrand and Duflo, 2017).

In this study, we examine the effectiveness of a current and innovative role-model-based intervention on the perceptions that young girls (from 12 to 16 years old) have of gender stereotypes about mathematical competence, expectation of success in math, their degree of math enjoyment, and the importance attached to math, and how all of these contribute to shaping the likelihood that girls will choose STEM careers. We expect that the exposure to successful female role models in STEM fields could serve as a key driver to convey that they can succeed in these careers while still having a personal life (Marx *et al.*, 2005; Williams and Ceci, 2012; Sáinz *et al.*, 2019). This is especially relevant during the first stages of education because there is a consensus that the progressive abandonment of girls in some STEM fields (the start of the "leaking pipeline") begins after the age of 12 (Sáinz and Eccles, 2012) given the predisposition of girls to underestimate their ability to be successful in STEM fields (Correll, 2001; Sáinz and Eccles, 2012).

The present study is especially innovative because it analyzes a field intervention involving actual female role models for young girls in schools at a national level. This is important because the relatively few existing studies on the impact of role models on the intention to pursue STEM careers (Plant

## Capítulo 4

---

*et al.*, 2009; Stout *et al.*, 2011; Van Camp *et al.*, 2019) use mainly: computer-based agents, STEM role-model biographies, exposure to upper-level undergraduates, female professors, or female peer experts for female students who are already majoring in STEM disciplines, which can limit the scope and validity of their results. However, our study is carried out with actual STEM role-model women who are physically present in the classroom and who are talking in first-person terms about their own lives and professional experiences to young girls at a decisive stage of their lives (preadolescence), which is precisely when they start to consider dropping out from these disciplines because their individual self-efficacy is in flux. We consider that in comparison with other experimental designs, the present context could improve the closeness and experience that female role models provide to the young girls and, as a consequence, could boost the potential impact that this type of intervention has on their final intention to pursue STEM careers.

## 4.2. Theory and Hypotheses

### 4.2.1. STEM career choice: expectancy–value theory

The expectancy–value theory developed by Eccles and her colleagues proposes that achievement-related choices can be predicted by the expectations a person has of succeeding, as well as subjective task values (Eccles *et al.*, 1983; Eccles, 2005). This model has been used in different fields (e.g., math, reading, computing, health, communications, sports, marketing, and economics) and specifically when trying to explain the gender gaps in STEM (e.g., Eccles, 2015; Sáinz and Eccles, 2012). The expectations of success and subjective task values are presumed to directly

## Capítulo 4

---

influence achievement-related choices, performance, and persistence (Eccles, 2015). Students will, therefore, be more likely to pursue those studies and academic options in which they think they can excel or that have a high value for them (Eccles and Wigfield, 1995; Sáinz and Eccles, 2012). That is, when expectations of success and the value of STEM disciplines are high, girls are much more likely to choose, persist in, and graduate from STEM fields (Eccles and Wigfield, 1995; Sáinz and Eccles, 2012; Eccles, 2015).

Expectancies and values are the two main components of the model, which, although different constructs, are highly correlated. Expectancies of success tend to predict children's task values. Whereas subjective task values are closely linked to educational or career choices (Durik *et al.*, 2006; Wigfield and Eccles, 2002; Eccles, 2009; Wang *et al.*, 2015), expectancies of success (i.e., self-concept of ability or self-perception of competence) are strongly related to performance.

According to the theory (Wigfield and Eccles, 2002; Eccles, 2005; Wigfield *et al.*, 2006), expectations of success and task values are shaped by a combination of factors, from individual child characteristics (e.g., abilities, previous experiences, goals, self-concepts, beliefs, and expectations) to environmental influences (e.g., cultural milieu, peer beliefs and behaviors). Subjective task values include the following motivational factors: attainment value or importance, intrinsic value (enjoyment), utility or usefulness of the task, and costs (Eccles *et al.* (1983) and Wigfield and Eccles (1992) discuss these components in more detail).

The influences of family, school, peers, mass media, and the immediate social environment shape the expectations that girls and boys have of success (and their self-concept of their own abilities) together with



## Capítulo 4

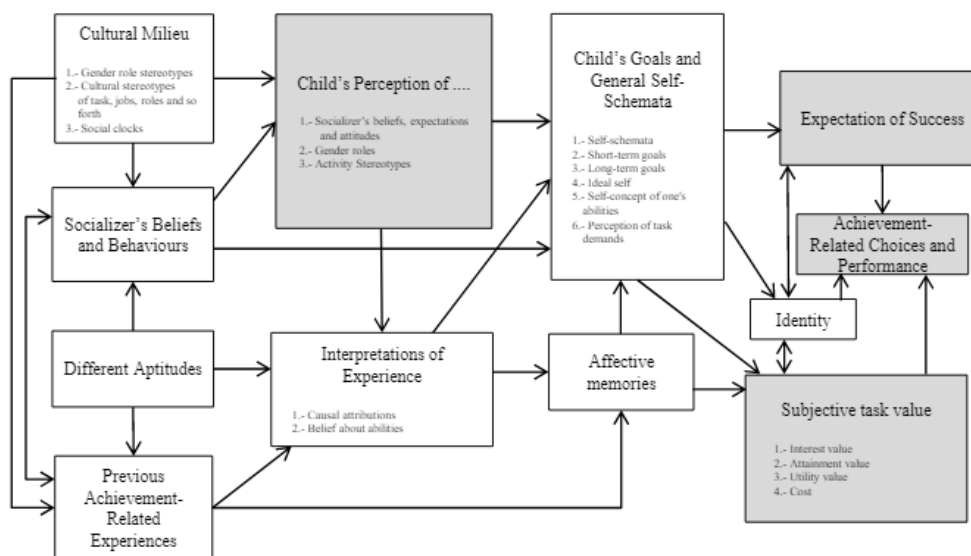
---

the value they attach to various subjects and academic domains (Eccles, 1994). Encouragement received from significant people (family, schools, peers, and others) to pursue mathematics or technology-related studies plays a major role in whether or not adolescents decide to pursue a career in STEM domains (Eccles, 2015; Sáinz and Eccles, 2012).

Shin *et al.* (2016) identified two stereotypes that affect the level of recruitment and retention of women in STEM fields. On one hand, there is the idea that STEM studies are difficult, and a person should be a brilliant or gifted student to succeed in them. On the other hand, there are cultural and social stereotypes about the characteristics of scientists and scientific jobs (i.e., people lacking social abilities, with an unattractive physical appearance, or freaks) that undermine the interest that girls may have in STEM, as they do not match these stereotypes. Further empirical research supports this analytical view (Cheryan *et al.*, 2015; Sáinz *et al.*, 2016, 2019). Shin *et al.* (2016) agree that a good way of overcoming these two barriers is through the intervention of female role models, as they can increase the sense of belonging to STEM and reinforce the idea that hard work is the way to succeed in STEM. We present the overall model to provide a sense of its scope (Figure 1).

## Capítulo 4

**Figure 1:** Selected constructs (shaded boxes) of the Eccles expectancy-value model of achievement-related choices



Source: own elaboration based on Eccles expectancy-value model of achievement-related choices.

The present research focuses on how two elements of the task values (personal enjoyment and the importance attached to math) along with expectations of success predict the future STEM aspirations of a group of girls before and after having participated in a female role-model intervention. For this purpose, we focus the present work on a portion of the model; specifically, the constructs contained in the boxes related to expectancies and subjective task values boxes, along with the construct of child perception of gender role stereotypes (shaded boxes in Figure 1).

## Capítulo 4

---

Expectations of success depend on both the confidence that individuals have in their various intellectual abilities, on their estimations of the difficulty of the options they are considering and on their estimates of the external or societal barriers to their success (Eccles, 1987, 2005). Regarding the subjective task values, according to the theory (Eccles *et al.*, 1983, Eccles, 2005, and Wigfield and Eccles, 1992), they are assigned to a task (e.g., math) based on interest or personal enjoyment (intrinsic value), utility value, and attainment value. More specifically, interest or intrinsic value is the enjoyment one gains from doing the task (i.e., in our case the enjoyment value of doing a math exercise); attainment value is defined as the importance of doing well at a given task, which is given by the link between the mathematical topic and one's sense of self and identity; and utility value or usefulness refers to how a task fits into an individual's future plans, for instance, taking a math class to fulfill a requirement for a science degree. The latter two are usually combined and known as the importance value (e.g., Wigfield and Eccles, 2002; Eccles, 2005), so we have grouped them in that way. As we can see in our theoretical model, although being highly correlated, all these motivational factors tend to predict the choice of a STEM career in a positive way.

The theory also considers the role played by gender stereotypes (another social–cognitive process) in shaping gender differences in the choice of a STEM career (Bussey and Bandura, 1999). Girls tend to move away from some STEM disciplines, as success in a STEM career is commonly associated with a high degree of intellectual brilliance, and brilliantness is stereotypically correlated with masculinity (Eccles *et al.*, 1998; Guimond and Roussel, 2001; Sáinz *et al.*, 2019). Frenzel *et al.* (2007) found that girls, when addressing a scientific problem, were more insecure and considered themselves more incompetent, and that their degree of

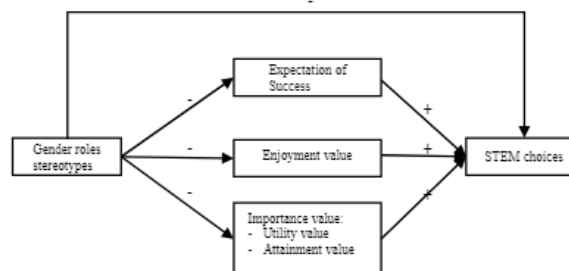
## Capítulo 4

---

enjoyment was lower. This is why women tend to avoid disciplines with a strong mathematical load (Eccles, 2005, 2008; Sáinz and Eccles, 2012; Wigfield and Eccles, 2002). In this way, gender-role stereotypes in math should act as a direct deterrent when it comes to choosing a STEM career.

As illustrated in Figure 2, the present paper theorizes that a girl's choice of a STEM career can be explained by the relationships among the following key identity, social, and motivational factors associated with math (a basic required competence across STEM fields that is the basis of science higher education in most academic institutions and that students often have to choose as they advance academically): expectations of success, math enjoyment, importance, and gender stereotypes about math ability (see the constructs and variables in Table 3 and Figure 2).

**Figure 2:** Theoretical STEM-choice model



All that said, for a better understanding of how gender-role stereotypes and motivational factors prevent or encourage girls from entering STEM careers, we propose the following hypothesis:

## Capítulo 4

---

**H1: Expectancy–value-related motivational factors predict positively female-student preferences for a STEM career, whereas gender-role stereotypes have a negative effect both in these motivational factors and on the intention to pursue a STEM career.**

### 4.2.2. Role-model influence

Role models can be inspirational and can reduce the self-stereotyping of stigmatized groups, and this may be the case for women in male-dominated STEM fields (Lookwood, 2006; Betz and Sekaquaptewa, 2016; O'Brien *et al.*, 2017). Interventions based on role models revolve around enhancing a sense of belonging and identity in STEM fields, thereby fostering the personal connections of girls to the STEM community (Casad *et al.*, 2018; Van Camp *et al.*, 2019). Scholars have identified two factors that affect the efficacy of the inspiration that role models provide for individuals (Lockwood and Kunda, 1997), namely (i) the perceived relevance of the role model to the individual (i.e., domain relevance) and (ii) the believed attainability of the role model's success. Dasgupta (2011) used the theoretical lens of the stereotype inoculation model to explain how contact with successful female STEM role models can serve as “social vaccines” that protect the self-concept of women in STEM against stereotypes.

There is evidence that among STEM women, perceptions of incompatibility between their gender and STEM identities (i.e., the extent to which people perceive their identity as a woman or man to fit with their identity as a STEM member) are related to a lesser sense of belonging, greater insecurity, and less motivation in STEM, as well as greater expectations of dropping out of STEM (London *et al.*, 2011). Same-gender

## Capítulo 4

---

role models seem to be a more effective option for attracting young women into STEM (Bussey and Bandura, 1999; Cheryan *et al.*, 2011; Stout *et al.*, 2011). Female-oriented STEM promotion thus requires role models (sometimes mentors) who not only work in a STEM field but who are also female. However, because the participation rates of women in these fields are low, finding a sufficient number of professional women in STEM fields such as engineering and physical science is challenging. This could explain the sparse research about the influence of same-sex role models on the intention to choose a STEM career and the use of computer-based agents, biographies, or teachers as close substitutes for actual female STEM role models. So, Stout *et al.* (2011) discovered that women exposed to female calculus professors showed enhanced self-efficacy, greater self-concept, as well as a higher identification with and commitment to STEM, even among students who still maintained gender stereotypes. In a similar vein, Plant *et al.* (2009) exposed middle-school girls to computer-based female role models and found that the role model was effective at promoting academic interest and motivation among girls. It is therefore not surprising that exposure to role-model biographies that challenge common STEM stereotypes (e.g., that STEM is for gifted individuals) has also been demonstrated to have positive effects on both STEM and non-STEM student interests in STEM, as well as their perceived identity compatibility between themselves and STEM (Sáinz *et al.*, 2019; Shin *et al.*, 2016). Role-model exposure also has a positive impact on academic sense of belonging among STEM and non-STEM students, and a positive impact on academic self-efficacy among STEM students, but not non-STEM students (Shin *et al.*, 2016).

Numerous and varied initiatives based on role models have been launched all over the world to make STEM fields more attractive to girls and

## Capítulo 4

---

increase their interest in these professions (Sáinz, 2020; Van Camp *et al.*, 2019). As in the case of any other intervention, the effectiveness of the female role-model-oriented intervention depends on several indicators, such as the scope of the intervention, the theoretical background inspiring it, the design, measures, and tools to evaluate its impact, educational agents involved in the intervention, its sustainability, and so on (Sáinz, 2020). For instance, Breda *et al.* (2018) demonstrated that girls participating in the intervention had a lower level of stereotypes than did girls in the control group. Their STEM interest also increased by between 20% and 30% above that of the control group. Equally, the probability that top-performing girls in math would be enrolled in a STEM program increased by 50% from a baseline of 28%. Among these top-achieving girls, the program reduced the baseline gender gap in the enrolment in selective STEM programs by a third, from 22% to 14%. In comparison to this previous research, our study contributes to literature analyzing the influence of a two-step female role-model intervention not only on female students' gender stereotypes about women's STEM abilities, but also on female students' motivational outcomes (i.e., expectation of success, enjoyment, and importance value), as well as, interest in pursuing STEM fields. Additionally, we look at changes in not only mean values but also in the relationships among the model variables.

Indeed, not only do role models and mentors help broaden the perspectives of who can work in the STEM field, they also expand students' perceptions of their own potential (Johnson *et al.*, 2020). Research shows the positive impact of interaction with STEM professionals on students' STEM interest (Keser, 2018). Therefore, it is reasonable to expect that girls are more motivated (in terms of expectation of success, enjoyment, and

## Capítulo 4

---

importance) to engage in subjects related with STEM fields, such as math, after interacting with female role models in STEM than before doing so.

Based on the above rationale, to evaluate the effectiveness of the female role models' intervention, we posit the following hypotheses:

**H2a: Female-student participation in the role-model sessions increases the mean value of the motivational factors considered in our theoretical model (expectations of success, enjoyment, and importance), as well as that of the intention to pursue a STEM career, while decreasing the mean value of gender stereotypes about STEM abilities.**

**H2b: Female-student participation in the role-model sessions increases the positive effect of the motivational factors (expectations of success, enjoyment, and importance) on the intention to pursue a STEM career, while strengthening the negative impact of gender stereotypes on these motivational factors, as well as on preferences for a STEM career (i.e., role-model sessions have a moderator effect).**

### **4.2.3. Counterstereotypical role-model influence on girls' STEM choices**

According to gender theories (gender schema theory (Martin and Halverson, 1981) and social role theory (Eagly and Wood, 2011)), people perceive certain roles to be more or less appropriate for their gender. This



## Capítulo 4

---

means that observing men and women in gender-congruent roles fosters gender-congruent aspirations and behavior. By contrast, following the rationale that observing or interacting with men and women in non-traditional domains provides a so-called gender-counter-stereotypical role model, the frequent exposure to gender-incongruent role models should reduce gender stereotyping and promote non-traditional behavior (Olsson and Martiny, 2018).

Based on this idea, numerous initiatives and research-based interventions involving observing or interacting with gender-counterstereotypical role models have been implemented in several countries, particularly focusing on outcomes for girls and women. The review of these interventions carried out by Olsson and Martiny (2018) shows that exposure to or interaction with counter-stereotypical role models can reduce gender stereotyping during childhood and preadolescence among girls on a short-term basis. However, the changes in stereotypes are not always sustained and do not necessarily affect children's aspirations and behavior. In this regard, Olsson and Martiny (2018) recommend that future research should assess whether a change in stereotypes is internalized and acted upon. The present work follows this recommendation by investigating not only the changes in young girls' gender stereotypes after the intervention but also its influence on their STEM career aspirations.

Although STEM stereotypes are incongruent with the female gender role, they can be conveyed to a certain degree by women as well (Cheryan *et al.*, 2011). In STEM, these stereotypes include a tendency toward social isolation and a singular focus on technology (Barbercheck, 2001). In contrast, the female gender role prescribes many opposing characteristics, such as helping and working with others (e.g., teamwork) and being socially

## Capítulo 4

---

skilled (e.g., communication skills). Young girls who encounter stereotypical STEM role models may feel dissimilar from them and, as a result, the talks of those stereotypical role models who are supposed to inspire emulation may have a lower effect or even deter those they were meant to benefit (Cheryan *et al.*, 2011). For this reason, when we look for a specific measure of the counter-stereotypical content of the female role-model sessions, we focus on the congruent content that the girls may be provided with by the female role models during the sessions. A content is defined as congruent if the role-model discourse includes, among the requirements to follow a STEM profession, the demand for non-stereotypical skills (especially, social and communications skills, which are congruent with their gender behavior).

Against this background, we tested for differences in our model relations within the post-intervention sample between those sessions perceived as highly counterstereotypical by the girls and those that were not. To test this, we postulate our third hypothesis:

**H3: Highly counterstereotypical role-model sessions strengthen the possible changes observed in the relationship(s) of the constructs in the theoretical model (i.e., the counter-stereotypical content of the sessions plays a role as a strength moderator).**

## Capítulo 4

---

### **4.3. Method**

#### **4.3.1. Procedure**

This study is part of the program of the Inspiring Girls Foundation (IGF), whose main objective is to raise girls' aspirations in STEM by connecting them with female role models. The IGF has implemented a cutting-edge program, recruiting top women leaders from STEM companies as role models to go into schools to talk about their careers and experiences in the profession. All volunteers follow an innovative digital onboarding training process before engaging in the program. This training highlights the importance of volunteers talking about the opportunities and requirements to enter their jobs, the contribution that their jobs make to the real world, and the opportunities for making work and private life compatible, as well as the negative effects of gender stereotypes in career choices. The sessions are organized through a platform for role models, where participating schools can access female STEM experts directly (IGF, 2018). Another key strength of this project is that each group of students meets three female role models. These interactions increase the probability that girls are exposed to women with diverse personality traits, physical appearance, socio-demographical characteristics (e.g., civil status, number of children), ages, and professional paths, which provides the intervention with a higher diversity and inclusiveness compared with other experimental designs.

#### **4.3.2. Sample**

We designed two questionnaires that were administered in 2018–19 to 304 girls from 12 years old (sixth primary grade) to 16 years old (fourth secondary grade) who responded before and after the role-model sessions.

## Capítulo 4

---

The first questionnaire was administered one week before the role-model session and the second one month after. A total of 16 schools participated: 11 were public and five were private. At nine schools, the family income of the students was the average for Spain; at the other seven, it was above average. Seven schools were in the south of Spain (Malaga, Seville, Almeria, Cadiz, and Huelva), four in the center (Madrid and Toledo), four in the east (Barcelona, Valencia, and Alicante), and one in the north (Navarra).

### **4.3.3. Study design**

The empirical strategy was as follows. First, the relationship between the social (stereotypes) and motivational factors in our theoretical STEM-choice model were tested by using structural equation modelling (SEM) with the whole data set (H1). Next, the effectiveness of female role-model interventions was examined, comparing the differences in the mean of the constructs (H2a) and changes in the relationships after the role-model sessions (H2b). Finally, we tested for differences in these relationships between the sessions perceived as highly counterstereotypical by the girls and those that were not (H3). To do this, we ran a multigroup SEM within the post-intervention sample. Within this post-intervention sample, we tested for invariance in the changed relationships after the intervention between (i) the sessions considered highly counter-stereotypical by the girls in terms of the content that they were provided with and (ii) those that were not, to check for the possible strength-moderator effect of this characteristic of the sessions.

For ethical reasons, the IGF considers it inappropriate to assign schoolchildren randomly to a particular female role model. Therefore, the present research used a one-group pre-test and post-test design methodology (Campbell and Stanley, 1963). Pre-test/post-test designs are

## Capítulo 4

---

used widely in behavioral research, primarily to compare groups and/or measure changes resulting from experimental treatments and interventions (Dimitrov and Rumrill, 2003). To avoid the risks related to the internal validity of this type of design (Knapp, 2016), and to minimize the negative effects that could stem from the absence of a control group, we applied the following rules. To reduce the effects of history (i.e., some other event occurring at the same time of the intervention that could be the cause of the change in the outcome) and maturation (i.e., if there is a long time before and after the intervention, the participants have grown older and more mature), we used the shortest time gap possible between pre-test (one week before the sessions) and the post-test (one month after); we did not use a cognitive test, so the testing effect (i.e., the fact that the questions might be familiar and therefore easier after the interventions) is unlikely to appear; and we eliminated the instrumentation effect (i.e., using different people to score or rate the pre-experimental and post-experimental measurements) by having the questions scored by the same people (i.e., the girls) before and after the role-model interventions. Finally, regarding statistical regression toward the mean, although strictly speaking the sample was not selected randomly, we consider that because it comprised girls from different regions and socio-economic status in Spain from both public and private schools, it should include a variety of attitudes and opinions regarding the questions asked.

Once the possible effectiveness of the role-model intervention was analyzed through this design, an additional multigroup SEM analysis was carried out to test whether the counter-stereotypical content of the sessions could act as a strength moderator of the changes found in the models' relation(s) after the role-model sessions. A multigroup model nested in the post-test model was run using the girls' perception of the role models'

## Capítulo 4

---

reporting about the need for counter-stereotypical skills (e.g., social and communication abilities) among the requirements for following a STEM career as a grouping variable.

### **4.3.4. Measures**

Data were collected using a reduced version of the expectancy–value questionnaire (EVQ). The EVQ is an empirically validated survey (Eccles and Wigfield, 1995) developed to measure career aspirations and educational choices. Following Eccles and Harold (1991) and Eccles and Wigfield (1995), all items were measured on a seven-point Likert scale (where 1 indicated “strongly disagree” and 7 “strongly agree”). The original items from the EVQ were translated into Spanish and two members of the research team made a back translation. Once this back translation was ready, to identify potential issues with the survey design that might lead to practical problems with implementation, a pilot study was carried out between April and June 2018. We recruited girls who were aged among 12–16, from six Spanish Schools in Cadiz, Malaga and Madrid, which had previously attended the role models’ sessions to be sure the participants belonged to the same target group of the main study. The final sample for the first stage of the pilot was 126 students, but it decreased to 38 in the second wave.

The participants completed the questionnaires in the same way that it would be completed in the actual project (i.e., through an online platform). Once they had completed the two designed questionnaires, we found no significant problems on the survey design, except for the low rate of participation in the second wave. To address this problem in the main study, we asked for collaboration to the call center in charged with communication with the schools to track more closely the participation of the schools in both

## Capítulo 4

---

waves and to insist to the teachers of those that hadn't answered yet, of the importance of transmitting to their students the need of answering the second questionnaire. As a result, in the main study the drop out ratio between waves was negligible.

### **Gender stereotypes about math abilities**

The gender stereotypes revolved around the higher math abilities and motivation of boys compared to girls (Li, 2007). Three items were used: "Math is more important for boys", "Boys do better in math than girls", and "In the future, math will be more useful for boys".

### **Expectations of math success**

The following seven items measuring several aspects related to girls' expectations of success in math from expectancy–value theory were translated into Spanish (Eccles and Wigfield, 1995). Students had to rate their degree of agreement with the following statements: "I am talented at math"; "I expect to do well in a STEM degree"; "Math is easy for me"; "Learning new things in math is easy for me"; "I am more talented at math than other students in my class"; "I am more talented at math than at other subjects"; "I expect to do well at math this year".

### **Math enjoyment**

Students had to rate their math enjoyment using the following five items, translated into Spanish: "I like math"; "I find math enjoyable"; "I learn a lot of interesting things in math"; "I like to solve math problems"; "I enjoy doing math exercises" (Wigfield and Eccles, 2002).

## Capítulo 4

---

### **Importance attached to math**

Students had to rate their level of agreement with seven items measuring the attainment and utility attached to math: “Mathematical skills increase job opportunities” (Wigfield and Eccles, 1992); “Mathematical skills will allow me to choose the work/career that I want”; “Mathematical skills are useful in the everyday world”; “Math is more useful than other subjects”; “I have always wanted to do well in math”; “I prefer doing well in math rather than in other subjects”; “Doing well at math makes me feel good” (Wigfield and Eccles, 2002).

### **STEM career choice**

Students had to rate their likelihood of choosing a university degree across the following four STEM disciplines: math, physical science, computer science, and engineering (Stoeger *et al.*, 2016). We created a construct that includes all the disciplines that usually configure the STEM field because we are interested in the overall result of all the degrees, not in a single specific one.

### **STEM counter-stereotypical content of the sessions**

Because we could not manipulate the stereotypical content of the role models by using variable tuning, we included three items in the post-test questionnaire to measure the degree to which the girls perceived the role models as more counterstereotypical: “This profession requires communication skills”, “This profession requires teamwork”, and “This profession requires social skills”. We chose these three questions because they show skills (such as communication and teamwork) that are more congruent with the female gender role (social abilities).



## Capítulo 4

---

Next, we grouped the after-session data into two subsets to test the counter-stereotypical content of the sessions as a possible strength moderator of the relationships that change after the interventions. A confirmatory factor analysis (CFA) was conducted (Table 1) on the three questions. The factorial score was transformed into a dummy variable, using its median as a cut point. This produced a balanced split of the sample, with 50% of the cases having a value equal to 1 (Rigdon *et al.*, 1998).

**Table 1.** Confirmatory factor analysis (CFA) of counter-stereotypical content of the sessions

Question	Loadings	AVE	Cronbach alpha
Informative Character		0,679	0,858
Talk1 This profession requires teamwork	0,932		
Talk2 This profession requires social skills	0,788		
Talk3 This profession requires communication skills	0,740		

### 4.4. Construct validity

Construct reliability assessment routinely focuses on composite reliability as an estimate of a construct's internal consistency (Hair *et al.*, 2011). Composite reliability values of 0.70–0.90 are regarded as satisfactory (Nunnally and Bernstein, 1994), whereas values below 0.60 indicate a lack of reliability. All the constructs in the present study have values over 0.8, well above the suggested threshold value. Likewise, each indicator's absolute standardized loading should be higher than 0.70. Generally, indicators with loadings of 0.40–0.70 should be considered for removal from the scale only if doing so increases the composite reliability above the

## Capítulo 4

---

suggested threshold value (Hair *et al.*, 2011). In the present study, all the items have loadings above or very near the cut-off value of 0.7. Only one item has a lower value (i.e., computing at 0.58), but deleting it does not increase the composite reliability of the construct STEM choice (0.825) (Hair *et al.*, 2011).

The validity assessment of reflective measurement models focuses on convergent and discriminant validity. Researchers must examine the average variance extracted (AVE) for convergent validity. An AVE value of 0.50 or higher indicates a sufficient degree of convergent validity, meaning that the latent variable explains more than half of its indicators' variance (Hair *et al.*, 2011). As Table 2 shows, all the constructs have AVE values of at least 0.5 or very close to this cut-off (the lowest one corresponds to the construct "STEM choice").

The Fornell–Larcker criterion (Fornell and Larcker, 1981) was followed for the assessment of discriminant validity, where a latent construct shares more variance with its assigned indicators than with another latent variable in the structural model. The AVE of each latent construct should therefore be greater than the latent construct's highest squared correlation with any other latent construct. Similarly, another more liberal criterion is met for every single item. Congruently, an indicator's loading with its associated latent construct should be higher than its loadings with all the remaining constructs (i.e., the cross loadings).

## Capítulo 4

---

### 4.5. Results

All the analyses were conducted with the SEM in Stata 15.1. Several indicators of model fit were used, including  $\chi^2/df$ , the root mean square error of approximation (RMSEA), the Tucker–Lewis index (TLI), and the comparative fit index (CFI). General guidelines for the cut-off values of the different indicators suggest that an adequate fit is supported by  $RMSEA < 0.06$ ,  $CFI > 0.90$ ,  $TLI > 0.90$ , and  $\chi^2/df < 2$  (e.g., Byrne, 1998; Hu and Bentler, 1999; Raykov and Marcoulides, 2000). All the models presented herein satisfy these conditions and were estimated with full information maximum likelihood to incorporate cases with missing data (Enders, 2010). Robust standard errors were clustered by schools. We provide correlation matrices for replicability purposes in Tables 2a and 2b.

## Capítulo 4

**Table 2a. Correlation Matrix**

Variables	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	Mean (High)	S.D. (High)
Enj1	1	0,781	0,726	0,851	0,794	0,490	0,436	0,377	0,381	0,469	0,450	0,406	-0,035	0,055	0,053	0,620	0,656	0,669	0,579	0,626	0,630	0,491	0,519	0,395	0,443	0,229	4,61	1,85
Enj2	0,770	1	0,725	0,787	0,729	0,476	0,482	0,444	0,457	0,505	0,512	0,437	-0,105	-0,030	-0,063	0,557	0,628	0,630	0,543	0,568	0,610	0,481	0,528	0,446	0,427	0,251	4,32	1,95
Enj3	0,628	0,501	1	0,823	0,762	0,408	0,539	0,369	0,394	0,470	0,482	0,342	-0,027	0,106	0,027	0,493	0,542	0,559	0,514	0,504	0,450	0,394	0,394	0,363	0,315	0,314	4,96	1,77
Enj4	0,706	0,688	0,640	1	0,862	0,430	0,465	0,419	0,358	0,502	0,462	0,372	-0,042	0,113	-0,003	0,537	0,601	0,618	0,553	0,545	0,592	0,396	0,431	0,417	0,371	0,220	4,63	1,89
Enj5	0,703	0,789	0,551	0,680	1	0,441	0,438	0,410	0,414	0,514	0,478	0,372	0,003	0,049	-0,004	0,554	0,599	0,598	0,573	0,566	0,595	0,441	0,423	0,388	0,323	0,179	4,61	1,92
Ut1	0,323	0,434	0,292	0,395	0,421	1	0,571	0,561	0,679	0,467	0,465	0,509	-0,105	-0,253	-0,084	0,498	0,522	0,475	0,503	0,484	0,437	0,403	0,428	0,403	0,371	0,213	5,03	1,99
Ut2	0,351	0,339	0,289	0,276	0,386	0,522	1	0,588	0,620	0,498	0,584	0,476	-0,082	0,005	0,076	0,347	0,349	0,361	0,415	0,350	0,295	0,354	0,305	0,323	0,260	0,164	5,46	1,63
Ut3	0,258	0,177	0,270	0,246	0,230	0,611	0,503	1	0,699	0,471	0,521	0,553	-0,096	-0,215	-0,065	0,363	0,423	0,319	0,410	0,354	0,403	0,354	0,286	0,318	0,232	0,120	4,99	1,75
Ut4	0,307	0,287	0,360	0,330	0,393	0,696	0,695	0,662	1	0,536	0,567	0,559	-0,080	-0,270	-0,071	0,491	0,506	0,466	0,484	0,464	0,428	0,454	0,328	0,371	0,231	0,200	5,15	1,75
At1	0,284	0,269	0,337	0,294	0,308	0,502	0,540	0,607	0,603	1	0,621	0,419	-0,025	-0,082	-0,049	0,348	0,365	0,439	0,342	0,340	0,371	0,367	0,330	0,319	0,218	0,212	5,27	1,67
At2	0,232	0,260	0,285	0,246	0,302	0,551	0,506	0,586	0,673	0,616	1	0,519	-0,170	-0,060	0,073	0,324	0,387	0,359	0,386	0,299	0,296	0,323	0,356	0,319	0,239	0,239	5,58	1,70
At3	0,305	0,374	0,137	0,361	0,357	0,577	0,248	0,533	0,419	0,438	0,334	1	-0,156	-0,239	-0,139	0,351	0,335	0,329	0,384	0,357	0,335	0,248	0,321	0,314	0,324	0,163	4,60	1,87
St1	-0,258	-0,259	-0,274	-0,213	-0,262	-0,262	-0,336	-0,197	-0,297	-0,263	-0,126	-0,168	1	0,524	0,541	-0,081	-0,095	-0,121	-0,152	-0,139	-0,147	-0,132	-0,110	-0,217	-0,119	0,004	1,17	0,62
St2	-0,264	-0,223	-0,250	-0,209	-0,231	-0,162	-0,242	-0,200	-0,268	-0,146	-0,062	-0,160	0,708	1	0,674	-0,221	-0,177	-0,167	-0,220	-0,201	-0,212	-0,220	-0,125	-0,158	-0,093	-0,028	1,25	0,86
St3	-0,253	-0,270	-0,229	-0,358	-0,308	-0,211	-0,314	-0,121	-0,280	-0,320	-0,210	-0,127	0,576	0,539	1	-0,148	-0,180	-0,162	-0,199	-0,154	-0,232	-0,125	-0,063	-0,158	-0,062	0,019	1,25	0,76
Exp1	0,381	0,334	0,316	0,405	0,396	0,373	0,323	0,250	0,346	0,148	0,217	0,196	-0,225	-0,235	-0,280	1	0,815	0,820	0,824	0,811	0,789	0,798	0,584	0,468	0,475	0,246	4,45	1,85
Exp2	0,374	0,357	0,261	0,400	0,376	0,447	0,304	0,285	0,366	0,234	0,191	0,300	-0,249	-0,291	-0,375	0,791	1	0,794	0,794	0,770	0,794	0,713	0,598	0,509	0,458	0,270	4,17	2,05
Exp3	0,460	0,398	0,252	0,398	0,443	0,283	0,226	0,228	0,230	0,138	0,156	0,276	-0,123	-0,153	-0,225	0,802	0,720	1	0,830	0,781	0,792	0,696	0,609	0,565	0,531	0,347	3,95	1,87
Exp4	0,422	0,421	0,333	0,425	0,473	0,324	0,314	0,245	0,241	0,230	0,257	0,239	-0,219	-0,213	-0,341	0,816	0,750	0,818	1	0,789	0,728	0,693	0,612	0,555	0,500	0,348	4,33	1,96
Exp5	0,373	0,404	0,242	0,349	0,388	0,346	0,325	0,246	0,253	0,157	0,194	0,226	-0,169	-0,182	-0,241	0,811	0,724	0,808	0,786	1	0,737	0,693	0,584	0,535	0,560	0,277	3,78	2,03
Exp6	0,383	0,329	0,206	0,371	0,403	0,294	0,241	0,275	0,230	0,156	0,141	0,305	-0,141	-0,189	-0,251	0,815	0,805	0,854	0,799	0,845	1	0,642	0,5908	0,4754	0,5134	0,218	3,80	2,15
Exp7	0,430	0,378	0,341	0,401	0,395	0,350	0,387	0,286	0,312	0,259	0,266	0,174	-0,149	-0,188	-0,263	0,828	0,727	0,760	0,818	0,788	0,801	1	0,494	0,3763	0,3831	0,2509	4,81	1,72
Maths	0,277	0,204	0,246	0,315	0,205	0,257	0,182	0,173	0,221	0,112	0,105	0,054	-0,206	-0,294	-0,235	0,481	0,419	0,500	0,456	0,454	0,472	0,481	1	0,6936	0,6779	0,5649	3,81	2,12
Physics	0,202	0,184	0,231	0,128	0,195	0,187	0,092	0,190	0,105	0,052	0,072	0,038	-0,403	-0,251	-0,289	0,419	0,269	0,397	0,358	0,345	0,314	0,394	0,344	1	0,6707	0,6029	3,90	2,11
Engin	0,047	0,166	0,050	0,063	0,174	0,361	0,120	0,161	0,202	0,086	0,124	0,027	-0,290	-0,269	-0,190	0,429	0,417	0,352	0,336	0,407	0,381	0,385	0,409	0,487	1	0,5132	3,98	2,22
Comput	0,163	0,230	0,187	0,197	0,237	0,291	0,116	0,265	0,120	0,098	0,205	0,117	-0,292	-0,273	-0,280	0,380	0,264	0,300	0,355	0,307	0,268	0,359	0,374	0,628	0,510	1	3,33	2,17
Mean (Low)	4,17	4,02	4,78	4,43	4,23	4,88	5,30	4,97	5,07	4,98	5,27	5,15	1,42	1,46	1,55	3,79	3,65	3,41	3,71	3,32	3,42	3,84	2,84	3,02	3,62	2,75		
S.D. (Low)	1,66	1,71	1,56	1,47	1,71	1,82	1,55	1,74	1,64	1,58	1,56	1,79	0,93	1,06	1,02	1,88	1,77	1,76	1,73	1,78	1,82	1,81	1,47	1,83	1,93	1,80		

## Capítulo 4

**Table 2b. Correlation matrix**

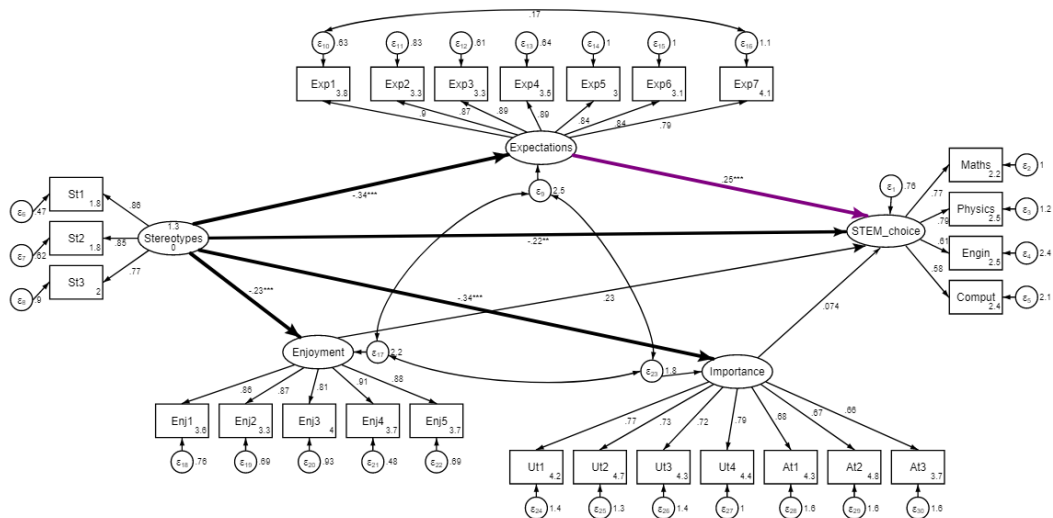
Variables	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	Mean (t=1)	S.D.(t=1)
Enj1	1	0,777	0,679	0,800	0,768	0,423	0,393	0,336	0,369	0,387	0,342	0,363	-0,157	-0,112	-0,121	0,538	0,558	0,595	0,536	0,529	0,545	0,458	0,449	0,337	0,300	0,179	4,368	1,779
Enj2	0,740	1	0,627	0,746	0,760	0,459	0,431	0,353	0,397	0,417	0,393	0,432	-0,187	-0,134	-0,190	0,468	0,522	0,538	0,498	0,512	0,509	0,409	0,439	0,357	0,328	0,213	4,092	1,865
Enj3	0,722	0,691	1	0,751	0,674	0,386	0,439	0,341	0,396	0,418	0,411	0,260	-0,199	-0,113	-0,111	0,429	0,435	0,442	0,457	0,378	0,337	0,362	0,356	0,328	0,241	0,242	4,855	1,692
Enj4	0,781	0,778	0,768	1	0,798	0,414	0,390	0,361	0,355	0,418	0,366	0,370	-0,149	-0,062	-0,185	0,492	0,529	0,538	0,511	0,464	0,508	0,380	0,405	0,318	0,263	0,184	4,503	1,714
Enj5	0,746	0,771	0,689	0,812	1	0,437	0,419	0,352	0,408	0,430	0,400	0,371	-0,158	-0,114	-0,188	0,501	0,516	0,539	0,543	0,497	0,523	0,400	0,393	0,332	0,282	0,185	4,368	1,855
Ut1	0,359	0,349	0,387	0,362	0,376	1	0,552	0,577	0,687	0,490	0,507	0,514	-0,216	-0,242	-0,161	0,430	0,476	0,394	0,425	0,400	0,352	0,358	0,363	0,309	0,374	0,223	4,947	1,912
Ut2	0,381	0,385	0,458	0,376	0,387	0,553	1	0,556	0,643	0,538	0,569	0,390	-0,270	-0,191	-0,167	0,330	0,326	0,305	0,357	0,329	0,249	0,345	0,272	0,234	0,240	0,131	5,362	1,613
Ut3	0,262	0,261	0,254	0,288	0,306	0,513	0,516	1	0,680	0,538	0,549	0,539	-0,171	-0,226	-0,127	0,308	0,340	0,260	0,316	0,290	0,325	0,285	0,233	0,271	0,212	0,146	4,944	1,761
Ut4	0,343	0,329	0,365	0,325	0,321	0,626	0,603	0,587	1	0,559	0,591	0,494	-0,224	-0,298	-0,179	0,429	0,447	0,378	0,391	0,369	0,338	0,376	0,268	0,255	0,233	0,131	5,086	1,698
At1	0,314	0,284	0,347	0,324	0,322	0,551	0,526	0,443	0,499	1	0,608	0,419	-0,206	-0,173	-0,192	0,266	0,311	0,295	0,273	0,265	0,265	0,311	0,248	0,232	0,219	0,158	5,076	1,703
At2	0,314	0,304	0,353	0,337	0,359	0,461	0,596	0,500	0,479	0,546	1	0,412	-0,231	-0,158	-0,127	0,264	0,282	0,258	0,318	0,221	0,191	0,281	0,292	0,232	0,226	0,232	5,444	1,668
At3	0,312	0,297	0,312	0,356	0,324	0,526	0,463	0,560	0,480	0,452	0,439	1	-0,156	-0,200	-0,116	0,256	0,292	0,286	0,293	0,293	0,311	0,143	0,213	0,172	0,213	0,084	4,763	1,885
St1	-0,158	-0,149	-0,223	-0,178	-0,152	-0,197	-0,206	-0,155	-0,188	-0,207	-0,249	-0,103	1	0,713	0,612	-0,177	-0,165	-0,133	-0,196	-0,123	-0,070	-0,161	-0,199	-0,279	-0,226	-0,127	1,309	0,895
St2	-0,116	-0,110	-0,133	-0,110	-0,112	-0,193	-0,172	-0,161	-0,206	-0,176	-0,156	-0,080	0,722	1	0,627	-0,232	-0,217	-0,169	-0,221	-0,160	-0,133	-0,206	-0,197	-0,185	-0,202	-0,102	1,368	1,035
St3	-0,084	-0,078	-0,072	-0,105	-0,088	-0,133	-0,186	-0,102	-0,133	-0,152	-0,169	-0,073	0,680	0,645	1	-0,197	-0,226	-0,183	-0,247	-0,147	-0,167	-0,189	-0,180	-0,191	-0,113	-0,104	1,424	0,989
Exp1	0,642	0,598	0,590	0,641	0,640	0,509	0,404	0,293	0,396	0,373	0,297	0,408	-0,191	-0,221	-0,125	1	0,809	0,808	0,811	0,805	0,782	0,800	0,548	0,468	0,440	0,273	4,135	1,870
Exp2	0,603	0,611	0,580	0,602	0,616	0,481	0,324	0,268	0,389	0,365	0,268	0,340	-0,207	-0,172	-0,105	0,779	1	0,767	0,770	0,756	0,789	0,718	0,526	0,426	0,426	0,237	3,921	1,931
Exp3	0,650	0,610	0,603	0,620	0,597	0,420	0,328	0,213	0,374	0,338	0,250	0,387	-0,184	-0,199	-0,118	0,802	0,763	1	0,827	0,777	0,798	0,710	0,575	0,491	0,450	0,298	3,717	1,813
Exp4	0,650	0,627	0,595	0,598	0,654	0,491	0,427	0,326	0,419	0,383	0,314	0,424	-0,210	-0,209	-0,163	0,793	0,772	0,809	1	0,766	0,733	0,731	0,563	0,472	0,431	0,329	4,039	1,879
Exp5	0,561	0,535	0,453	0,476	0,528	0,367	0,327	0,228	0,342	0,300	0,198	0,308	-0,159	-0,171	-0,087	0,760	0,722	0,751	0,754	1	0,7747	0,708	0,529	0,4671	0,4706	0,2595	3,536	1,931
Exp6	0,605	0,578	0,474	0,593	0,598	0,366	0,280	0,261	0,297	0,331	0,187	0,397	-0,133	-0,141	-0,117	0,758	0,736	0,742	0,712	0,733	1	0,675	0,530	0,417	0,433	0,190	3,609	2,012
Exp7	0,544	0,521	0,533	0,553	0,538	0,452	0,442	0,340	0,433	0,422	0,349	0,377	-0,245	-0,237	-0,216	0,769	0,704	0,700	0,708	0,649	0,637	1	0,463	0,393	0,351	0,268	4,382	1,806
Maths	0,493	0,500	0,497	0,509	0,512	0,410	0,341	0,224	0,284	0,357	0,271	0,309	-0,238	-0,232	-0,212	0,538	0,568	0,520	0,532	0,478	0,510	0,477	1	0,585	0,566	0,493	3,374	1,919
Physics	0,383	0,400	0,433	0,409	0,395	0,356	0,290	0,219	0,236	0,322	0,268	0,198	-0,293	-0,279	-0,271	0,486	0,435	0,440	0,444	0,407	0,386	0,452	0,616	1	0,589	0,578	3,524	2,033
Engin	0,244	0,250	0,316	0,334	0,306	0,314	0,308	0,123	0,161	0,209	0,281	0,158	-0,216	-0,184	-0,173	0,409	0,296	0,282	0,286	0,273	0,206	0,385	0,374	0,490	1	0,4989	3,819	2,115
Comput	0,223	0,173	0,322	0,222	0,233	0,231	0,199	0,169	0,196	0,222	0,245	0,073	-0,178	-0,101	-0,161	0,285	0,231	0,288	0,277	0,191	0,101	0,282	0,433	0,525	0,295	1	3,094	2,050
Mean (t=0)	3,579	3,303	3,961	3,664	3,724	4,204	4,717	4,289	4,401	4,299	4,750	3,730	1,757	1,799	1,954	3,780	3,316	3,319	3,530	3,013	3,092	4,069	2,277	2,498	2,498	2,454		
S.D.(t=0)	1,729	1,637	1,678	1,673	1,751	1,840	1,708	1,685	1,620	1,733	1,738	1,714	1,359	1,456	1,497	1,839	1,838	1,735	1,763	1,867	1,843	1,727	1,611	1,812	1,849	1,782		

## Capítulo 4

### 4.5.1. Measurement Models and Invariance

To assess the invariances between the two points in time (before and after the role-model sessions), a measurement model was estimated, including the five constructs in Figure 3, because they are focal constructs in the following STEM-choice models. The five constructs included in the measurement model were gender stereotypes, expectations of success, enjoyment, importance, and STEM choice. All constructs were specified as latent variables, and the covariances between all five constructs were estimated.

**Figure 3.** Confirmatory factor analysis (CFA) with latent variables



**Table 2.** Fit statistics to sequential constrained models

Model	Chi Square	df	Chi Square/df	Comparison	Chi Square	df	pvalue	RMSEA	CFI	TLI
1. Same form model	1.118,8	578	1,936					0,055	0,953	0,947
<b>2. Equal loadings model</b>	<b>1.143,7</b>	<b>599</b>	<b>1,909</b>	<b>1 vs. 2</b>	<b>24,84</b>	<b>21</b>	<b>0,254</b>	<b>0,055</b>	<b>0,953</b>	<b>0,949</b>
3. Equal loadings and error variances model	1.250,4	625	2,001	2 vs. 3	106,72	26	0,000	0,057	0,946	0,944
4. Equal loadings and cons model	1.285,1	625	2,056	2 vs. 4	141,42	26	0,000	0,059	0,943	0,940

## Capítulo 4

---

The unconstrained multigroup CFAs (model 1) showed adequate model fits across a range of frequently emphasized fit statistics for the latent constructs ( $\chi^2/df = 1.936$ ; RMSEA = 0.055; TLI = 0.947; CFI = 0.953).

After confirming the goodness of fit of the CFAs, the invariances between the two moments were explored. The sequence of analyses began with a combined multiple-group model with no cross-time equality constraints for the five latent constructs before and after the role-model sessions (model 1). Second, the constraint that item loadings are invariant between the two moments was added (model 2). Third, the constraint that loadings as well as item error variances are equivalent across samples was added (model 3). Finally, the constraint that loadings as well as intercepts are equivalent across samples was added (model 4). The nested models were compared according to the change in the  $\chi^2$  statistic relative to that in the degrees of freedom; a significant worsening of model fit indicates that the imposed model constraints are not tenable.

The model fits for sequential constrained models 1–4 for each of the latent constructs are given in Table 2. The fit statistics of models 1 and 2 (the unconstrained and loading-invariant models, respectively) are acceptable, and the change in  $\chi^2$  is not statistically significant. This result implies that the condition of partial scalar invariance is therefore met (e.g., Byrne, 2010), indicating that the time difference does not differentially affect the underlying measurement characteristics of the constructs; i.e., the constructs have the same meaning before and after attending the role-model sessions, and quantitative comparisons of factor scores can be undertaken meaningfully at both points in time. The factor loadings, which are all statistically significant, are presented in Table 3.

## Capítulo 4

**Table 3.** CFA factor loadings, AVE, Cronbach's alpha reliabilities, and cross loadings

Question	Loadings	AVE	Cronbach alpha	Cross Correlations			
				Enjoyment	Importance	Stereotype	Expectations
<b>Enjoyment</b>		0,751	0,939				
Enj1 I like math	0,865			0,509	-0,178	0,633	0,511
Enj2 I like to solve math problems	0,867			0,534	-0,178	0,611	0,517
Enj3 I learn a lot of interesting things in math	0,809			0,506	-0,183	0,527	0,489
Enj4 I find math enjoyable	0,908			0,502	-0,176	0,597	0,502
Enj5 I enjoy doing math exercises	0,881			0,521	-0,180	0,638	0,512
<b>Importance</b>		0,518	0,895				
Ut1 Mathematical skills will allow me to choose the work/career that I want	0,765			0,499	-0,288	0,516	0,465
Ut2 Mathematical skills are useful in everyday world	0,733			0,471	-0,245	0,437	0,375
Ut3 Math is more useful than other subjects	0,725			0,386	-0,244	0,348	0,313
Ut4 Mathematical skills increase job opportunities	0,791			0,430	-0,257	0,481	0,355
Att1 Doing well in math makes me feel good	0,681			0,453	-0,274	0,398	0,364
Att2 I have always wanted to do well in math	0,674			0,411	-0,278	0,327	0,354
Att3 I prefer doing well in math than in other subjects	0,660			0,405	-0,226	0,369	0,286
<b>Stereotype</b>		0,682	0,865				
St1 Boys do better in math than girls	0,860			-0,211	-0,298	-0,249	-0,320
St2 In the future, math will be more useful for boys	0,848			-0,131	-0,298	-0,262	-0,290
St3 Math is more important for boys	0,765			-0,153	-0,228	-0,222	-0,267
<b>Expectations</b>		0,751	0,956				
Exp1 I am talented at math	0,905			0,646	0,536	-0,288	0,662
Exp2 I expect to do well in a STEM degree	0,867			0,643	0,524	-0,245	0,617
Exp3 Math is easy for me	0,888			0,675	0,510	-0,244	0,654
Exp4 Learning new things in math is easy for me	0,889			0,657	0,535	-0,257	0,650
Exp5 I am more talented at math than other students in my class	0,837			0,585	0,492	-0,274	0,608
Exp6 I am more talented at math than in other subjects	0,839			0,630	0,455	-0,278	0,579
Exp7 I expect to do well at math this year	0,839			0,549	0,532	-0,226	0,590
<b>STEM_choice</b>		0,481	0,824				
Maths I am considering math as a career for the future	0,774			0,512	0,424	-0,258	0,586
Physics I am considering physics as a career for the future	0,789			0,424	0,400	-0,309	0,504
Engineering I am considering engineering as a career for the future	0,605			0,334	0,354	-0,230	0,419
Computing I am considering computing as a career for the future	0,581			0,253	0,252	-0,171	0,303

Model 3 (loading and error-variance invariant) and model 4 (loading and intercept invariant) cannot be accepted because of a statistically significant worsening in the change in  $\chi^2$  with respect to model 2. This implies that the heterogeneity and mean values of the constructs changed after the role-model sessions, indicating (as will be shown later) the effectiveness of these interventions in changing the motivational factors, gender stereotypes, and STEM choice of girls.

### 4.5.2. Testing the theoretical STEM-choice model (H1)

Having ensured the partial scalar invariance and the consistency of the constructs before and after the role-model sessions, path models were used to test the theoretical STEM-choice model. The model includes all of the paths and covariances shown in Figure 4, as well as paths estimating the predictive relations between gender stereotypes and the motivational



## Capítulo 4

---

constructs (i.e., expectations of success, enjoyment, importance, and STEM choice) shown in Figure 3.

The STEM-choice path model fits the data well (see Table 4). This discussion concentrates on the relationships depicted in Figure 4 (i.e., proposed in the theoretical model) because they are the focus of H1. Overall, the findings confirm, at least partially, the hypothesized relationships for the STEM-choice model. Stereotypes have a negative significant (direct) effect at 5% on STEM choices, although it will be seen later that the total effect is stronger and highly significant. Expectations of success have the highest and most-significant positive effect on STEM choice (although only marginal before the role-model interventions). However, there is no evidence supporting the positive influence of enjoyment and importance on STEM choice, these being because these constructs seem to have no significant effect on girls' interests in choosing a STEM career.

## Capítulo 4

**Table 4.** Estimated path coefficients (final model)

Path coefficient	t=0				t=1			LR test	
	b	B	St. Dv.		b	B	St. Dv.		
Stereotype-->Enjoyment	-0,179	-0,232	(0.051)	***	-0,464	-0,406	(0.136)	***	1,25
Stereotype-->Importance	-0,274	-0,337	(0.093)	***	-0,336	-0,633	(0.121)	***	4,27 **
Stereotype-->Expectations	-0,248	-0,341	(0.063)	***	0,233	-0,537	(0.207)	***	1,52
Stereotype-->STEM Choice	-0,205	-0,218	(0.084)	**	-0,128	-0,253	(0.149)	**	0,05
Enjoyment-->STEM Choice	0,277	0,227	(0.185)		0,109	0,106	(0.134)		1,05
Importance-->STEM Choice	0,086	0,074	(0.072)		0,023	0,024	(0.121)		0,21
Expectations-->STEM Choice	0,327	0,253	(0.114)	*	0,557	0,478	(0.095)	***	4,54 **
Cov(Enjoyment,Importance)	0,544	1,102	(0.151)	***					
Cov(Enjoyment,Expectations)	0,767	1,743	(0.231)	***					
Cov(Expectations,Importance)	0,530	1,116	(0.162)	***					
Chi2 (601)	1,120								
Chi(2)/df	1,863								
RMSEA	0,053								
CFI	0,955								
TLI	0,951								
R2 overall	0,870								

Invariant loadings and covariance between Interest and Enjoyment, mean(stereotypes)=0

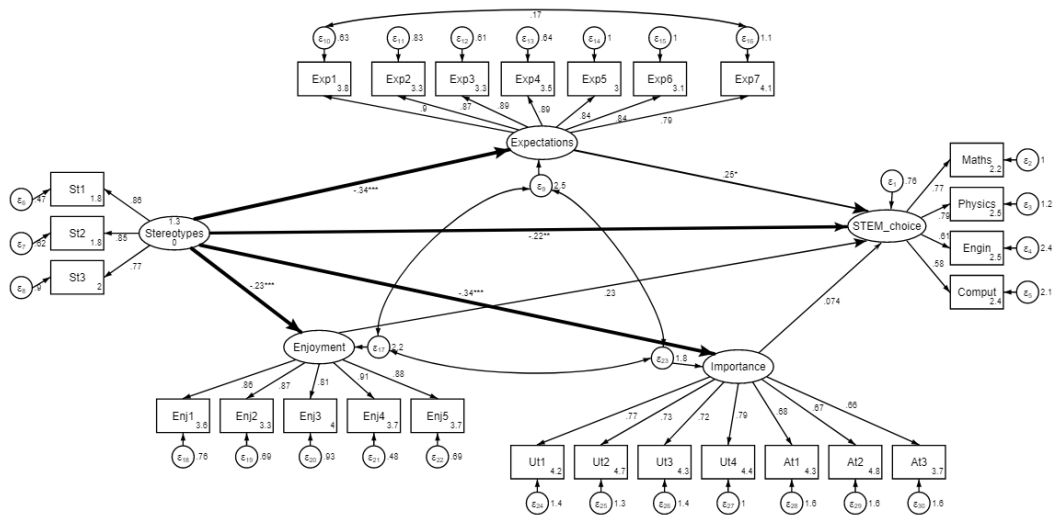
Robust standard errors clustered by school

b= standarized path coefficient

B= unstandarized path coefficient

## Capítulo 4

**Figure 4.** STEM choice model before the role models sessions



### 4.5.3. Total and Indirect Effects of Role Stereotypes

In the STEM-choice model, stereotypes about math ability have both a direct and indirect influence on STEM choice, and so direct and indirect effects were tested through the motivational constructs of enjoyment, importance, and expectations of success with indirect effects in Stata. Table 5 shows the total effect, together with one direct and three indirect effects that make up the total effect.

The results suggest the indirect effects of stereotypes about math abilities on STEM choice via the three motivational factors of the model. As seen in Table 5, the total effect of stereotypes about math abilities on the STEM-choice model is negative and highly significant. This is due to adding the indirect effect of stereotypes via enjoyment, importance, and especially expectations of success to the direct effect of the construct. The indirect effects thus suggest that although stereotypes about math abilities have a

## Capítulo 4

significant direct effect on STEM choice at 5%, their total effect (especially via expectations) is highly significant both before and after the role-model interventions.

**Table 5.** Total, direct and indirect effects for stereotypes

Path coefficient	t=0		t=1	
	b	St. Dv.	b	St. Dv.
<b>Stereotype--&gt;STEM Choice</b>				
Total effect	-0,381	(0.084) ***	-0,568	(0.207) ***
Total indirect effect	-0,164	(0.045) ***	-0,315	(0.081) ***
via Enjoyment	-0,049		-0,057	
via Importance	-0,016		-0,006	
via Expectations	-0,055		-0,121	
Direct effect	-0,218	(0.084) **	-0,253	(0.149) **

Invariant loadings and covariance between Interest and Enjoyment,

mean(stereotypes)=0

b=standarized path coefficient

Robust standard errors clustered by school

### 4.5.4. Testing Mean-level Differences in Research Variables (H2a)

First, differences in student motivations and gender stereotypes about math abilities after the role-model sessions were examined by using univariate t-test scores (Table 6). As anticipated in the CFA model, there are several significant differences across time. The variables of enjoyment, importance, expectations of success, and STEM choice increase significantly after attending the role-model sessions. Conversely, stereotypes regarding women's lower math abilities decrease significantly after attending the role-

## Capítulo 4

---

model sessions. These findings are consistent with the predictions made in H2a.

**Table 6.** Means and univariate t-test scores before and after the role-model sessions

Latent variable	Difference	Std. Err	t stat	p value
Enjoyment	0,769	0,121	6,336	0,000
Importance	0,766	0,111	6,935	0,000
Stereotypes	-0,419	0,075	-5,594	0,000
Expectations	0,503	0,134	3,768	0,000
STEM Choice	0,791	0,103	7,691	0,000

Estimated from model 3

### 4.5.5. Testing the Moderator Effect of the Role-model Sessions (H2b)

After changes in the mean value of the constructs were confirmed, whether the relations in the STEM-choice model (i.e., the path model described under H1) vary after the role-model sessions was also tested. Moderation of the role-model sessions through multigroup SEMs was also tested (Little, 2013). For these purposes, the change in  $\chi^2$  ( $\Delta\chi^2$ ) was examined across two nested models: one that freely estimated the predictive paths and covariances for each group separately, and another that constrained all or some of the predictive paths and covariances to be equal across two moments in time.

Differences in the path coefficients were tested using likelihood ratio tests (Table 7, LR test column). At both points in time, the estimated path

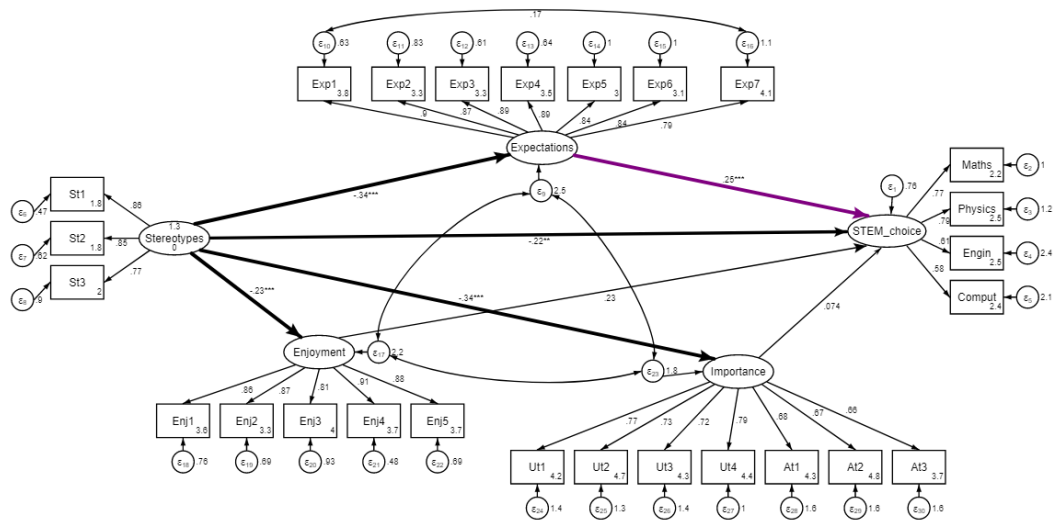
## Capítulo 4

---

coefficients kept their sign and similar significance. The outcomes suggested that there is an increase in the path coefficient from expectations to STEM choice that goes from marginally significant to highly significant after the role-model interventions. This result shows that the positive influence of expectations on STEM choice is reinforced after attending the role-model sessions, thus confirming H2b. A strengthening in the negative influence of stereotypes about math abilities on importance after the role-model sessions is also observed, which is also consistent with the moderator effect of the sessions predicted in H2b. This highlights the relevance of these interventions. That is, reducing the weight of stereotypes about math abilities has a strong effect on the importance that girls attribute to doing well in math, a basic competence in high demand in STEM careers.

## Capítulo 4

**Figure 5. STEM choices after the role model sessions**



### 4.5.6. Testing the counter-stereotypical content of the sessions as a moderator of strength (H3)

To delve into the possible causes of the moderating effect of the role-model sessions, we examined the possible influence of a role model mentioning during a session that counterstereotypical skills are among the requirements for following a STEM career. Multigroup SEMs were run within the sample after the role-model sessions to evaluate the possible role of the counter-stereotypical content of the sessions as a moderator of strength (Bentler, 1995) on the effect of expectations on STEM choices.

A dummy variable was used to group the sessions into two clusters, one comprising the sessions that the participants considered to be highly counter-stereotypical regarding the demand for social and communication

## Capítulo 4

---

skills among STEM career requirements, and another comprising the remaining sessions that the participants perceived to be more stereotypical.

According to the results in Table 7, expectations and STEM choice increase significantly among girls who believe that the role-model sessions are highly counter-stereotypical about STEM career requirements. Meanwhile, the stereotype construct regarding math abilities decreases significantly. Finally, there is no significant effect on importance and only a marginal effect on enjoyment.



## Capítulo 4

---

**Table 7.** Means and univariate t-test scores between girls who perceived the role model sessions as counter-stereotypical and those who did not

Latent variable	Low Counter- $\sigma$	High Counter-Stereotypic	Difference	Std. Err	t stat	p value
Enjoyment	0,283	0,576	0,293	0,175	1,679	0,094
Importance	0,288	0,549	0,261	0,160	1,633	0,104
Stereotypes	-0,039	-0,273	-0,234	0,081	-2,876	0,004
Expectations	-0,044	0,539	0,582	0,192	3,030	0,003
STEM Choice	0,158	0,718	0,560	0,158	3,538	0,001

Estimated from model 3

After confirming the changes in the mean values of the constructs, the analysis concentrated on testing whether the relationships in the STEM-choice model after the role-model sessions vary between those girls who considered the role-model sessions to be highly counterstereotypical and those who considered the sessions to be more stereotypical. In particular, we tested whether there are significant changes in the path coefficient that measures the influence of expectations of success on STEM choice between the two groups of girls. As the results in Table 8 show, there is a significant increase in the path coefficient from expectations to STEM choice. Thus, we conclude that participant feedback on whether the sessions about STEM career requirements are counter-stereotypical acts as a moderator, thus confirming H3.

## Capítulo 4

---

**Table 8.** Estimated path coefficients with high/low counter-stereotypical groups for the post role-model sessions period

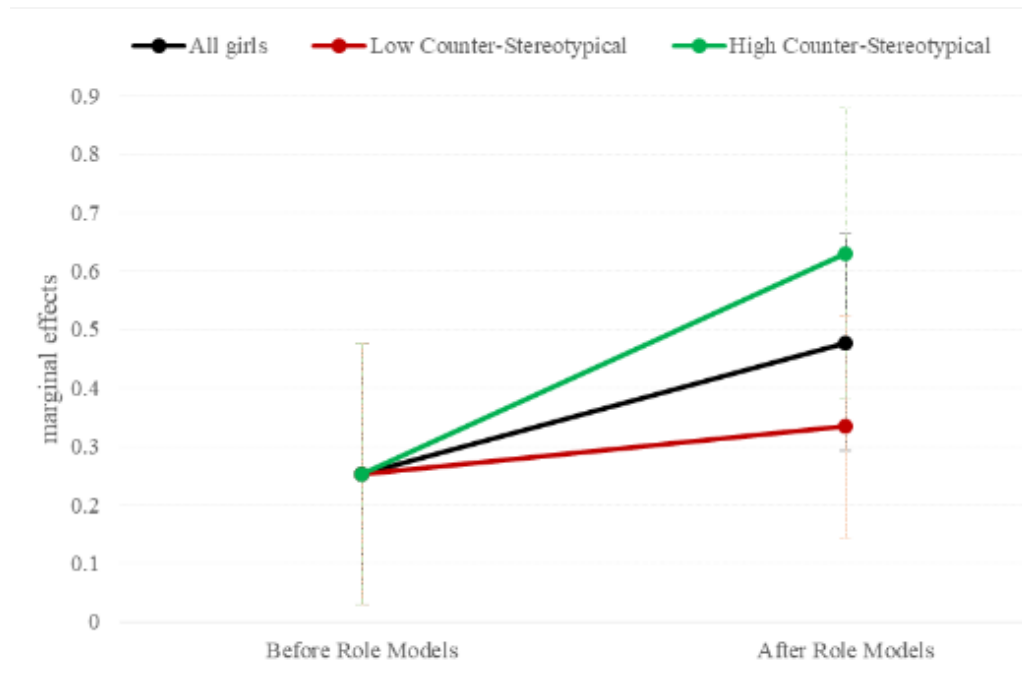
Path coefficient	Low Counter- $\neq$ High Counter-Stereotypical		LR test
	B	B	
Stereotype-->Enjoyment	-0,491	-0,063	1,68
Stereotype-->Importance	-0,652	-0,526	0,19
Stereotype-->Expectations	-0,351	-0,783	1,67
Stereotype-->STEM Choice	-0,468	-0,101	1,14
Enjoyment-->STEM Choice	-0,055	0,186	2,04
Importance-->STEM Choice	0,057	-0,069	0,57
Expectations-->STEM Choice	0,334	0,631	4,29 **

Finally, the marginal effect of expectations of success on STEM choice in both groups is shown in Figure 6. The effect of expectations on STEM choice after the intervention is between the minimum value for this path coefficient estimated from those girls who perceive the interventions as being more stereotypical and the maximum value obtained for those girls who consider the sessions to be highly counterstereotypical.

## Capítulo 4

---

**Figure 6.** Marginal effects of expectations on STEM choices



### 4.6. Conclusions

This research contributes to the literature on how to increase girls' interest in STEM through a female role-model-based intervention. This study advances our understanding of the influence of female role models in improving girls' preferences for STEM by exploring the change in the mean values of the constructs (i.e., mean-level group differences) and in their relationships (i.e., moderation) by using an adaptation of the expectancy-value model of career choice in STEM fields. The findings of this research show that the optimal way to encourage young girls to pursue emerging high-growth roles, particularly those requiring STEM math skills, is to expose them to the professional and personal experiences of actual female role models with a successful professional trajectory in STEM fields.

## Capítulo 4

---

On average, the role-model sessions significantly increased the two considered task-value factors of the expectancy–value theory (i.e., enjoyment and importance), as well as girls’ expectations of success in math, together with girls’ preference for a STEM career. These sessions also contributed to decreasing the effect of gender-role stereotypes. Additionally, the female role-model sessions had a moderator effect in increasing the influence of expectations of success on STEM choices. In particular, when young girls perceive that counter-stereotypical skills (such as teamworking, communication, and social skills) are among the requirements demanded across the different STEM professions, the positive effect that the expectation of success has on the intention to pursue a STEM career is reinforced. Thus, the counter-stereotypical content of the sessions acted as a moderator because it strengthened the influence that expectations of success had on STEM choices.

This result could be because the impact of ability beliefs on STEM choice depends on the extent to which the stereotypes (resp. counter-stereotypes) are incongruent (resp. congruent) with individuals’ self-concepts and goals (Starr, 2019). Indeed, according to the theory of role congruity (Diekman *et al.*, 2010), social skills are more congruent with the communal goals (e.g., working with or helping other people) that women are more likely to endorse. Thus, in this case the concordance occurs when girls perceive that among the requirements for following a STEM career, which are usually thought mainly to include masculine agentic goals such as developing instrumental and technical tasks, there are counter-stereotypical skills in this field (such as communication and social abilities). This congruence acts as a strength moderator of the positive impact of expectancy beliefs on STEM choice.

## Capítulo 4

---

Of course, many other dimensions of the role-model sessions could also play a moderator role, but the sessions were designed especially to offer the girls firsthand information about the actual skills and abilities formally or informally needed to pursue a STEM career from the direct experience of a female expert in those fields. A wide range of studies have shown that the preferences for certain jobs and skill sets among men and women are shaped by both the expectation and experience of diversity and inclusion across occupations (Cardador, 2017; Kang *et al.*, 2019; Seron *et al.*, 2016). This could be due, in part, to the increase in the feelings of belonging and inclusion in these domains that they experience after having been exposed to female role models who are successful in STEM fields (Casad *et al.*, 2018; Kang *et al.*, 2019; Shin *et al.*, 2016; Van Camp *et al.*, 2019; Walton and Cohen, 2007).

These interventions also strengthen the link between stereotypes about math abilities and the importance that girls attach to a task highly related to STEM, such as doing math (Wigfield and Eccles, 2002). This suggests the relevance of these interventions because exposing girls to female role models who contradict stereotypical portrayals of people in STEM fields produces a greater increase in the subjective value (in terms of importance) that the girls participating in the intervention session attach to STEM subjects (Cheryan *et al.*, 2015; Sáinz *et al.*, 2019).

The analysis of the total and indirect effects of role stereotypes shows that congruent with expectations, stereotypes about math abilities have a negative total effect on girls' intentions to choose a STEM field (Sáinz and Eccles, 2012). This effect is highly significant and stronger than the direct effect, especially via expectations of success. This latter result is explained by the negative drag that gender stereotypes have on girls'

## Capítulo 4

---

expectations regarding their abilities and skills in a usually male-dominated world, such as that of many STEM fields (Rosenthal *et al.*, 2011; Shin *et al.*, 2016; Good *et al.*, 2012). All of these authors agree that these stereotypes should be overcome because they could undermine the recruitment and retention of female STEM students who do not match these stereotypes.

The findings of the present study make several important contributions to the existing literature on role models and girls in STEM, which can help future research and policies on this topic. Much of the previous research was focused on undergraduate or high-school students (e.g., Anderson and Gilbride, 2003; Rosenthal *et al.*, 2011; Shin *et al.*, 2016; Van Camp *et al.*, 2019), but the present research addresses girls from and above 12 years old because this is the age when their self-perception of competence and self-confidence begins to fall (Sáinz and Eccles, 2012; Willms and Jacobsen, 1990). This implies that future research should be focused on the start of the leaky pipeline, before students specialize and choose their different academic tracks in secondary education and beyond, which is especially relevant if the intention is to fix this problem from the very beginning. Another important contribution is the identification, through a one-group pretest–post-test design, of female role-model interventions as a way of reducing stereotypes and of boosting the motivational factors that play an important role in girls' engagement with STEM fields. This type of design to evaluate the effectiveness of these role-model interventions is especially versatile, and although, in general, it still has some limitations, certain rules have been applied to mitigate the negative effects that could stem from the absence of a control group. The fact that girls find STEM careers more interesting after the role-model sessions is also worth mentioning. This is aligned with the literature on role-model interventions (Shin *et al.*, 2016; Van Camp *et al.*, 2019).

## Capítulo 4

---

Finally, it is also important to highlight that the present role-model exposure was not carried out in an experimental or artificial environment (with avatars or online biographies) but rather is the consequence of an actual and innovative female role-model intervention implemented by a foundation with continuity over time and international expansion. Indeed, this program is currently being spread to many countries around the world (the United Kingdom, Spain, Serbia, Switzerland, Singapore, Italy, Mexico, Costa Rica, Chile, Peru, Brazil, Honduras, and Panama). These role-model sessions are carried out with actual successful women volunteers that are experts in their fields and are willing to collaborate with the program, and we consider that this creates an atmosphere of closeness and warmth that is ideal for the girls to interact directly with the role models and dare to share their doubts and concerns regarding the male-dominated domain of STEM careers.

The present research has immediate practical applications because the conclusions of this study will allow the IGF to improve the effectiveness of its role-model program. Taking into account the results obtained, the sessions would be enhanced significantly if they were focused especially on the counter-stereotypical skills and abilities that are needed to pursue a STEM career, along with information about job opportunities in the new age of automation, the social and practical contributions of STEM fields, and the possibility of achieving work–life balance.

### **4.6.1. Practical implications of the present research**

The findings from the present study also have practical implications. This study shows the effectiveness of the role-model sessions in terms of reducing gender stereotypes, increasing enjoyment and importance-related values as well as expectation of success, and strengthening the direct effect

## Capítulo 4

---

of expectancies of success on girls' STEM choices. This research thus demonstrates the benefits of role-model sessions in increasing STEM intention of enrollment among young girls, and thereby suggests a promising method of increasing the number of STEM graduates to meet the growing need for STEM professionals.

An increase in women's presence within STEM professions is particularly important so as to enable women to seize the new opportunities offered by digital transformation. If women continue to be underrepresented in STEM fields oriented to the design and production of digital technologies, they may fall further behind in the labor market. The World Economic Forum (2020) suggests that there is an urgent need to increase the supply and visibility of women with technical skills to close the gender gap in the professions of the future.

In this regard, Madgavkar et al. (2019) estimate that, globally, between 40 million and 160 million women (7–24% of those currently employed) may need to transition between occupations by 2030, often into higher-skilled roles. To make these transitions, women will need new skills. In particular, they will need to overcome their low participation in STEM fields compared to men, as an important barrier that, if not broken, will make it harder for women to make transitions. Policymakers and organizations must step up interventions targeted especially at women, such as addressing stereotypes about occupations and supporting women in STEM professions, which is precisely at the core of the studied role-model sessions.

Although not the main objective of the program, an important positive spillover of these interventions has to do with addressing the issue of vertical sex segregation. This is relevant because, according to the literature,



## Capítulo 4

---

increasing women's visibility and power in male-dominated occupations will reduce the persistent gender stereotyping, discrimination, and perceptions of lack of belongingness and interest that pose barriers to women's representation in managerial roles (Gaucher *et al.*, 2011; Skaggs *et al.*, 2012). This potential benefit could come from the fact that many female role models who participate in the sessions are successful professionals who have broken the glass ceiling (i.e., they have been promoted into the upper echelons of their organization). Indeed, some of the strategies that have been posed for fostering greater equality and gender integration in the workplace are focused on the supply side (i.e., women) and include efforts to increase women's interest in male-typed occupations, such as leadership positions and/or male-dominated STEM fields, through programs targeted at precollege girls to develop their confidence and challenge the cultural contexts that restrict the spectrum of self-beliefs they find acceptable and desirable in gendered ways (Cech, 2013; Cech *et al.*, 2011; Eccles, 1994).

The present research, along with widening the professional horizons of young girls and fostering their interest in male-dominated professions such as STEM careers, shows that these type of intervention could have a positive impact in raising girls' aspirations by reducing stereotypes about women's suitability for leadership positions in STEM (Kanter, 1977; Beasley and Fischer, 2012; Richman *et al.*, 2011). Male-dominated STEM careers are frequently associated with decision-making positions (Sáinz *et al.*, 2019).

Nevertheless, other scholars (Seron *et al.*, 2018) claim that promoting greater gender integration alone to effectively raise the low proportion of women in STEM fields is unlikely to achieve cultural change. Indeed, Seron *et al.* (2018) argue that these types of actions on the supply

## Capítulo 4

---

side would effectively raise the number of women entering STEM careers, but they would not guarantee their persistence in STEM fields, especially in the presence of several structural–cultural factors of women’s marginality, such as the hegemony of the meritocracy and the role of a professional culture that drives token experiences. In this last case, supply-side interventions should be complemented with demand-side actions such as diversity programs by policymakers and companies to ensure that women are equally represented in all phases of the talent pipeline, as recommended by the World Economic Forum (2020).

Finally, all these measures should be accompanied by a learning and social environment that promotes the reduction of sexist attitudes and helps to configure a world without stereotypes (Solbes-Canales *et al.*, 2020). Only in this way can the next generation of potential female scientists believe that they can achieve a successful STEM career.

### **4.6.2. Limitations and directions for future research**

The present results are based on a survey with self-selected schools, and it would be desirable to use a larger sample of schools to reinforce the statistical validity of the results obtained. However, because this is a real and non-laboratory-based study, the design of the sample procedure is beyond the reach of the researcher, who is limited to collecting data in the real environment in which the program is being implemented. Second, and as a consequence of the previous limitation, it could be argued that the results reported in this study are bounded in the sample and might not reflect the patterns of the overall population of young female adolescents in Spain regarding the motivational factors that drive their underrepresentation in

## Capítulo 4

---

STEM fields and the effectiveness of the role-model interventions in these fields. However, the schools that went through the role-model sessions included several regional and socioeconomic varieties, including both public and private schools, giving a relatively diverse sample. Third, the effect of the counter-stereotypical content offered by the role models during the sessions in the female adolescents' career choices suggested by the theoretical model would need to be explored further over a longer period of time, with longitudinal data. This could be carried out through a third-wave survey, at least three months after participants attended the role-model sessions, to evaluate their possible residual effect. To do this, it would be necessary to have a larger sample because of the revisable high drop-out rate.

The IGF has developed a new means of exposure to role models through videos, which is easier to implement than face-to-face sessions. It would be interesting for future work to understand which of the two types of intervention is more effective, as the video library has important advantages in terms of cost-effectiveness and time flexibility. The findings from the present study suggest other promising directions for future research. Future work could consider expanding upon the current research with a longitudinal study with repeated exposure to role-model sessions. This would facilitate understanding of the long-lasting effects of role-model exposure. Additionally, because the IGF has started a process of international expansion, mainly in Latin American countries, it could be interesting to evaluate the influence of these role-model sessions across different cultural settings.

Further research should also incorporate a control group of female students who, being in possession of the same features as the final

## Capítulo 4

---

participants, have not been involved in the role-model sessions. This would be key for generalizability, although this has to be done carefully because of ethical concerns about the injustice of omitting a group of girls who could have benefited in the future by attending these role-model sessions. The IGF does not want to discriminate against a group of girls for study reasons. The measurement of STEM choice as a global compendium of different STEM disciplines could be another limitation, this being because the content and objectives of engineering as a discipline (although related) are not the same as those of physical science, computer science, and math. The interest of female students in pursuing physical science could thus be different from their interest in math, computer science, or engineering.



---

# CONCLUSIONS

---

To conclude, we are going to compile the main conclusions and implications of the three main chapters of this PhD Thesis.

First, the second chapter helps the understanding of women's situation in Spanish labor market, concluding that Spain has made great progress in the field of gender equality achieving a very good position in the 2020 rank among the 10 best countries in terms of equality according to the World Economic Forum. This improvement has been possible thanks to the political empowerment of women brought about by the change of government and some complementary measures related to the labor market such as the progressive equalization of paternity leave, and the obligation to carry out gender equality plans for companies of more than 50 employees. However, there is still a lot of room for improvement so that these advances do not depend on political vicissitudes, especially with regard to the economic empowerment of women. It is something that should be a concern for the whole society and that all the governments, disregarding their political positions should promote.

In this sense, it is needed to highlight that data suggest that even when there has been important advances narrowing the gender labour gap, there are still certain areas where there is needed an extra effort. Specifically, there are very few women pursuing a professional career in STEM. It could lead to a new widening of the gap, as these types of jobs are in high demand and better paid than more feminized jobs. As a second challenge that still needs to be addressed, it should be mentioned the scarce number of women in high responsibility positions. Connecting both issues, we could conclude that helping girls and women to choose their professional pathways freely, without any type of stereotypes, could help them to get better jobs and could have more possibilities to achieve these high responsibility positions.

As main implications, one aspect that will have to be still worked on is to reinforce political and / or regulatory pressure to achieve progress towards parity on the boards and senior management positions of Spanish companies within a reasonable period of time. To do this, and in view of the failure of the 2007 Equality Law attempt in this regard, it would be necessary, first of all, to achieve institutional political commitment. In fact, the possibilities are opening up that legislative developments around the quota on boards, or at least the posing of a threat of hard quota, will return to the political agenda. Political and / or regulatory pressure should be accompanied by other complementary regulatory measures, in particular those that come from public policies that promote greater paternity leave and greater co-responsibility in housework and care of dependents. There is also a need to professionalize recruitment processes to ensure they are fair and that the best mix of talent reaches boards. This could lead to a code of conduct that establishes the commitment among search companies (headhunters), to include more women among their candidates. The creation of a business case (or economic justification) for Spain would help Spanish companies appreciate the benefits of making women part of a broad and diverse talent pool. And finally, a more coordinated effort by advocates of gender equality would also be desirable, with the participation of political agents, companies and visible leaders (women and men) who can show the benefits of creating diverse teams when it comes to improving decision-making processes.

In the third chapter, we conclude that the incorporation of women into the labor market has been one of the most important changes that have occurred in recent decades. However, despite the progress made, there is still a significant gender gap in the labor market today. The inequalities in this market are mainly reflected in the jobs held by women and men. Thus, the presence of women continues to be the majority in feminized professions, and, on the other hand, a minority in positions of responsibility where they are under-represented. In this sense, it should be noted that the



scarce presence of women in scientific positions is not a minor issue and cannot be ignored, UNESCO (2018) has defined it as a global and complex problem whose origin is not located in the labor market, not even in the choice of higher education, but it must be sought in the early stages of education and in the social stereotypes that are influencing the results of girls in these subjects and that, ultimately, affect their possibilities to choose a career with a high technological component. On the other hand, the greater aversion to risk or those more conservative behaviors of women found in some scientific studies could be, a priori, an obstacle to promoting women to positions of business leadership. Likewise, the tendency of some women not to participate in highly competitive processes causes them to exclude themselves a priori and miss opportunities to access positions with high levels of responsibility. Adopting measures to curb the barriers that limit the professional development of women is not an easy task, it is a complex problem that cannot be approached from a single angle since it affects both personal and social aspects. These measures involve eliminating the stereotypes and prejudices that still exist at the organizational level about women's leadership, making female talent visible and putting it in value, legislating measures to promote women to senior management, as well as modifying the traditional patterns of leadership, professional roles through an education free of gender biases. To conclude, it is necessary to continue working to incorporate female talent into the business world and thus ensure that gender equality in the workplace ceases to be a utopia and soon become.

To conclude, the last research in this PhD thesis contributes to the literature on how to increase girls' interest in STEM through a female role-model-based intervention. This study advances our understanding of the influence of female role models in improving girls' preferences for STEM by exploring the change in the mean values of the constructs (i.e., mean-level group differences) and in their relationships (i.e., moderation) by using an adaptation of the expectancy–value model of career choice in STEM fields

(Eccles *et al.*, 1983). The findings of this research show that the optimal way to encourage young girls to pursue emerging high-growth roles, particularly those requiring STEM math skills, is to expose them to the professional and personal experiences of actual female role models with a successful professional trajectory in STEM fields.

On average, the role-model sessions significantly increased enjoyment and importance, as well as girls' expectations of success in math, together with girls' preference for a STEM career. These sessions also contributed to decreasing the effect of gender-role stereotypes. Additionally, the female role-model sessions had a moderator effect in increasing the influence of expectations of success on STEM choices. In particular, when young girls perceive that counter-stereotypical skills are among the requirements demanded across the different STEM professions, the positive effect that the expectation of success has on the intention to pursue a STEM career is reinforced. Thus, the counter-stereotypical content of the sessions acted as a moderator because it strengthened the influence that expectations of success had on STEM choices.

This result could be because the impact of ability beliefs on STEM choice depends on the extent to which the stereotypes are incongruent with individuals' self-concepts and goals. Indeed, according to the theory of role congruity (Diekmann *et al.*, 2010), social skills are more congruent with the communal goals that women are more likely to endorse. Thus, in this case the concordance occurs when girls perceive that among the requirements for following a STEM career. This congruence acts as a strength moderator of the positive impact of expectancy beliefs on STEM choice.

These interventions also strengthen the link between stereotypes about math abilities and the importance that girls attach to a task highly related to STEM, such as doing math (Wigfield and Eccles, 2002). This suggests the relevance of these interventions because exposing girls to female role models who contradict stereotypical portrayals of people in

STEM fields produces a greater increase in the subjective value that the girls participating in the intervention session attach to STEM subjects.

The analysis of the total and indirect effects of role stereotypes shows that congruent with expectations, stereotypes about math abilities have a negative total effect on girls' intentions to choose a STEM field (Sáinz and Eccles, 2012). This effect is highly significant and stronger than the direct effect, especially via expectations of success, as gender stereotypes undermine girls' expectations regarding their abilities and skills in usually male-dominated STEM fields (Rosenthal *et al.*, 2011; Shin *et al.*, 2016; Good *et al.*, 2012). These stereotypes should be overcome because they could undermine the recruitment and retention of female STEM students who do not match these stereotypes.

Finally, the present research has immediate practical applications because the conclusions of this study will allow the IGF to improve the effectiveness of its role-model program. The sessions would be enhanced significantly if they were focused especially on the counter-stereotypical skills and abilities that are needed to pursue a STEM career, along with information about job opportunities, the social and practical contributions of STEM fields, and the possibility of achieving work–life balance.

This research thus demonstrates the benefits of role-model sessions in increasing STEM intention of enrollment among young girls, and thereby suggests a promising method of increasing the number of STEM graduates to meet the growing need for STEM professionals. An increase in women's presence within STEM professions is particularly important so as to enable women to seize the new opportunities offered by digital transformation. If women continue to be underrepresented in STEM fields oriented to the design and production of digital technologies, they may fall further behind in the labor market. The World Economic Forum (2020) suggests that there is an urgent need to increase the supply and visibility of women with technical skills to close the gender gap in the professions of the future. Women will

need to overcome their low participation in STEM fields compared to men, as an important barrier that, if not broken, will make it harder for women to make transitions to new labour opportunities. Policymakers and organizations must step up interventions targeted especially at women, such as addressing stereotypes about occupations and supporting women in STEM professions, which is precisely at the core of the studied role-model sessions.

From another perspective, an important positive spillover of these interventions has to do with addressing the issue of vertical sex segregation. This is relevant because increasing women's visibility and power in male-dominated occupations will reduce the persistent gender stereotyping, discrimination, and perceptions of lack of belongingness and interest that pose barriers to women's representation in managerial roles (Gaucher *et al.*, 2011; Skaggs *et al.*, 2012). This potential benefit could come from the fact that many female role models who participate in the sessions are successful professionals who have broken the glass ceiling. Indeed, some of the strategies that have been posed for fostering greater equality and gender integration in the workplace are focused on the supply side and include efforts to increase women's interest in male-typed occupations, such as leadership positions and/or male-dominated STEM fields, through programs targeted at precollege girls to develop their confidence and challenge the cultural contexts that restrict the spectrum of self-beliefs they find acceptable and desirable in gendered ways (Cech, 2013; Cech *et al.*, 2011; Eccles, 1994).

Finally, all these measures should be accompanied by a learning and social environment that promotes the reduction of sexist attitudes and helps to configure a world without stereotypes (Solbes-Canales *et al.*, 2020). Only in this way can the next generation of potential female scientists believe that they can achieve a successful STEM career.

Summing up, the incorporation of women into the labor market has been one of the most important changes that have occurred in last decades. However, despite the progress made, there is still a significant gender gap in the labor market today. The inequalities in this market are mainly reflected in the type of jobs held by women and men. Thus, the presence of women continues to be the majority in feminized professions, staying away from the technological and scientific professions. Even though it could not appear to be a major issue, it is a challenge to continue reducing the gender gap, as these types of professions are in great demand and have higher salaries than non-STEM jobs. Therefore, keeping away women from these academic fields, will mean that the initial pool of women candidates for STEM jobs will be small. It is necessary at this point to highlight that adding this low enrolment in STEM academic fields to the leaky pipeline theory (Berryman, 1983), will make it complicated to find suitable female candidates for board committees and high responsibility positions. Therefore, the problem addressed in this PhD thesis should not only be an issue for girls that decide not to pursue STEM academic fields, but also for the whole society that will keep women away from high responsibility jobs. Hopefully, interventions, like the one that it has been studied in this PhD thesis, could successfully help young girls to aim high and make their own choices in an unbiased way, as a first step narrowing the labour gender gap.



# REFERENCIAS

---

- Abbiss, J. (2009). Gendering the ICT curriculum: The paradox of choice. *Computers y Education*, 53, 343–354.
- Adams R. B., y Funk, P. (2012). Beyond the glass ceiling: Does gender matter? *Management Science*, 58, 219–235. doi: 10.1287/mnsc.1110.1452.
- Anderson, L. S., and Gilbride, K. A. (2003). Pre-university outreach: Encouraging students to consider engineering careers. *Global Journal of Engineering Education* 7(1), 87–93.
- Arano, K., Parker, C., y Terry, R. (2010). Gender-based risk aversion and retirement asset allocation. *Economic Inquiry*, 48, 147–155.  
doi:[10.1111/j.1465-7295.2008.00201.x](https://doi.org/10.1111/j.1465-7295.2008.00201.x)
- Archer, L., DeWitt, J., Osborne, J., Dillon, J., Willis, B., & Wong, B. (2010). “Doing” science versus “being” a scientist: Examining 10/11-year-old schoolchildren's constructions of science through the lens of identity. *Science Education*, 94(4), 617-639.
- Astin, H. (1984). The meaning of work in women's lives: A sociopsychological model of career choice and work behavior. *The Counseling Psychologist*, 12 (4), 117-126.
- Baixauli-Soler, J. S., Belda-Ruiz, M., y Sanchez-Marin, G. (2017). An executive hierarchy analysis of stock options: Does gender matter? *Review of Managerial Science*, 11, 737–766. doi: 10.1007/s11846/016-0202-03
- Bakan, D. (1966). The duality of human existence: An essay on psychology and religion.

- Baker, D., y Leary, R. (1995). Letting Girls Speak Out about Science. *Journal of Research in Science Teaching*, 32(1), 3-27.
- Banco mundial. 2018. DataBank. Gender Statistics. 2017. [Consultado el 24 de septiembre de 2018]. Disponible en: <http://databank.worldbank.org/data/source/gender-statistics>
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a Unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 2(84), 191-215.
- Bandura, A. (1986). The explanatory and predictive scope of self-efficacy theory. *Journal of social and clinical psychology*, 4(3), 359-373.
- Bandura, A. (1997). Self-efficacy: The exercise of control.
- Barbercheck, M. (2001). Mixed messages: Men and women in advertisements in science. In M. Wyer, M. Barbercheck, D. Cookmeyer, H. Ozturk, and M. Wayne (2001) *Women, science, and technology: A reader in feminist science studies* (pp. 117–131). London: Routledge.
- Barker III, V. L., y Mueller, G. C. (2002). CEO characteristics and firm R&D spending. *Management Science*, 48(6), 782-801. [doi:10.1287/mnsc.48.6.782.187](https://doi.org/10.1287/mnsc.48.6.782.187)
- Beasley, M. A., and Fischer, M. J. (2012). Why they leave: The impact of stereotype threat on the attrition of women and minorities from science, math and engineering majors. *Social Psychology of Education* 15(4), 427–448. doi: 10.1007/s11218-012-9185-3
- Bentler, P. M. (1995). *EQS structural equations program manual* (Vol.6). Encino, CA: Multivariate software.
- Berryman S., 1983. Who will do science? Minority and Female attainment of science and mathematics degrees: Trends and Causes, New York : Rockefeller Foundation.



- Betz, N. E., and Hackett, G. (1981). The relationship of career-related self-efficacy expectations to perceived career options in college women and men. *Journal of Counseling Psychology* 28(5), 399. doi: 10.1037/0022-0167.28.5.399
- Breda, T., Grenet J., Monnet M., and Effenterre, C. (2018). Can female role models reduce the gender gap in science? Evidence from classroom interventions in French high schools. PSE Working Papers halshs-01713068, HAL.
- Breda, T. y Hillion, M. (2016). Los exámenes de acreditación docente revelan que los sesgos de calificación favorecen a las mujeres en disciplinas dominadas por los hombres en Francia. *Science* , 353 (6298), 474-478.
- Breda, T., & Ly, S. T. (2015). Professors in core science fields are not always biased against women: Evidence from France. *American Economic Journal: Applied Economics*, 7(4), 53-75.
- Bertrand, M., and Duflo, E. (2017). Field experiments on discrimination. In *Handbook of economic field experiments* (Vol. 1, pp. 309-393). North-Holland.
- Bertrand, M., Goldin, C., y Katz, L.F. (2010). Dynamics of the gender gap for young professionals in the financial and corporate sectors. *American Economic Journal: Applied Economics*, 2(3), 228-255.
- Berryman, S. E. (1983). *Who Will Do Science?: Minority and Female Attainment of Science and Mathematics Degrees: Trends and Causes*. Rockefeller Foundation.
- Betz, N.E., y Hackett, G. (1981). The relationship of career-related self-efficacy expectations to perceived career options in college women and men. *Journal of Counseling Psychology*, 28, 399-410.

- Bian, L., Leslie, S. J., y Cimpian, A. (2017). Gender stereotypes about intellectual ability emerge early and influence children's interests. *Science*, 355(6323), 389-391.
- Bleeker M., Jacobs J. E. (2004). Achievement in math and science: do mothers' beliefs matter 12 years later? *J. Educ. Psychol.* 96 97–109. 10.1037/0022-0663.96.1.97
- Boaler, J. (2002). *Experiencing school mathematics: Traditional and reform approaches to teaching and their impact on student learning*. Routledge.
- Bussey, K., and Bandura, A. (1999). Social cognitive theory of gender development and differentiation. *Psychological Review* 106, 676–713. doi: 10.1037/0033-295X.106.4.676
- Byrne, B. M. (1998). *Structural equation modeling: Basic concepts, application, and programming*. Mahwah, NJ: Lawrence Earlbaum.
- Byrne, B. M. (2010). *Structural equation modeling with Amos: Basic concepts, applications, and programming* (2nd ed.). New York, NY: Taylor and Francis Group. doi: 10.12691/education-4-2-10
- Cadsby, C.B., Servátka, M. y Song, F. (2013). How competitive are female professionals? A tale of identity conflict. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 92, 284-303.
- Campbell, D. T., and Stanley, J. C. (1963). Experimental and quasi-experimental designs for research on teaching. In N. L. Gage (Ed.), *Handbook of research on teaching* (pp. 171-246), Chicago, IL: Rand McNally.
- Cardador, M. T. (2017). Promoted up but also out? The unintended consequences of increasing women's representation in managerial roles in engineering. *Organization Science* 28(4), 597–617. doi: 10.1287/orsc.2017.1132

- Carrington, B., Tymms, P., y Merrell, C. (2008). Role models, school improvement and the 'gender gap'—do men bring out the best in boys and women the best in girls?. *British Educational Research Journal*, 34(3), 315-327.
- Carnevale, A. P., Smith, N., & Melton, M. (2011). STEM: Science Technology Engineering Mathematics. Georgetown University Center on Education and the Workforce.
- Casad, B., Oyler, D. L., Sullivan, E. T., McClellan, E. M., Tierney, D. N., Anderson, D. A., Greeley, P. A., Fague, M. A., and Flammang, B. A. (2018). Wise psychological interventions to improve gender and racial equality in STEM. *Group Processes and Intergroup Relations* 21(5), 767–787. doi: 10.1177/1368430218767034
- Castaño Collado, C., & Webster, J. (2011). Understanding women's presence in ICT: The life course perspective. *International Journal of Gender, Science and Technology*, 3(2), 364-386.
- Cech, E., Rubineau, B., Silbey, S., and Seron, C. (2011). Professional role confidence and gendered persistence in engineering. *American Sociological Review* 76(5), 641–666. doi: 10.1177/0003122411420815
- Cech, E. A. (2013). The self-expressive edge of occupational sex segregation. *American Journal of Sociology* 119(3), 747–789. doi: 10.1086/673969
- Ceci, S. J., y Williams, W. M. (2007). *Why aren't more women in science. Top researchers debate the evidence*. Washington, DC: American Psychological Association.
- Ceci, S. J., Williams, W. M., y Barnett, S. M. (2009). Women's underrepresentation in science: Sociocultural and biological considerations. *Psychological Bulletin*, 135, 218–261.
- CEDEFOP, European Centre for the Development of Vocational Training (Cedefop). (2019). *Skillset and match*, issue 16, May 2019.

- CEOE (2019). Análisis de la brecha salarial de género en España. Identificando las causas para conocer las soluciones. [www.pwc.es/es/publicaciones/diversidad/analisis-brecha-salarial-genero-espana-ceos-pwc.pdf](http://www.pwc.es/es/publicaciones/diversidad/analisis-brecha-salarial-genero-espana-ceos-pwc.pdf) [Consultado el 23-01-2020].
- Charles, M. (2003). Deciphering sex segregation: Vertical and horizontal inequalities in ten national labor markets. *Acta sociologica*, 46(4), 267-287.
- Cheryan, S., Master, A., and Meltzoff, A. N. (2015). Cultural stereotypes as gatekeepers: Increasing girls' interest in computer science and engineering by diversifying stereotypes. *Frontiers in Psychology*, 6, 49. doi: 10.3389/fpsyg.2015.00049
- Cheryan, S., Siy, J. O., Vichayapai, M., Drury, B. J., and Kim, S. (2011). Do female and male role models who embody STEM stereotypes hinder women's anticipated success in STEM? *Social Psychological and Personality Science* 2(6), 656–664. doi: 10.1177/1948550611405218.
- Cooper, R., & Heaverlo, C. (2013). Problem Solving and Creativity and Design: What Influence Do They Have on Girls' Interest in STEM Subject Areas?. *American Journal of Engineering Education*, 4(1), 27-38.
- Correll, S. J. (2001). Gender and the career choice process: The role of biased self-assessments. *American Journal of Sociology* 106(6), 1691–1730. doi: 10.1086/321299
- Crosnoe, R., Riegle-Crumb, C., Field, S., Frank, K., & Muller, C. (2008). Peer group contexts of girls' and boys' academic experiences. *Child development*, 79(1), 139-155.
- Crosnoe, R., y Gneezy, U. (2009). Gender differences in preferences. *Journal of Economic literature*, 47, 448–474. doi: 10.1257/jel.47.2.448.

- Crowley, Kevin, Maureen A. Callanan, Harriet R. Tenenbaum, and Elizabeth Allen. 2001. "Parents Explain More Often To Boys Than To Girls During Shared Scientific Thinking." *Psychological Science* 12(3):258–61.
- Cunningham, C. M., Lachapelle, C., & Lindgren-Streicher, A. (2005). Assessing elementary school students' conceptions of engineering and technology. *American Society of Engineering Education*, Portland, OR.
- Curtan, J.M., Blake, G., y Cassaynan, C. (1997). 'The climate for women graduate students in physics'. *Journal of Women and Minorities in Science and Engineering*, 3, 95–117.
- Dasgupta, N. (2011). Ingroup experts and peers as social vaccines who inoculate the self-concept: The stereotype inoculation model. *Psychological Inquiry*, 22(4), 231–246. doi: 10.1080/1047840X.2011.607313
- Dweck, C. S. (2007). *Is Math a Gift? Beliefs That Put Females at Risk*. American Psychological Association.
- Diekman, A. B., y Eagly, A. H. (2000). Stereotypes as dynamic constructs: Women and men of the past, present, and future. *Personality and social psychology bulletin*, 26(10), 1171-1188.
- Diekman, A. B., and Eagly, A. H. (2008). Of men, women, and motivation. In Shah, J. Y., and Gardner, W. L. (2008). *Handbook of motivation science* (pp. 434–447), New York, NY: Guilford Press.
- Diekman, A. B., Brown, E. R., Johnston, A. M., and Clark, E. K. (2010). Seeking congruity between goals and roles: a new look at why women opt out of science, technology, engineering, and mathematics careers. *Psychological Science* 21, 1051–1057. doi: 10.1177/0956797610377342
- Diekman, A. B., Steinberg, M., Brown, E. R., Belanger, A. L., & Clark, E. K. (2017). A goal congruity model of role entry, engagement, and exit: Understanding communal goal processes in STEM gender gaps.

*Personality and Social Psychology Review*, 21(2), 142-175. DOI: 10.1177/1088868316642141.

Dimitrov, D. M., and Rumrill Jr, P. D. (2003). Pretest-posttest designs and measurement of change. *Work*, 20(2), 159-165.

Donoso, T., Figuera, P., y Rodríguez, M. (2011). Barreras de género en el desarrollo profesional de la mujer universitaria. *Revista de Educación*, 355, 187-188. doi: 10-4438/1988-592X-RE-2011-355-021

Durik, A. M., Vida, M., and Eccles, J. S. (2006). Task values and ability beliefs as predictors of high school literacy choices: A developmental analysis. *Journal of Educational Psychology*, 98(2), 382. doi: 10.1037/0022-0663.98.2.382

Eagly, A. H. (1995). The science and politics of comparing women and men. *American psychologist*, 50(3), 145.

Eagly, A. H., & Karau, S. J. (2002). Role congruity theory of prejudice toward female leaders. *Psychological review*, 109(3), 573.

Eagly, A. H., and Wood, W. (2011). "Social role theory," in *Handbook of Theories in Social Psychology*, Vol. 2, eds P. van Lange, A. Kruglanski, and E. T. Higgins (Thousand Oaks, CA: Sage Publications), 458–476.

Eccles, J. S. (1987). Gender roles and women's achievement-related decisions. *Psychology of women Quarterly*, 11(2), 135-172.

Eccles, J. S. (1994). Understanding women's educational and occupational choices: Applying the Eccles et al. model of achievement-related choices. *Psychology of Women Quarterly*, 18(4), 585–609. doi: 10.1111/j.1471-6402.1994.tb01049.x

Eccles, J. S. (2005). Subjective task value and the Eccles et al. model of achievement-related choices. In Elliot, A. J. and Dweck, C. S. (2005).

*Handbook of competence and motivation* (pp. 105–121). New York, NY: Guilford Press.

Eccles J. S. (2009). Who am I and what am I going to do with my life? Personal and collective identities as motivators of action. *Educational Psychology* 44, 78–89. doi: 10.1080/00461520902832368

Eccles, J. S. (2015). Gendered socialization of STEM interests in the family. *Journal of Gender, Science and Technology* 7(2), 117–132.

Eccles, J. S., Adler, T. F., Futterman, R., Goff, S. B., Kaczala, C. M., Meece, J. L, and Midgley, C. (1983). Expectancies, values and academic behaviors. In J. T. Spence, Ed. (1983). *Achievement and achievement motivation* (pp. 75–146). San Francisco, CA: Freeman.

Eccles, J. S., and Wigfield, A. (1995). In the mind of the actor: The structure of adolescents' achievement task values and expectancy-related beliefs. *Personality and Social Psychology Bulletin* 21(3), 215–225. doi: 10.1177/0146167295213003.

Eccles, J. S., Wigfield, A., y Schiefele, U. (1998). Motivation to succeed. En Damon, W y Eisenberg, N. (Ed.), *Handbook of child psychology: Social, emotional, and personality development* (pp. 1017-1095). Hoboken, NJ, US: John Wiley & Sons Inc.

Elsaid, E., y Ursel, N. D. (2011). CEO succession, gender and risk taking. *Gender in Management: An International Journal*, 26, 499–512. doi: 10.1108/17542411111175478.

Enders, C. K. (2010). Applied missing data analysis. New York: Guilford Press.

Eurostat (2017). *Gender Pay Gap Statistics*. [ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Gender pay gap statistics](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Gender_pay_gap_statistics) [Consultado el 23-01-2020].

- Etzkowitz, H., & Ranga, M. (2011). Gender dynamics in science and technology: From the “leaky pipeline” to the “vanish box”. *Brussels economic review*, 54(2/3), 131-147.
- Farmer, H. (1985). A model of career and achievement motivation for women and men. *Journal of Counseling Psychology*, 32(3), 363-390.
- Farmer, H. (1997). *Diversity and women's career development. From Adolescence and Adulthood*. London: Sage.
- Fassinger, R. (1985). A Causal Model of College women's career choice. *Journal of Vocational Behavior*, 27, 123-153.
- Fassinger, R. (1987). Use of structural equation modeling in counseling psychology research. *Journal of Counseling Psychology*, 4(34), 425-436.
- Fassinger, R. (1990). Causal Models of career choice in two samples of college women. *Journal of vocational Behavior*, 36, 225-248.
- Ferriman, K., Lubinski, D., & Benbow, C. P. (2009). Work preferences, life values, and personal views of top math/science graduate students and the profoundly gifted: Developmental changes and gender differences during emerging adulthood and parenthood. *Journal of personality and social psychology*, 97(3), 517.
- Finkelstein, S., Hambrick, D. C., y Cannella, A. A. J (2009). *Strategic leadership: Theory and research on executives, top management teams, and boards*. Oxford University Press, Oxford.
- Fornell, C., and Larcker, D. F. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research* 18(1), 39–50. doi: 10.2307/3151312
- Frenzel, A. C., Pekrun, R., y Goetz, T. (2007). Girls and mathematics – A “hopeless” issue? A control-value approach to gender differences in



emotions towards mathematics. *European Journal of Psychology of Education*, 22, 497–514.

Freund, A. M., Weiss, D., & Wiese, B. S. (2013). Graduating from high school: The role of gender-related attitudes, self-concept and goal clarity in a major transition in late adolescence. *European Journal of Developmental Psychology*, 10(5), 580-596.

Frome, P. M., Alfeld, C. J., Eccles, J. S., y Barber, B. L. (2006). Why don't they want a male-dominated job? An investigation of young women who changed their occupational aspirations. *Educational Research and Evaluation*, 12(4), 359-372.

Gabaldon, P., Anca, C., Mateos de Cabo, R., y Gimeno, R. (2016). Searching for women on boards: An analysis from the supply and demand perspective. *Corporate Governance: An International Review*, 24(3), 371-385.

Gaucher, D., Friesen, J., and Kay, A. C. (2011). Evidence that gendered wording in job advertisements exists and sustains gender inequality. *Journal of Personality and Social Psychology* 101(1), 109. doi: 10.1037/a0022530.

Geist, E. A., y King, M. (2007). Different, not better. Gender differences in Mathematics learning. *Journal of Instructional Psychology*, 35(1), 43-52.

Glick, P., and Fiske, S. T. (1999). Sexism and other “isms”: Independence, status, and the ambivalent content of stereotypes. In W. B. Swann, J. H. Langlois, and L. A. Gilbert, Eds. (1999). *Sexism and stereotypes in modern society: The gender science of Janet Taylor Spence* (pp. 193–221). Washington, DC: *American Psychological Association*. doi: 10.1037/10277-008

- González Jiménez, R. M. (2003). Diferencias de género en el desempeño matemático de estudiantes de secundaria. *Educación matemática*, 15(2).
- González, S., Mateos de Cabo, R., Sáinz, M. (2020). Girls in STEM: Is it a role model thing? Mimeo.
- Good, C., Rattan, A., and Dweck, C. S. (2012). Why do women opt out? Sense of belonging and women's representation in mathematics. *Journal of Personality and Social Psychology* 102(4), 700–717. doi: 10.1037/a0026659
- Gottfredson, L.S. (1981). Circumscription and Compromise: A Developmental theory of Occupational Aspirations. *Journal of Counseling Psychology Monograph*, 6(28), 545-578.
- Gottfredson, L.S. (1996). Gottfredson's theory of circumscription and compromise. En D. Brown y L. Brook, *Career choice and development* (pp. 179-232). San Francisco: Jossey-Bass.
- Graham, J. R., Harvey, C. R., y Puri, M. (2013). Managerial attitudes and corporate actions. *Journal of Financial Economics*, 109, 103–121. doi: 10.1016/j.jfineco.2013.01.010
- Guimond, S., and Roussel, L. (2001). Bragging about one's school grades: Gender stereotyping and students' perception of their abilities in science, mathematics, and language. *Social Psychology of Education* 4(3–4), 275–293. doi: 10.1023/A:1011332704215
- Guiso, L., Monte, F., Sapienza, P., y Zingales, L. (2008). Culture, gender, and math. *Science*, 320, 1164–1165.
- Gysbers, N.C., Heppner, M.J., y Jhonston, J.A. (2002). *Career counseling. Process, issues, and techniques*. Arlington Street, Boston. Chestnut Hill Enterprises. Pearson Education, Inc.

- Hackett, G., and Betz, N. E. (1981). A self-efficacy approach to the career development of women. *Journal of Vocational Behavior* 18(3), 326–339. doi: 10.1016/0001-8791(81)90019-1
- Hair, J. F., Ringle, C. M., and Sarstedt, M. (2011). PLS-SEM: Indeed a silver bullet. *Journal of Marketing Theory and Practice* 19(2), 139–152. doi: 10.2753/MTP1069-6679190202.
- Hakim, C. (2006). Women, careers, and work-life preferences. *British Journal of Guidance & Counselling*, 34(3), 279-294.
- Halpern, D. F. (2013). *Sex differences in cognitive abilities*. Psychology press.
- Halpern, D. F., Benbow, C. P., Geary, D. C., Gur, R. C., Hyde, J. S., y Gernsbacher, M. A. (2007). The science of sex differences in science and mathematics. *Psychological science in the public interest*, 8(1), 1-51.
- Haworth, C. M. A., Dale, P., y Plomin, R. (2008). A twin study into the genetic and environmental influences on academic performance in science in nine-year-old boys and girls. *International Journal of Science Education*, 30, 1003–1025.
- Hill, E. J., Erickson, J. J., Holmes, E. K., & Ferris, M. (2010). Workplace flexibility, work hours, and work-life conflict: finding an extra day or two. *Journal of Family Psychology*, 24(3), 349.
- Hitt, M. A., and Tyler, B. B. (1991). Strategic decision models: Integrating different perspectives. *Strategic Management Journal* 12(5), 327–351. doi: 10.1002/smj.4250120502
- Hu, L., and Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling* 6, 1–55. doi: 10.1080/10705519909540118

- Huang, J., y Kisgen, D. J. (2013). Gender and corporate finance: Are male executives overconfident relative to female executives? *Journal of Financial Economics*, 108, 822–839. doi: 10.1016/j.jfineco.2012.12.005
- Hyde, J. S. (2005). The gender similarities hypothesis. *American psychologist*, 60(6), 581.
- Hyde, J. S., Lindberg, S. M., Linn, M. C., Ellis, A. B., y Williams, C. C. (2008). Gender similarities characterize math performance. *Science*, 321(5888), 494-495.
- Inspiring Girls Foundation (IGF) (2018). *Inspiring Girls Foundation Annual Review*. London: IGF.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA. 2018. INEbase, Encuesta de inserción laboral de titulados universitarios 2014. [Consultado el 18 de mayo de 2018] Disponible en: [https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica\\_C&cid=1254736176991&menu=ultiDatos&idp=1254735573113](https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736176991&menu=ultiDatos&idp=1254735573113)
- Jacobs, J. A., & Winslow, S. E. (2004). Overworked faculty: Job stresses and family demands. *The Annals of the American Academy of Political and Social Science*, 596(1), 104-129.
- Jato, E. (2007). El desarrollo de la carrera profesional de las mujeres: Particularidades y obstáculos. *Revista portuguesa de Pedagogía*, 41(3), 151-171.
- Jianakoplos, N. A., y Bernasek, A. (1998). Are women more risk averse? *Economic inquiry*, 36, 620–630. doi: 10.1111/j.1465-7295.1998.tb01740.x

- Johnson, J. E., y Powell, P. L. (1994). Decision making, risk and gender: Are managers different? *British Journal of Management*, 5, 123–138. doi: 10.1111/j.1467-8551.1994.tb00073.x
- Johnson, C. C., Mohr-Schroeder, M. J., Moore, T. J. and English, L.D. (2020). *Handbook of research on STEM education*. New York: Routledge.
- Kamas, L., y Preston, A. (2012). The importance of being confident; gender, career choice, and willingness to compete. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 83, 82–97. doi: [10.1016/j.jebo.2011.06.013](https://doi.org/10.1016/j.jebo.2011.06.013)
- Kahn, S., and Ginther, D. (2017). Women and STEM. National Bureau of Economic Research w23525.
- Kang, H., Calabrese Barton, A., Tan, E., D Simpkins, S., Rhee, H. Y., and Turner, C. (2019). How do middle school girls of color develop STEM identities? Middle school girls' participation in science activities and identification with STEM careers. *Science Education* 103(2), 418–439. doi: 10.1002/sce.21492
- Kanter, R. M. (1977). Some effects of proportions on group life: Skewed Sex Ratios and Responses to Token Women. *American Journal of Sociology* 82(5), 965–990.
- Khan, W.A., y Vieito, J. P. (2013). CEO gender and firm performance. *Journal of Economics and Business*, 67, 55–66. doi: 10.1016/j.jeconbus.2013.01.003.
- Kesar, S. (2018). Closing the STEM gap: Why STEM classes and careers still lack of girls and what can we do about it. Microsoft. Retrieved from: [Date of consult: 30 June 2020]

- Knight, M., & Cunningham, C. (2004, June). Draw an engineer test (DAET): Development of a tool to investigate students' ideas about engineers and engineering. In ASEE Annual Conference and Exposition (Vol. 2004).
- Knapp, T. (2016). Why Is the One-Group Pretest-Posttest Design Still Used? *Clinical Nursing Research* 25(5), 467-472. doi: 10.1177/1054773816666280.
- Langdon, D., McKittrick, G., Beede, D., Khan, B., and Doms, M. (2011). STEM: Good jobs now and for the future. U.S. Department of Commerce. ESA Issue Brief #03-11.
- Leaper, C., Farkas, T., & Brown, C. S. (2012). Adolescent girls' experiences and gender-related beliefs in relation to their motivation in math/science and English. *Journal of youth and adolescence*, 41(3), 268-282.
- Leslie, S. J., Cimpian, A., Meyer, M., & Freeland, E. (2015). Expectations of brilliance underlie gender distributions across academic disciplines. *Science*, 347(6219), 262-265.
- Li, Q. (2007). Mathematics, science, and technology in secondary schools: Do gender and region make a difference? *Canadian Journal of Learning and Technology*, 33(1).
- Lippa, R. (1998). Gender-related individual differences and the structure of vocational interests: The importance of the people–things dimension. *Journal of personality and social psychology*, 74(4), 996.
- Little, T. D. (2013). Longitudinal structural equation modeling. New York, NY: Guildford Press.
- Lockwood, P. (2006). "Someone like me can be successful": Do college students need same-gender role models? *Psychology of Women Quarterly*, 30(1), 36-46. doi: 10.1111/j.1471- 6402.2006.00260.x

- Lockwood, P., and Kunda, Z. (1997). Superstars and me: Predicting the impact of role models on the self. *Journal of Personality and Social Psychology* 73, 91–103. doi: 10.1037/0022-3514.73.1.91
- London, B., Rosenthal, L., Levy, S. R., and Lobel, M. (2011). The influences of perceived identity compatibility and social support on women in nontraditional fields during the college transition. *Basic and Applied Social Psychology* 33(4), 304–321. doi: 10.1080/01973533.2011.614166
- Lubinski, D., & Benbow, C. P. (2006). Study of mathematically precocious youth after 35 years: Uncovering antecedents for the development of math-science expertise. *Perspectives on psychological science*, 1(4), 316-345.
- Luttenberger, S., Paechter, M., and Ertl, B. (2019). Self-concept and support experienced in school as key variables for the motivation of women enrolled in STEM subjects with a low and moderate proportion of females. *Frontiers in Psychology*, 10, 1242. doi: 10.3389/fpsyg.2019.01242
- Madgavkar, A., Manyika, J., Krishnan, M., Ellingrud, K., Yee, L., Woetzel, J., Chui M., Hunt, V., and Balakrishnan, S. (2019). *The future of women at work: Transitions in the age of automation*. Philadelphia, PA: McKinsey & Co.
- Martin, C. L., and Halverson, C. F. Jr. (1981). A schematic processing model of sex typing and stereotyping in children. *Child Dev.* 52, 1119–1134. doi: 10.2307/1129498.
- Martin, A. D., Nishikawa, T., y Williams, M. A. (2009). CEO gender: Effects on valuation and risk. *Quarterly Journal of Finance and Accounting*, 48, 23–40.
- Marx, D. M., and Roman, J. S. (2002). Female role models: Protecting women's math test performance. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 28(9), 1183-1193. doi: 10.1177/01461672022812004

- Marx, D. M., Stapel, D. A., and Muller, D. (2005). We can do it: The interplay of construal orientation and social comparisons under threat. *Journal of Personality and Social Psychology* 88(3), 432–446. doi: 10.1037/0022-3514.88.3.432.
- Mason, M. A., & Goulden, M. (2004). Marriage and baby blues: Redefining gender equity in the academy. *The Annals of the American Academy of Political and Social Science*, 596(1), 86-103.
- Mateos de Cabo, R., Gimeno, R., y Escot, L. 2011. Disentangling discrimination of Spanish boards of directors. *Corporate Governance: An International Review*, 19, 77–95. doi: 10.1111/j.1467-8683.2010.00837.x
- Mateos de Cabo, R., Gimeno, R., y Nieto, M. J. (2012). Gender diversity on European banks' board of directors. *Journal of Business Ethics*, 109, 145–162. doi: 10.1007/s10551-011-1112-6.
- Mateos de Cabo, R., Terjesen, S., Escot, L., Gimeno, R. (2019). Do 'soft law' board gender quotas work? Evidence from a natural experiment. *European Management Journal*. 37(5), 611-624.
- Meece, J. L., Glienke, B. B., y Burg, S. (2006). Gender and motivation. *Journal of School Psychology*, 44, 351–373.
- Ministerio de Educación y Ciencia. 2018. Estadística de estudiantes. Curso 2017/2018. [Consultado el 21 de enero de 2020]. Disponible en: [www.mecd.gob.es/servicios-al-ciudadano-mecd/estadisticas/educacion/universitaria/estadisticas/alumnado/2017-2018\\_Rend.html](http://www.mecd.gob.es/servicios-al-ciudadano-mecd/estadisticas/educacion/universitaria/estadisticas/alumnado/2017-2018_Rend.html)
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. 2018. Estadística de estudiantes. Curso 2016/2017. [Consultado el 28 de mayo de 2018]. Disponible en: <http://www.mecd.gob.es/servicios-al-ciudadano->



mecd/estadisticas/educacion/universitaria/estadisticas/alumnado/2016-2017\_Rend.html

Ministerio de Educación y Formación Profesional (MEFP). Enseñanzas universitarias. Alumnado matriculado. [Ministry of Education and Vocational Training Non-university education]. University enrollments]. Retrieved from [www.educacionyfp.gob.es/servicios-al-ciudadano/estadisticas/universitaria/estadisticas.html](http://www.educacionyfp.gob.es/servicios-al-ciudadano/estadisticas/universitaria/estadisticas.html) [Date of access: 10 December 2019].

Ministerio de Educación y Formación Profesional (MEFP). Enseñanzas universitarias. Alumnado matriculado. [Ministry of Education and Vocational Training Non-university education]. University enrollments]. Retrieved from [www.educacionyfp.gob.es/servicios-al-ciudadano/estadisticas/universitaria/estadisticas.html](http://www.educacionyfp.gob.es/servicios-al-ciudadano/estadisticas/universitaria/estadisticas.html) [Date of access: 26 June 2020].

Mohan, N. (2014). A review of the gender effect on pay, corporate performance and entry into top management. *International Review of Economics and Finance*, 34, 41–51. doi: 10.1016/j.iref.2014.06.005

Morrison, E. W., Wheeler-Smith, S. L., & Kamdar, D. (2011). Speaking up in groups: a cross-level study of group voice climate and voice. *Journal of Applied Psychology*, 96(1), 183.

Nicolson, P. (1997). *Poder, género y organizaciones*. Madrid: Narcea

Niederle, M., y Vesterlund, L. (2007). Do women shy away from competition? Do men compete too much? *The Quarterly Journal of Economics*, 122, 1067–1101. doi: 10.1162/qjec.122.3.1067

Nunnally, J. C., and Bernstein, I. (1994). *Psychometric theory* (3rd ed.). New York, NY: McGraw-Hill. doi: 10.1177/014662169501900308.

- O'Brien, L. T., Hitti, A., Shaffer, E., Camp, A. R. V., Henry, D., and Gilbert, P. N. (2017). Improving girls' sense of fit in science: increasing the impact of role models. *Social Psychological and Personality Science* 8, 301–309. doi: 10.1177/1948550616671997
- Olson, S., & Riordan, D. G. (2012). Engage to Excel: Producing One Million Additional College Graduates with Degrees in Science, Technology, Engineering, and Mathematics. Report to the President. Executive Office of the President
- Olsson, M., and Martiny, S. E. (2018), Does Exposure to Counterstereotypical Role Models Influence Girls' and Women's Gender Stereotypes and Career Choices? A Review of Social Psychological Research. *Frontiers in Psychology* 9, 2264. doi: 10.3389/fpsyg.2018.02264.
- Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE).2016. Education and Training. [Consultado el 21 de enero de 2020]. Disponible en: [stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=RGRADSTY](https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=RGRADSTY)
- Organization for Economic Co-operation and Development (OECD). (2018a). Distribution of graduates and entrants by field: Share of graduates by gender and by field. Retrieved from [stats.oecd.org/index.aspx?queryid=79486#](https://stats.oecd.org/index.aspx?queryid=79486#). [Date of access: 11 November 2019].
- Organization for Economic Co-operation and Development (OECD). (2018b). Employment labor participation rate. Retrieved from [stats.oecd.org/index.aspx?queryid=54741](https://stats.oecd.org/index.aspx?queryid=54741). [Date of access: 11 November 2019].
- Organization for Economic Co-operation and Development (OECD). (2018c). Indicator B5: Who is expected to graduate from tertiary education? In *Education at a glance 2018: OECD indicators*. Paris: OECD Publishing.

- Padilla, M.T. (2001). Barreras y limitaciones en el desarrollo profesional de la mujer. *Portularia: Revista de Trabajo Social*, 1, 223-234.
- Pajares, F. (2005). Gender differences in mathematics self-efficacy beliefs. En A. M. Gallagher y J. C. Kaufman (Eds.), *Gender differences in mathematics: An integrative psychological approach* (pp. 294–315). New York, NY: Cambridge University Press.
- Palvia, A., Vahamaa, E., y Vahamaa, S. (2015). Are female CEOs and Chairwomen more conservative and risk averse? Evidence from the banking industry during the financial crisis. *Journal of Business Ethics*, 131, 577–594. doi: 10.1007/s10551-014-2288-3
- Perryman, A. A., Fernando, G. D., y Tripathy, A. (2016). Do gender differences persist? An examination of gender diversity on firm performance, risk, and executive compensation. *Journal of Business Research*, 69, 579–586. doi: 10.1016/j.jbusres.2015.05.013.
- Plant, E. Ashby, Baylor, A. L., Doerr, C. E., and Rosenberg-Kima, R. B. (2009). Changing middle-school students' attitudes and performance regarding engineering with computer-based social models. *Computers and Education* 53(2), 209–215. doi: 10.1016/j.compedu.2009.01.013.
- Porter, C., & Serra, D. (2019). Gender differences in the choice of major: The importance of female role models. *American Economic Journal: Applied Economics*.
- Proposición de Ley para garantizar la igualdad de trato y de oportunidades entre mujeres y hombres en el empleo y la ocupación. (122/000268).
- Quimby, J. L., and O'Brien, K. M. (2004). Predictors of student and career decision-making self-efficacy among nontraditional college women. *The Career Development Quarterly* 52(4), 323–339. doi: 10.1002/j.2161-0045.2004.tb00949.x

- Raykov, T., and Marcoulides, G. A. (2000). *A first Course in Structural Equation Modeling*. Mahwah, NJ: Lawrence Earlbaum Associates. doi: 10.1080/10705510701758448.
- Real Decreto-ley 6/2019, de 1 de marzo, de medidas urgentes para garantía de la igualdad de trato y de oportunidades entre mujeres y hombres en el empleo y la ocupación.
- Richman, L. S., Vandellen, M., and Wood, W. (2011). How women cope: Being a numerical minority in a male-dominated profession. *Journal of Social Issues* 67(3), 492–509. doi: 10.1111/j.1540-4560.2011.01711.x.
- Riegle-Crumb, C., & King, B. (2010). Questioning a white male advantage in STEM: Examining disparities in college major by gender and race/ethnicity. *Educational Researcher*, 39(9), 656-664.
- Rigdon, E., Schumacker, R. E., and Wothke, W. (1998). A comparative review of interaction and nonlinear modeling. In *R. E. Schumacker and G. A. Marcoulides*, Eds. (1998). *Interaction and nonlinear effects in structural equation modeling*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Robinson, J. P., Shaver, P. R., & Wrightsman, L. S. (1991). *Measures of personality and social psychological attitudes*. San Diego, CA: Academic Press.
- Rosenthal, L., London, B., Levy, S. R., and Lobel, M. (2011). The roles of perceived identity compatibility and social support for women in a single-sex STEM program at a co-educational university. *Sex Roles* 65(9–10), 725–736. doi: 10.1007/s11199-011-9945-0
- Ruigrok, W., Peck, S., y Tacheva, S. (2007). Nationality and gender diversity on Swiss corporate boards. *Corporate Governance: An International Review*, 15(4), 546-557.
- Sáinz, M. (2020). *Brechas y sesgos de género en la elección de estudios STEM. ¿Por qué ocurren y cómo actuar para eliminarlas?* [Gender gaps

and biases in the choice of STEM. Why they occur and how to act to eradicate them?]. Sevilla, Spain: Centro de Estudios Andaluces.

Sáinz, M., y Eccles, J. (2012). Self-concept of computer and math ability: Gender implications across time and within ICT studies. *Journal of Vocational Behavior*, 80(2), 486-499.

Sáinz, M., Martínez-Cantos, J. L, Rodó-de-Zárate, M., Romano, M. J., Arroyo, L., and Fàbregues, S. (2019). Young Spanish people's gendered representations of people working in STEM. A qualitative study. *Frontiers in Psychology* 10, 996. doi: 10.3389/fpsyg.2019.00996

Sáinz, M., Meneses, J., López, B., and Fàbregues, S. (2016). Gender stereotypes and attitudes towards ICT in a sample of Spanish secondary students. *Sex Roles* 74(3-4), 154-168. doi: 10.1007/s11199-014-0424-2

Seron, C., Silbey, S. S., Cech, E., and Rubineau, B. (2016). Persistence is cultural: Professional socialization and the reproduction of sex segregation. *Work and Occupations* 43(2), 178–214. doi: 10.1177/0730888415618728

Seron, C., Silbey, S., Cech, E., and Rubineau, B. (2018). “I am not a feminist, but...”: Hegemony of a meritocratic ideology and the limits of critique among women in engineering. *Work and Occupations* 45(2), 131–167. doi: 10.1177/0730888418759774.

Servicio Público de Empleo Estatal, S. P. Información mensual de mercado de trabajo de Titulados Universitarios [Internet]. Observatorio de las ocupaciones. 2018 [cited 2020 Apr 20].

Shapiro, J. R., y Williams, A. M. (2012). The role of stereotype threats in undermining girls' and women's performance and interest in STEM fields. *Sex Roles*, 66(3-4), 175-183.

- Simpkins, S. D., Davis-Kean, P. E., y Eccles, J. S. (2006). Math and science motivation: A longitudinal examination of the links between choices and beliefs. *Developmental psychology*, 42(1), 70.
- Singh, K., Allen, K. R., Scheckler, R., y Darlington, L. (2007). Women in computer-related majors: A critical synthesis of research and theory from 1994 to 2005. *Review of Educational Research*, 77, 500–533.
- Shin, J. E. L., Levy, S. R., and London, B. (2016). Effects of role model exposure on STEM and non-STEM student engagement. *Journal of Applied Social Psychology* 46(7), 410–427. doi: 10.1111/jasp.12371
- Skaggs, S., Stainback, K., and Duncan, P. (2012). Shaking things up or business as usual? The influence of female corporate executives and board of directors on women's managerial representation. *Social Science Research* 41(4), 936–948. doi: 10.1016/j.ssresearch.2012.01.006
- Smit, S., Tacke, T., Lund, S., Manyika, J., & Thiel, L. (2020). *The future of work in Europe*. McKinsey Global Institute.
- Solbes-Canales, I., Valverde-Montesino, S., and Herranz-Hernández, P. (2020). Socialization of gender stereotypes related to attributes and professions among young Spanish school-aged children. *Frontiers in Psychology* 11, 609. doi: 10.3389/fpsyg.2020.00609
- Starr, C. R. (2019). *“That’s Not Me”: STEM Stereotypes, Self-Concepts, and Motivation* (Doctoral dissertation, UC Santa Cruz).
- Stake, J. E., & Nickens, S. D. (2005). Adolescent girls' and boys' science peer relationships and perceptions of the possible self as scientist. *Sex Roles*, 52(1-2), 1-11.
- Stoeger, H., Schirner, S., Laemmle, L., Obergriesser, S., Heilemann, M., and Ziegler, A. (2016). A contextual perspective on talented female participants and their development in extracurricular STEM programs.

*Annals of the New York Academy of Sciences* 1377(1), 53–66. doi:  
10.1111/nyas.13116

Stout, J. G., Dasgupta, N., Hunsinger, M., and McManus, M. A. (2011). STEMing the tide: Using ingroup experts to inoculate women's self-concept in science, technology, engineering, and mathematics (STEM). *Journal of Personality and Social Psychology* 100(2), 255–270. doi: 10.1037/a0021385.

Sonnert, G., y Holton, G. J. (1995). *Who succeeds in science?: the gender dimension.*

Spelke, E. S. (2005). Sex differences in intrinsic aptitude for mathematics and science?: a critical review. *American Psychologist*, 60(9), 950.

Steele, C. M., & Aronson, J. (1995). Stereotype threat and the intellectual test performance of African Americans. *Journal of personality and social psychology*, 69(5), 797.

Stoet, G., y Geary, D. C. (2018). The gender-equality paradox in science, technology, engineering, and mathematics education. *Psychological science*, 29(4), 581-593. doi:10.1177/0956797617741719

Su, R., Rounds, J., & Armstrong, P. I. (2009). Men and things, women and people: a meta-analysis of sex differences in interests. *Psychological bulletin*, 135(6), 859.

Suárez, M. (2008). Barreras en el desarrollo profesional femenino. *Revista Española de Orientación y Psicopedagogía*, 19(1), 61-72.

Super, D. E. (1975). *The psychology of careers: An Introduction to Vocational Development.* New York: Harper and Row.

Swanson, J. y Woitke, M. (1997). Theory into practice in career assessment for women. Assessment and interventions regarding perceived career barriers. *Journal o Career Assessment*, 5(4), 443-462.

- Tai, R. H., Liu, C. Q., Maltese, A. V., & Fan, X. (2006). Planning early for careers in science. *Life sci*, 1(0.2).
- Tajfel, H., y Turner, J. C. (1979). An integrative theory of intergroup conflict. *The social psychology of intergroup relations*, 33–74.
- Terjesen, S., y Sealy, R. (2016). Board gender quotas: Exploring ethical tensions from a multi-theoretical perspective. *Business Ethics Quarterly*, 26, 23–65. doi: 10.1017/beq.2016.7
- Thébaud, S., and Charles, M. (2018). Segregation, stereotypes, and STEM. *Social Sciences* 7(7), 111. doi: 10.3390/socsci7070111.
- Thomson, S. (2008). Examining the evidence from TIMSS: Gender differences in Year 8 science achievement in Australia. *Studies in Educational Evaluation*, 34, 73–81.
- Tomasetto, C., Alparone, F. R., & Cadinu, M. (2011). Girls' math performance under stereotype threat: The moderating role of mothers' gender stereotypes. *Developmental psychology*, 47(4), 943.
- Turner, S. E., & Bowen, W. G. (1999). Choice of major: The changing (unchanging) gender gap. *ILR Review*, 52(2), 289-313.
- UNESCO. (2016). Global education monitoring report: Gender review— Meeting our commitments to gender equality in education.
- UNESCO. (2018). Global education monitoring report: Gender review— Meeting our commitments to gender equality in education.
- Valla, J. M., & Ceci, S. J. (2014). Breadth-based models of women's underrepresentation in STEM fields: An integrative commentary on Schmidt (2011) and Nye et al.(2012). *Perspectives on Psychological Science*, 9(2), 219-224.



- Van Camp, A. R., Gilbert, P. N., and O'Brien, L. (2019). Testing the effects of a role model intervention on women's STEM outcomes. *Social Psychology of Education* 22, 649–671. doi: 10.1007/s11218-019-09498-2.
- Van de Werfhorst, H. G., Sullivan, A., y Cheung, S. Y. (2003). Social class, ability and choice of subject in secondary and tertiary education in Britain. *British Educational Research Journal*, 29, 41–62.
- Walton, G. M., and Cohen, G. L. (2007). A question of belonging: Race, social fit, and achievement. *Journal of Personality and Social Psychology* 92, 82–96. doi: 10.1037/0022-3514.92.1.82
- Wang, M. T., and Degol, J. L. (2014). Motivational pathways to STEM career choices: using expectancy-value perspective to understand individual and gender differences in STEM fields. *Developmental Review* 33, 304–340. doi: 10.1016/j.dr.2013.08.001
- Wang, M. T., Degol, J., and Ye, F. (2015). Math achievement is important, but task values are critical, too: examining the intellectual and motivational factors leading to gender disparities in STEM careers. *Frontiers in psychology* 6, 36. doi: 10.3389/fpsyg.2015.00036
- Wang, M.T., Ye, Y. and Degol, J.L. (2017). Who Chooses STEM Careers? Using A Relative Cognitive Strength and Interest Model to Predict Careers in Science, Technology, Engineering, and Mathematics. *Journal of Youth Adolescence* 46, 1805–1820. doi: 10.1007/s10964-016-0618-8.
- Watson, W. E., Kumar, K., y Michaelsen, L. K. (1993). Cultural diversity's impact on interaction process and performance: Comparing homogeneous and diverse task groups. *Academy of management journal*, 36(3), 590-602. doi:10.2307/256593
- Watt, H. M., Shapka, J. D., Morris, Z. A., Durik, A. M., Keating, D. P., and Eccles, J. S. (2012). Gendered motivational processes affecting high school mathematics participation, educational aspirations, and career plans: A

- comparison of samples from Australia, Canada, and the United States. *Developmental Psychology* 48(6), 1594. doi: 10.1037/a0027838.
- Weisgram, E. S. and Bigler, R. S. (2007) Effects of learning about gender discrimination on adolescent girls' attitudes toward and interest in science. *Psychology of Women Quarterly* 31(3), 262-269. doi: 10.1111/j.1471-6402.2007.00369.x.
- Weinburgh, M. (1995). Gender differences in student attitudes toward science: A meta analysis of the literature from 1970 to 1991. *Journal of Research in science Teaching*, 32(4), 387-398
- Wigfield, A., and Eccles, J. S. (2000). Expectancy–value theory of achievement motivation. *Contemporary Educational Psychology* 25(1), 68–81. doi: 10.1006/ceps.1999.1015
- Wigfield, A., and Eccles, J. S. (Eds.). (2002). *Development of achievement motivation*. San Diego, CA: Elsevier.
- Wigfield, J. S. Eccles, U. Schiefele, R. W. Roeser, and P. Davis-Kean, in Social, Emotional, and Personality Development, N. Eisenberg (Ed.), 2006, Vol. 3 of the *Handbook of Child Psychology*, 6th ed., (pp. 933-1002); Hoboken, NJ: Wiley
- Williams, W. M., and Ceci, S. J. (2012). When scientists choose motherhood: a single factor goes a long way in explaining the dearth of women in math-intensive fields. How can we address it? *American Scientist* 100, 138–145. doi: 10.1511/2012.95.138.
- Willms, J. D., and Jacobsen, S. (1990). Growth in mathematics skills during the intermediate years: Sex differences and school effects. *International Journal of Educational Research* 14(2), 157–174.
- Mundial, B. (2017). World Bank Open Data. Recuperado de <https://data.worldbank.org/data-catalog>.

- World Economic Forum (WEF). (2020). *Global gender gap report*. Geneva: World Economic Forum.
- World Economic Forum. (2016, January). The future of jobs: Employment, skills and workforce strategy for the fourth industrial revolution. In *World Economic Forum*.
- Xu, Y. J. (2008). Gender disparity in STEM disciplines: A study of faculty attrition and turnover intentions. *Research in higher education*, 49(7), 607-624.
- Young, A. M. , & Perrewé, P. L. (2000a). An examination of the exchange relationship between mentors and protégés: The development of a framework. *Human Resource Management Review*, 10, 177-209.
- Young, A. M. , & Perrewé, P. L. (2000b). What did you expect? An examination of career-related support and social support among mentors and protégés. *Journal of Management*, 26, 611-632.
- Zafar, B. (2013). College major choice and the gender gap. *Journal of Human Resources*, 48(3), 545-595.
- Zeldin, A. L., Britner, S. L., y Pajares, F. (2008). A comparative study of the self-efficacy beliefs of successful men and women in mathematics, science, and technology careers. *Journal of Researching Science Teaching*, 45, 1036–1058.
- Zuckerman, H., y Cole, J. R. (1975). Women in American science. *Minerva*, 13(1), 82-102.