

Modelos y referentes que influyen en los estereotipos de género en STEM: un estudio de caso en España

Models and references that influence gender stereotypes in STEM: a case study in Spain

Sonia Verdugo-Castro^{*}, Alicia García-Holgado^{**}, M. Cruz Sánchez-Gómez^{*} y Francisco José García-Peñalvo^{**}

^{*}Departamento de Didáctica, Organización y Métodos de Investigación.
Universidad de Salamanca (España)

^{**}Departamento de Informática. Universidad de Salamanca (España)

Resumen

El sector de la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas (STEM) es un campo académico y profesional con altas cifras de disparidad de género a pesar de ser un campo con una baja tasa de desempleo. El "Cuestionario a Universitarios sobre Estudios STEM en Educación Superior" (QSTEMHE) fue diseñado para conocer la opinión de la población universitaria española en todas las ramas de conocimiento sobre los estereotipos de género en los estudios STEM. Este instrumento validado se aplicó a una muestra universitaria de 2101 personas de diferentes universidades españolas. Se utilizó una metodología cuantitativa y el método no experimental ex-post-facto, empleando una técnica de muestreo aleatorio simple. Este estudio pretende analizar la relación que se establece entre los modelos y referentes que han tenido los estudiantes universitarios y su manifestación de estereotipos de género sobre la capacidad de rendimiento en los estudios superiores STEM. Entre los principales resultados, persisten los estereotipos de género sobre las titulaciones STEM, considerándolas masculinizadas y orientadas a los hombres. Además, el estudio confirma que los modelos y referentes tenidos en cuenta a la hora de elegir estudios superiores influyen en la percepción de hombres y mujeres sobre los estereotipos en STEM.

Palabras clave: STEM; educación superior; modelos de conducta; estereotipos de

¹ **Correspondencia:** Sonia Verdugo Castro, soniavercas@usal.es, Paseo de Canalejas, 169, 37008, Salamanca

género

Abstract

The science, technology, engineering, and mathematics (STEM) sector is an academic and professional field with high gender disparity figures despite being a field with a low unemployment rate. The "Questionnaire with University Students on STEM Studies in Higher Education" (QSTEMHE) was designed to determine the opinion of the Spanish university population on all branches of knowledge about gender stereotypes in STEM studies. This validated instrument was applied to a university sample of 2101 people from different Spanish universities. A quantitative methodology and the non-experimental ex-post-facto method were used, employing a simple random sampling technique. This study aims to analyse the relationship established between the models and references that university students have had and their manifestation of gender stereotypes on the ability to perform in STEM higher education studies. Among the main results, gender stereotypes about STEM degrees persist, considering them masculinised and male-oriented. Furthermore, the study confirms that models and references taken into account when choosing higher education studies impact the perception of men and women regarding stereotypes in STEM.

Keywords: STEM; higher education; role models; gender stereotypes

Introducción

La educación recibida influye significativamente en la construcción de los estereotipos de género, ya que tiene una función socializadora (Bourdieu, 1984). En este sentido, las costumbres y creencias se forman bajo la primera socialización, por lo que los roles de género, arraigados socialmente por la cultura, se reproducen en la edad adulta (Hernández Méndez, 2013). Por otro lado, los estereotipos son representaciones sociales que se materializan en ideas y prácticas sociales (Bourdieu, 1984) y se insertan como formas de pensamiento.

Las mujeres se enfrentan a un fenómeno conocido como la Amenaza del Estereotipo debido a los estereotipos socioculturales tradicionales de que los hombres blancos y cisgénero logran el éxito en las disciplinas STEM por encima de otros perfiles (Corbett & Hill, 2015). Esta amenaza está documentada en el rendimiento de las mujeres en ocupaciones estereotipadas por los hombres y en informática (Diekman et al., 2015; Heybach & Pickup, 2017; Master et al., 2016).. Dado que el sector STEM se ha atribuido socialmente a los hombres (Berryman, 1983; Blackburn, 2017; Stoeger et al., 2017), las mujeres pueden temer el rechazo en el campo de estudio y la carrera profesional (Eccles y Wang, 2016; Pomerantz y Eaton, 2001)..

Las creencias tradicionales sobre cómo deben ser los hombres y las mujeres también establecen expectativas sobre el comportamiento que se espera de hombres y mujeres (Thébaud & Charles, 2018). Se espera que los hombres sean ambiciosos, mientras que socialmente se espera que las mujeres sean amables y accesibles. Según Thébaud & Charles (2018) a los hombres se les asignan culturalmente altos niveles de inteligencia y agencia. Socialmente, los campos STEM, como la física y la informática, también se consideran dominados por los hombres, dadas las cualidades atribuidas de talento y éxito en estas áreas. Estos sesgos de género hacen que las niñas tengan menos probabilidades de sentirse especialmente inteligentes en las doctrinas STEM (Bian et al., 2017; Eddy y Brownell, 2016; Gottfried et al., 2017)..

En la práctica, para que las mujeres persistan y tengan éxito en estos campos, como las ciencias y las matemáticas, es necesario rechazar los estereotipos sobre las mujeres en el campo para proteger su autoconcepto (Stout et al., 2011). Uno de los estereotipos a los que deben enfrentarse es que tienen menos capacidad matemática para desenvolverse en el campo (Shapiro y Williams, 2012) y que los hombres son mejores en matemáticas y ciencias que las mujeres (Good et al., 2008). Las mujeres que estudian STEM también creen que si tienen un aspecto y un comportamiento socialmente femeninos, es posible que no estén suficientemente preparadas para dedicarse a la ciencia (Banchefsky & Park, 2018). De esta manera, las diferencias de género conducen a la formación y reproducción de estereotipos compartidos sobre la feminidad y la masculinidad culturalmente entendidas (Correll, 2004; Finzel et al., 2018). Las niñas tienen que lidiar con autoevaluaciones significativamente más bajas que los niños debido a los estereotipos sobre sus competencias STEM, lo que las lleva a tener expectativas más bajas de las cualificaciones STEM (Correll, 2004).

Por último, según Dennehy & Dasgupta (2017) muchos entornos de ingeniería son ligeramente hostiles o a veces abiertamente hostiles para las mujeres. La escasez de mujeres, el comportamiento no verbal de los colegas hombres que excluye a las mujeres de las conversaciones profesionales (Barthelemy et al., 2016) y el uso de pronombres masculinos para referirse a todos los científicos e ingenieros sin tener en cuenta la presencia de mujeres (Stout et al., 2011), y la prevalencia de chistes sexistas (Gonsalves et al., 2016), son señales que transmiten a las mujeres que no pertenecen al contexto STEM (Dennehy y Dasgupta, 2017). Incluso en las organizaciones que priorizan la diversidad, existe la suposición implícita de que el ingeniero ideal es masculino, lo que socava la pertenencia y la autoeficacia de las mujeres y conduce al agotamiento y el desgaste (Hall et al., 2015).

En este contexto, se llevó a cabo una revisión bibliográfica para Verdugo-Castro, García-Holgado y Sánchez-Gómez (2022). La principal conclusión de la revisión fue que, aunque existen investigaciones sobre las influencias culturales (Chan, 2022) y factores conductuales (Tandrayen-Ragoobur & Gokulsing, 2022), ninguno de los estudios identificados profundiza en los diferentes modelos posibles, ya sean familiares, educativos, sociales, o procedentes de películas, series, música, videojuegos u otros formatos de contenidos multimedia y audiovisuales.

Debido al impacto de los estereotipos de género en las atribuciones sociales a hombres y mujeres en las disciplinas STEM, este estudio pretende analizar la relación que se establece entre los modelos y referentes que han tenido los estudiantes universitarios a la hora de elegir los estudios superiores y su manifestación de estereotipos de género sobre la capacidad de rendimiento en los estudios superiores STEM. En concreto, respondemos a la siguiente pregunta de investigación "¿están relacionados los estereotipos de género que la población universitaria tiene sobre los estudios superiores STEM con los modelos y referentes que han tenido a la hora de elegir los estudios superiores a cursar?". Para alcanzar el objetivo y responder a la pregunta de investigación se utilizó la técnica de muestreo probabilístico aleatorio simple y se aplicó el "Cuestionario con estudiantes universitarios sobre los estudios superiores STEM" (QSTEMHE) a una muestra de 2101 estudiantes universitarios.

Metodología

Participantes

En cuanto a la población y el proceso de recogida de datos, el cuestionario QSTEMHE (Verdugo-Castro et al. 2020; Verdugo-Castro, et al., 2022a, 2022b) está diseñado para ser aplicado a la población universitaria. Independientemente de que pertenezcan a una universidad pública o privada, pueden participar respondiendo al cuestionario personas de diferentes géneros, edades y ramas de conocimiento.

Así, el cuestionario se aplicó durante los últimos meses del curso académico 2020/2021 en diferentes universidades públicas y privadas de España para cumplir con el objetivo del estudio. El cuestionario incluye preguntas sobre los referentes y modelos que han tenido los estudiantes a la hora de elegir qué estudios superiores cursar (Verdugo-Castro et al. 2020; Verdugo-Castro et al., 2022a, 2022b).

Durante el curso 2020/2021, el número de estudiantes matriculados en universidades públicas o privadas en España fue de 1.336.009 personas en estudios de Grado (56,08% mujeres y 43,92% hombres), 247.251 en estudios de Máster (55,32% mujeres y 44,68% hombres), y 95.797 en estudios de Doctorado (50,09% mujeres y 49,91% hombres) (EDUCAbase, 2022).

Para la recogida de datos en el estudio se utilizó un muestreo no probabilístico por cuotas. No se emplearon métodos aleatorios en el proceso de recogida de datos. Los participantes se seleccionaron en función de características específicas, que sirvieron como cuotas. Estas características incluían el género y las ramas de conocimiento, con el objetivo de lograr la diversidad en géneros y ramas de conocimiento. Se tuvo en cuenta la representatividad por ramas de conocimiento y género a nivel nacional para lograr una muestra representativa.

Tras la realización de la encuesta, se recogieron finalmente 2101 respuestas válidas. Así, la muestra final del estudio es de 2101 personas (65,30% mujeres, 33,22% hombres y 0,76% género no binario). En cuanto a la rama de conocimiento, el 30,18% pertenece a la rama de Ciencias Sociales y Jurídicas, el 22,18% a Ingeniería y Arquitectura, el 18,99% a Ciencias, el 17,51% a Ciencias de la Salud, y el 11,14% a Artes y Humanidades. Por tanto, el 41,17% pertenecen a estudios STEM y el 58,83% a estudios no STEM. Así, del 98,52% de la muestra que se identificó como mujer u hombre, el 20,80% (437) eran mujeres STEM, el 44,50% (935) eran mujeres no STEM, el 19,61% (412) eran hombres STEM y el 13,61% (286) eran hombres no STEM. Por otro lado, el 65,40% cursan estudios de Grado o Doble Grado Universitario, el 10,04% cursan estudios de Máster, y el 24,56% cursan estudios de Doctorado.

Instrumentos

Para el estudio presentado se utilizó el instrumento validado empíricamente "Cuestionario con estudiantes universitarios sobre estudios STEM en Educación Superior (QSTEMHE)" (Verdugo-Castro et al. 2020; Verdugo-Castro(Verdugo-Castro et al. 2020; Verdugo-Castro et al., 2022a, 2022b) fue utilizado y aplicado. Según los autores Verdugo-Castro et al. (2022b), el cuestionario QSTEMHE está construido para

poder estudiar los sesgos y estereotipos de género que se producen y manifiestan sobre la capacidad de desempeño en áreas STEM en función del género del individuo. En otras palabras, el cuestionario QSTEMHE está diseñado para identificar los sesgos de género en los estudios STEM. En cuanto a la población objetivo, según los autores Verdugo-Castro et al. (2022a) el instrumento está preparado para ser aplicado a población universitaria de cualquier rama del conocimiento. Además, el instrumento puede aplicarse tanto en inglés como en español, ya que el cuestionario está publicado en ambos idiomas. Para este estudio se aplicó el cuestionario en español ya que la investigación se realizó con población universitaria española.

La versión validada del instrumento QSTEMHE tiene cinco dimensiones y veinticuatro ítems. Las dimensiones son intereses (D1_INT), percepción y autopercepción (D2_PAP), ideología de género (D3_IG), actitudes (D4_AC) y expectativas sobre la ciencia (D5_EXC).

La Ideología de Género (D3_IG) está relacionada con la concepción social de los roles y patrones de género. La comprensión de la conceptualización de la Ideología de Género se ha abordado desde las perspectivas de la ideología de género de Banchevsky & Park (2018), quienes abordan en su estudio cuatro posibles posturas: Conciencia de Género, Ceguera de Género, Segregacionismo y Asimilacionismo. Los autores identifican dos posiciones de género negativas, ya que se alejan de la igualdad de género: Asimilacionismo y Segregacionismo. Por otro lado, los autores identifican dos posturas de género positivas a medida que se acercan a la igualdad de género: Conciencia de género y Ceguera de género.

Por otra parte, en términos de Percepción y Autopercepción (D2_PAP), las percepciones erróneas sobre las carreras en los ámbitos STEM obstaculizan significativamente la capacidad de las mujeres para seguir carreras en STEM (Diekman et al., 2010). A su vez, la autopercepción también puede dar lugar a bajas tasas de muestra de interés y de matriculación o continuación en el itinerario.

En cuanto a las Expectativas de la Ciencia (D5_EXC), éstas tienen que ver con los resultados que se esperan de ella, así como de su estudio. Las expectativas de resultados son creencias sobre los efectos de actividades específicas (Lent et al., 1994) en este caso, sobre estudiar o no materias STEM. Por otra parte, las Actitudes hacia la ciencia (D4_AC), según Osborne et al. (2003), pueden entenderse como los sentimientos, creencias y valores que una persona tiene sobre un objeto, que puede ser, en este caso, la ciencia, la ciencia en la escuela, el impacto que la ciencia tiene en la sociedad, el mercado laboral basado en la ciencia, incluidos los propios científicos.

Por último, en cuanto al Interés (D1_INT), estudios como Blázquez et al. (2011) investigaron la inclinación de los estudiantes españoles hacia la realización de estudios superiores de ingeniería. Los resultados indican que el 30% de los participantes en el estudio piloto no tienen la edad adecuada para cursar estudios superiores, lo que sugiere que algunos podrían elegir estudios sin la titulación adecuada. De ahí que los sistemas educativos se esfuercen por fomentar el interés por los campos STEM. Sin embargo, el interés de los estudiantes está disminuyendo, lo que se traduce en un descenso de las matriculaciones. Blickenstaff (2005) y Sadler et al. (2012) destacan las disparidades de género, ya que las mujeres se inclinan por las ciencias sociales y de la salud y los hombres por las ciencias técnicas y exactas.

El indicador de fiabilidad del alfa de Cronbach para cada una de las cinco dimensiones se presenta en el cuadro 1, tras su validación empírica.

Tabla 1

Indicador de fiabilidad Alfa de Cronbach para las cinco dimensiones del cuestionario QSTEMHE.

Fuente: Elaboración propia.

Dimensión	Fiabilidad (alfa de Cronbach)
D1_INT	0,741
D2_PAP	0,746
D3_IG	0,726
D4_AC	0,645
D5_EXC	0,761

Asimismo, el Cuadro 2 muestra la relación entre las cinco dimensiones y los elementos que las componen.

Tabla 2

Instrumento QSTEMHE: dimensiones e ítems. Fuente: Verdugo-Castro et al. (2022a, 2022b).

Dimensiones	Artículos
D3_IG (7)	<ul style="list-style-type: none"> D3_33_I. Los estudios universitarios son más importantes para los hombres que para las mujeres. D3_37_I. En el campo de la informática, el rendimiento de un hombre será mejor que el de una mujer. D3_38_D. Las mujeres son capaces de desarrollar software útil. D3_45_I. Las chicas no son tan buenas como los chicos en temas STEM. D3_47_I. Los temas STEM son más masculinos que otros. D3_48_I. Las niñas tienen menos habilidades naturales que los hombres para temas STEM. D3_49_I. La mayoría de las chicas son mejores en otras cosas (como letras/idiomas) y eligen estudios en los que son mejores.
D4_AC (5)	<ul style="list-style-type: none"> D4_26_I. Si una mujer decide entrar en un campo tradicionalmente masculino, tendrá más éxito si adopta las costumbres y comportamientos masculinos predominantes. D4_28_I. Que hombres y mujeres trabajen codo con codo aumenta la probabilidad de conflicto. D4_34_I. Las mujeres deben sacrificar su carrera para mantener a sus hijos/familia. D4_43_I. Las mujeres que trabajan en áreas STEM tienen que ser/actuar como hombres. D4_44_I. Para tener éxito en tu carrera en STEM tienes que pensar y actuar como un hombre.

D1_INT (5)	<ul style="list-style-type: none">• D1_39_I. En casa, los chicos realizan más actividades prácticas con sus padres que las chicas (por ejemplo, coches, herramientas, ordenadores, etc.)• D1_41_I. Los chicos prefieren aficiones relacionadas con STEM.• D1_42_I. Hay más chicos que chicas en estudios STEM ya que son más frikis.• D1_46_I. Las chicas no están tan interesadas como los chicos en los temas STEM.• D1_51_I. Los estudios universitarios en STEM suelen ser más atractivos para los chicos.
D2_PAP (4)	<ul style="list-style-type: none">• D2_52_I. Me siento limitado por las etiquetas de género que me pone la gente.• D2_53_I. Me siento limitado por las expectativas que la gente tiene de mí debido a mi sexo.• D2_54_I. En la casa de mi infancia me enseñaron que los hombres debían actuar como hombres y las mujeres como mujeres.• D2_56_I. En el pasado, se han burlado de mí o me han acosado por actuar como el sexo opuesto.
D5_EXC (3)	<ul style="list-style-type: none">• D5_59_D. La ciencia es útil en mi vida diaria.• D5_60_D. Aprender ciencias me ha hecho más crítico en general.• D5_61_D. La ciencia y las tecnologías brindarán mayores oportunidades a las generaciones futuras.

Procedimiento

El estudio se ha centrado en la relación que se establece entre los modelos y referentes (familia nuclear, familia extensa, grupo de iguales, profesores, personajes de prestigio, personajes de entornos audiovisuales y videojuegos, etc.) que han tenido los estudiantes universitarios a la hora de elegir los estudios superiores a cursar y su manifestación de sesgos de género respecto a los estudios superiores STEM.

Se siguió un diseño metodológico cuantitativo mediante el método no experimental ex-post-facto (Hernández Sampieri et al., 2014) para alcanzar el objetivo de analizar la relación que se establece entre los modelos y referentes que han tenido los estudiantes universitarios en el momento de elegir los estudios superiores (variables explicativas) y su manifestación de estereotipos de género sobre la capacidad de rendimiento en los estudios superiores STEM (variables criterio). Los modelos y referentes se consideran influencias positivas, dado que, a priori, han promovido satisfactoriamente su elección de qué estudios superiores cursar.

En cuanto a la distribución del cuestionario, se compartió online utilizando la aplicación de encuestas LimeSurvey. El cuestionario se difundió entre la población universitaria española a través de correos electrónicos institucionales durante el año 2021. Los datos obtenidos se almacenaron de acuerdo con las normas y directrices éticas de investigación de la Universidad de Salamanca. El estudio obtuvo informe favorable para garantizar los principios éticos de la investigación. El número de registro facilitado por el Comité de Ética de la Universidad de Salamanca es el 557.

En cuanto al género, el estudio se diseñó para que pudieran participar personas de distinto sexo. Sin embargo, más del 98% de la muestra final estaba formada

únicamente por hombres y mujeres. Las personas de género no binario sólo representaban el 0,8%. Así pues, fue imposible recoger una muestra suficientemente representativa de este segmento de población para aplicarles pruebas de hipótesis. Por lo tanto, las pruebas de hipótesis se realizan con hombres y mujeres.

Por otro lado, como se ha mencionado anteriormente, el instrumento QSTEMHE puede aplicarse a cualquier rama del conocimiento. Por ello, para este estudio se ha considerado la población universitaria española de todas las ramas de conocimiento.

Así pues, las hipótesis de contraste del estudio (H_0 y H_1) figuran en el cuadro 3.

Tabla 3

Hipótesis del estudio.

Muestra		Hipótesis
Las mujeres en los estudios STEM	H_0	La opinión de las mujeres STEM sobre los estudios STEM al género no está relacionada con haber tenido modelos/referentes y cuáles han sido éstos
	H_1	La opinión de las mujeres STEM sobre los estudios STEM al género está relacionada con haber tenido modelos/referentes y cuáles han sido éstos
Mujeres en estudios no relacionados con las STEM	H_0	Las opiniones de las mujeres no STEM sobre la educación superior STEM al género no están relacionadas con haber tenido modelos/referentes y cuáles han sido éstos
	H_1	Las opiniones de las mujeres que no pertenecen a STEM sobre la educación superior STEM al género están relacionadas con haber tenido modelos/referentes y cuáles han sido éstos
Los hombres en los estudios STEM	H_0	Las opiniones de los hombres STEM sobre la educación superior STEM al género no están relacionadas con si han tenido modelos/referentes y cuáles han sido éstos
	H_1	Las opiniones de los hombres STEM sobre la educación superior STEM al género están relacionadas con si han tenido modelos/referentes y cuáles han sido éstos
Hombres en estudios no relacionados con las STEM	H_0	Las opiniones de los hombres no STEM sobre la educación superior STEM al género no están relacionadas con haber tenido modelos/referentes y cuáles han sido éstos
	H_1	Las opiniones de los hombres no STEM sobre la educación superior STEM al género están relacionadas con haber tenido modelos/referentes y cuáles han sido éstos

Análisis de datos

Los datos se analizaron mediante estadística inferencial y dos paquetes informáticos de análisis, SPSS v.25 y JASP. En primer lugar, se extrajeron los

estadísticos descriptivos de las variables. En segundo lugar, se aplicó la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk. Para los diferentes contrastes que se han realizado entre género (hombres y mujeres), pertenencia o no a estudios STEM, y los posibles referentes para cada variable criterio, no se ha obtenido la normalidad, por lo que, en tercer lugar, se han aplicado pruebas no paramétricas. Se ha utilizado la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney porque las pruebas son para dos muestras independientes. Las dos muestras independientes son "haber tenido como referente un determinado modelo" y "no haber tenido como referente ese mismo modelo".

De esta forma, se han formado cuatro grupos de comparación basados en dos de las variables sociodemográficas del estudio, que son el género y la pertenencia a estudios STEM o no STEM. Así, se han formado cuatro grupos: mujeres pertenecientes a estudios STEM, mujeres pertenecientes a estudios no STEM, hombres pertenecientes a estudios STEM y hombres pertenecientes a estudios no STEM.

Estas divisiones en grupos han permitido analizar cómo los diferentes modelos o referencias influyen en los estereotipos de género relativos a la educación superior STEM, en lo que se refiere a ser mujer STEM, mujer no STEM, hombre STEM u hombre no STEM.

Resultados

Esta sección del artículo se divide en nueve apartados. Cada sección presenta los resultados obtenidos para el referente o referentes analizados. Los resultados se presentan para aquellos referentes en los que se han detectado diferencias significativas de valor y que permiten responder a las hipótesis y preguntas de investigación. Así, se presentan todos ellos, excepto el de miembro de una asociación juvenil, debido a los escasos hallazgos de diferencias significativas.

En cuanto a las tablas de resultados, los autores del estudio desean señalar que el conjunto completo de tablas con los resultados se comparte en el único apéndice asociado a este artículo. El único apéndice del artículo consta de dos hojas. La primera hoja se titula Resultados-Contrastes, mientras que la segunda se titula Resultados-Estadística descriptiva.

En la primera hoja (Resultados-Contrastes), se recopilan las tablas con los resultados de las pruebas de hipótesis, concretamente de aquellas en las que se han detectado diferencias significativas para la muestra. Estas tablas incluyen el valor del estadístico, el valor p y el tamaño del efecto. Se han omitido las tablas correspondientes a los contrastes sin diferencias significativas para facilitar la lectura del apéndice. En esta hoja (Resultados-Contrastes), a cada modelo o referencia se le asigna un valor numérico para organizar las tablas de resultados. Por ejemplo, A.1 representa "madre", A.2 representa "hermana", y así sucesivamente, hasta A.11, que corresponde a no tener ningún modelo o referencia a la hora de elegir estudios superiores.

Por otro lado, la segunda hoja del apéndice (Resultados-Estadística descriptiva) proporciona las frecuencias de los grupos comparados, junto con las medias y medianas obtenidas para los dos grupos comparados, específicamente para aquellos ítems en los que se encontraron diferencias significativas. Al igual que en la ficha anterior, en la segunda (Resultados-Estadística descriptiva), las tablas siguen un orden específico, organizadas en columnas. Cada columna corresponde a una

referencia, y cada tabla tiene su enumeración. Por ejemplo, B.1 es el código correspondiente a "madre", B.2 es el código de "hermana", y así sucesivamente hasta B.11.

Además, en la Tabla 4 se presentan los estadísticos descriptivos de los ítems de la escala. La letra D en los ítems simboliza que el ítem está redactado en sentido directo, mientras que la letra I significa que el ítem está redactado en sentido inverso. Además, había cuatro opciones de respuesta, de las cuales 1 significaba totalmente en desacuerdo y 4 totalmente de acuerdo.

Tabla 4

Estadísticas descriptivas de los ítems de la escala Likert.

Artículo	N	Media	SD
D4_26_I	1926	2.045	0.892
D4_28_I	2062	1.366	0.611
D3_33_I	2036	1.157	0.440
D4_34_I	2058	1.412	0.798
D3_37_I	2052	1.181	0.492
D3_38_D	2065	3.884	0.450
D1_39_I	1822	2.198	0.942
D1_41_I	1831	1.955	0.838
D1_42_I	1938	1.817	0.857
D4_43_I	2071	1.247	0.531
D4_44_I	2070	1.221	0.523
D3_45_I	2076	1.242	0.696
D1_46_I	2015	1.732	0.893
D3_47_I	2047	1.411	0.709
D3_48_I	2063	1.186	0.466
D3_49_I	1993	1.520	0.733
D1_51_I	1961	2.337	0.945
D2_52_I	2033	2.091	1.083
D2_53_I	2052	2.098	1.091
D2_54_I	2062	1.780	0.972
D2_56_I	2043	1.729	0.968
D5_59_D	2069	3.651	0.576
D5_60_D	1985	3.458	0.717
D5_61_D	2036	3.641	0.610

En segundo lugar, la Tabla 5 presenta las frecuencias de cada referente analizado en la investigación, según tuvieran o no ese referente. Había dos opciones de respuesta: un valor de 1 significaba sí, y un valor de 2 significaba no.

Tabla 5

Frecuencias de los referentes analizados.

Referente	N	Media	SD
Madre	2101	1.772	0.419
Padre	2101	1.803	0.398
Hermana	2101	1.935	0.246
Hermano	2101	1.961	0.193
Otros hombres parientes	2101	1.902	0.297
Otras mujeres familiares	2101	1.908	0.289
Hombres profesores	2101	1.800	0.400
Profesoras	2101	1.791	0.407
Hombres amigos	2101	1.932	0.251
Mujeres amigas	2101	1.930	0.256
Miembro de una asociación juvenil	2101	1.975	0.155
Prestigiosas figuras masculinas de la disciplina	2101	1.921	0.271
Prestigiosas figuras femeninas de la disciplina	2101	1.929	0.257
Personajes masculinos en contenidos audiovisuales y videojuegos	2101	1.964	0.187
Personajes femeninos en contenidos audiovisuales y videojuegos	2101	1.954	0.210
No haber tenido un modelo o referencia	2101	1.627	0.484

Madre

Se realizaron pruebas de hipótesis para determinar si tener una madre como referencia a la hora de elegir estudios superiores estaba relacionado con el pensamiento estereotipado de género sobre los estudios superiores STEM. Se compararon los resultados de los grupos de mujeres STEM, mujeres no STEM, hombres STEM y hombres no STEM para responder a las hipótesis planteadas. Para las pruebas se utilizó la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney para dos grupos independientes. Como se mencionó anteriormente, sólo se consideraron las respuestas de mujeres y hombres porque el número de respuestas de personas no binarias es insuficiente para la comparación.

Para el grupo de mujeres STEM, se detectaron diferencias significativas en el ítem D2_54_I para la muestra. Por otro lado, para las mujeres no STEM, se detectaron diferencias significativas en los ítems D2_54_I y D5_60_D.

Su madre ha sido un modelo a seguir para el 14,94% de las mujeres y el 7,52% de

los hombres. Las mujeres STEM con su madre como modelo son menos propensas a tener ideas preconcebidas. Las mujeres no STEM con su madre como modelo también son menos propensas a tener ideas estereotipadas. Por otro lado, no se encontraron diferencias significativas entre los hombres STEM y no STEM en sus opiniones sobre la educación superior STEM al género, dependiendo de si tenían a su madre como modelo a seguir.

Hermana

Al igual que con el referente madre, se realizaron pruebas de hipótesis con el referente hermana. Se compararon los resultados de los cuatro grupos abordados en el estudio para responder a las hipótesis planteadas. Para las pruebas, se utilizó la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney para dos grupos independientes.

Para el grupo de mujeres STEM, se detectaron diferencias significativas para la muestra en los ítems D1_39_I y D4_26_I. Para el grupo de mujeres no STEM, se detectaron diferencias significativas para el ítem D5_60_D. Para los hombres STEM se detectaron diferencias significativas en los ítems D1_39_I, D1_46_I y D1_51_I. Por último, para los hombres no STEM, se detectaron diferencias significativas en el ítem D3_33_I.

Lo mismo ocurre cuando las mujeres STEM tienen como referente a su hermana (4% de las mujeres y 2,43% de los hombres), ya que no revelan la presencia de ideas sesgadas. Rechazan la idea de que si una mujer entra en un campo tradicionalmente masculino, tendrá más éxito si adopta las costumbres y comportamientos masculinos predominantes (D4_26_I). En cuanto a la dimensión Actitudes, su media es baja, lo que constituye un resultado favorable.

Estos resultados se reproducen en mujeres que no pertenecen a las STEM y que siguen el modelo de sus hermanas. Su predisposición a pensar de forma sesgada se reduce, y alaban la utilidad y la importancia de la ciencia. Lo mismo ocurre con los hombres STEM que toman como modelo a sus hermanas. Se alejan de ideas estereotipadas como que las chicas no están tan interesadas como los chicos en las materias STEM (variable D1_46_I) o que los chicos tienden a hacer más cosas prácticas con sus padres en casa que las chicas (ítem D1_39_I).

Sin embargo, los hombres no-STEM con este referente son ligeramente más propensos que los hombres no-STEM a pensar que los estudios universitarios son más importantes para los hombres que para las mujeres (ítem D3_33_I).

Padre

Siguiendo los pasos indicados en los apartados anteriores, para la figura del padre se utilizó la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney para dos grupos independientes.

Para el grupo de mujeres no STEM, se detectaron diferencias significativas en los ítems D3_48_I y D4_43_I. Se detectaron diferencias significativas en los ítems D2_53_I

y D3_48_I para el grupo de hombres STEM. Por último, se detectaron diferencias significativas en los ítems D3_33_I y D4_34_I para el grupo de hombres no STEM.

Además, para el 11,81% de las mujeres y el 7,71% de los hombres, su punto de referencia era su padre. Las mujeres no STEM que tienen a su padre como punto de referencia son más propensas a tener una opinión sesgada. Sutilmente, su opinión se acerca más al pensamiento preconcebido que las que no tienen a su padre como punto de referencia. Por ejemplo, tienen valores medios más altos para la idea de que las mujeres que trabajan en STEM deben ser y actuar como hombres (ítem D4_43_I) y que las chicas tienen menos habilidades naturales que los hombres en materias STEM (ítem D3_48_I).

Además, los hombres STEM y no STEM que han tenido a su padre como modelo son más propensos a pensar que las chicas tienen menos habilidades naturales que los hombres en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (ítem D3_48_I) o que las mujeres tienen que sacrificar su carrera para mantener a la familia (ítem D4_34_I). También tienen más confianza en sí mismas y se sienten menos limitadas por lo que la gente espera de ellas debido a su sexo (ítem D2_53_I).

Hermano

Se detectaron algunas diferencias significativas en las pruebas de hipótesis aplicadas para averiguar si tener un hermano como referente a la hora de elegir estudios superiores estaba relacionado con el pensamiento estereotipado de género sobre los estudios superiores STEM. En el grupo de mujeres STEM, se detectaron diferencias en el ítem D3_49_I. Para el grupo de mujeres no STEM, se detectaron diferencias en los ítems D4_34_I y D5_60_D. Para el grupo de hombres STEM se detectaron en el ítem D3_47_I. Finalmente, para el grupo de hombres no STEM se han detectado en el ítem D2_53_I.

Además, la Figura 1 muestra las medias para el referente padre, hermano y otros familiares varones en los distintos ítems para el grupo de hombres STEM.

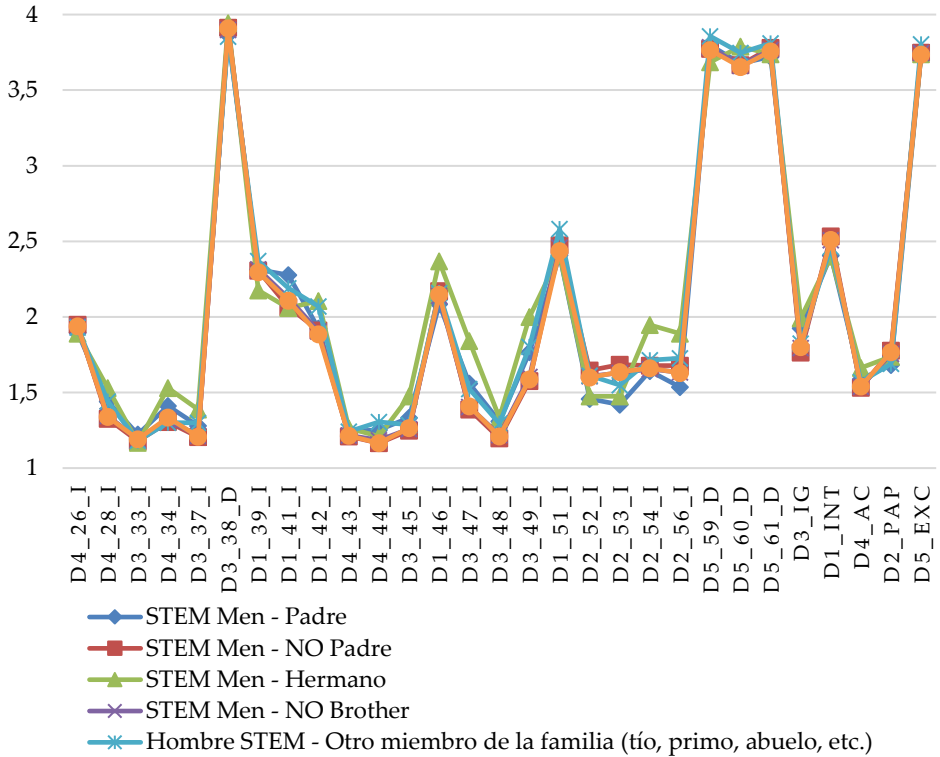


Figura 1. Representación de las medias de las variables para el grupo de hombres STEM: padre, hermano y otros familiares varones.

Llama la atención que aquellas mujeres STEM que han tenido a su hermano como referente (2,10% de las mujeres y 1,67% de los hombres) son más propensas a tener ideas sesgadas de género. Por ejemplo, estas mujeres son más propensas a pensar que la mayoría de las chicas son mejores en campos distintos a STEM, como las artes (ítem D3_49_I). Además, las mujeres que no trabajan en STEM y tienen a sus hermanos como modelos a seguir son más propensas a pensar que las mujeres deben sacrificar sus carreras para mantener a la familia (ítem D4_34_I).

En esta línea, los hombres STEM que han tenido a su hermano como modelo también son más propensos a pensar de forma sesgada que aquellos que no han tenido a su hermano como modelo.

Por último, los hombres no pertenecientes a las STEM que han tenido este modelo se sienten menos limitados por las expectativas que la gente tiene de ellos debido a su género (ítem D2_53_I).

Otros familiares de hombres y mujeres

Para el referente relativo del otro hombre, se han detectado diferencias significativas en los ítems D3_33_I y D5_61_D para el grupo de mujeres STEM. Se han detectado diferencias significativas en los ítems D2_54_I y D3_48_I para el grupo de mujeres no STEM. Para el grupo de hombres STEM, se detectaron diferencias significativas en el ítem D4_44_I.

Para el referente relativo otra mujer, se han detectado diferencias significativas en el ítem D3_49_I para el grupo de mujeres STEM y en los ítems D1_46_I, D2_54_I, D3_47_I y D4_44_I para el grupo de mujeres no STEM. Para el grupo de hombres STEM, se han detectado en los ítems D1_39_I, D1_51_I y D3_48_I. Por último, para el grupo de hombres no STEM se han detectado en el ítem D1_46_I.

El 5,29% de las mujeres y el 4,43% de los hombres tuvieron como modelo a un familiar varón en la familia extensa, y el 6,43% de las mujeres y el 2,67% de los hombres tuvieron como modelo a una familiar mujer en la familia extensa. Mientras que las mujeres STEM muestran una mayor predisposición a los pensamientos estereotipados si tienen como modelo de conducta a un familiar hombre, están menos predispuestas si el modelo de conducta ha sido una familiar mujer. En el primer caso, piensan en mayor medida que las mujeres STEM que no han tenido un familiar hombre como modelo, que los estudios superiores son más importantes para los hombres (ítem D3_33_I). Sin embargo, en el segundo caso, rechazan que las chicas sean mejores en otras disciplinas no STEM (ítem D3_49_I).

En cuanto a las mujeres no STEM, las que tienen un familiar hombre como modelo a seguir son más propensas a pensar que las chicas tienen menos habilidades naturales que los hombres en las materias STEM (ítem D3_48_I) que las chicas no STEM sin un modelo masculino a seguir. Sin embargo, al igual que en el caso de las mujeres STEM, las mujeres no STEM con una mujer como modelo son menos propensas a tener opiniones sesgadas. Rechazan completamente la idea de que hay que pensar y actuar como un hombre para tener una carrera de éxito en STEM (ítem D4_44_I), la idea de que las chicas no están tan interesadas en las materias STEM como los chicos (ítem D1_46_I) y la idea de que las materias STEM son más masculinas que otras (ítem D3_47_I).

Por otro lado, los hombres STEM con un familiar hombre como modelo a seguir son más propensos a pensar que las chicas tienen menos habilidades naturales que los hombres para las asignaturas STEM (ítem D4_44_I). Sin embargo, al igual que en los casos anteriores, los hombres STEM y no STEM que han tenido a una familiar mujer como modelo a seguir rechazan las ideas estereotipadas, como que las chicas tienen menos habilidades naturales que los hombres para las asignaturas STEM (ítem D3_48_I).

Profesores

También se han aplicado pruebas de hipótesis para profesores y profesoras. En la Tabla 6 se muestran algunos de los resultados, y en negrita aquellos en los que el valor p es inferior a 0,05; por tanto, se detecta una diferencia significativa. Se recuerda que el conjunto completo de tablas de resultados puede consultarse en el único apéndice asociado a este artículo.

Tabla 6

Resultados del modelo: profesoras.

ID	Profesoras				
	Mujeres STEM		Hombres STEM		
	W	p	W	p	
	D1_39_I	14.603.000	0.993	7.587.000	0.252
D1_INT	D1_41_I	12.851.000	0.842	8.422.500	0.284
	D1_42_I	16.957.000	0.324	9.554.000	0.139
	D1_46_I	16.265.000	0.411	8.224.500	0.002
	D1_51_I	15.407.000	0.42	9.055.000	0.011
D2_PAP	D2_52_I	20.416.000	0.003	11.440.000	0.628
	D2_53_I	19.859.500	0.02	10.363.500	0.27
	D2_54_I	17.573.500	0.894	10.892.500	0.268
	D2_56_I	17.662.000	0.263	12.987.500	0.079
	D3_33_I	17.623.000	0.273	10.006.000	0.006
D3_IG	D3_37_I	17.081.000	0.537	10.517.500	0.056
	D3_38_D	17.035.500	0.446	13.029.000	0.041
	D3_45_I	16.984.000	0.185	11.408.000	0.203
	D3_47_I	15.927.500	0.152	10.179.000	0.064
	D3_48_I	17.731.000	0.897	11.464.000	0.419
	D3_49_I	17.133.000	0.492	10.323.000	0.494
D4_AC	D4_26_I	18.678.500	0.006	8.077.500	0.031
	D4_28_I	17.877.500	0.575	10.958.000	0.705
	D4_34_I	18.230.500	0.449	11.625.000	0.908
	D4_43_I	18.123.000	0.465	11.457.500	0.487
D5_EXC	D4_44_I	18.201.000	0.362	11.613.000	0.406
	D5_59_D	19.071.500	0.025	14.087.500	0.007
	D5_60_D	18.446.000	0.204	13.846.500	0.027
	D5_61_D	17.787.000	0.454	12.782.500	0.317

Asimismo, revisando las diferencias significativas detectadas en tener como referente a un profesor varón, se detectaron diferencias significativas en los ítems D4_34_I y D5_59_D para el grupo de mujeres STEM, en los ítems D1_51_I, D3_33_I, y D4_28_I para el grupo de mujeres no STEM, en los ítems D1_46_I, D3_47_I y D5_59_D para el grupo de varones STEM, y en el ítem D4_34_I para el grupo de varones no STEM. Para el referente de una profesora, se detectaron diferencias significativas en los ítems D2_52_I, D2_53_I, D4_26_I y D5_59_D para el grupo de mujeres STEM, en los ítems D3_49_I y D5_59_D para el grupo femenino no STEM, en los ítems D1_46_I, D1_51_I, D3_33_I, D3_38_D, D4_26_I, D5_59_D y D5_60_D para el grupo masculino STEM, y en el ítem D3_47_I para el grupo masculino no STEM.

Se sabe que el papel del profesor es crucial en el modelado (Kang et al., 2019). El 14,43% de las mujeres y el 6% de los hombres han tenido una profesora como modelo, y el 10,67% de las mujeres y el 9,05% de los hombres han tenido un profesor

como modelo. En el caso de las mujeres STEM que han tenido un profesor varón como modelo a seguir, sus opiniones son más imparciales, en la medida en que rechazan la idea de que las mujeres deban sacrificar sus carreras para cuidar de sus familias (ítem D4_34_I).

Sin embargo, los resultados son menos favorables si el referente es una profesora. Es más probable que piensen que si una mujer entra en un campo tradicionalmente masculino, tendrá más éxito adoptando costumbres y comportamientos masculinos (D4_26_I). Llama la atención que esto ocurra en mujeres STEM con profesoras que imparten clases en el ámbito STEM, ya que plantea la cuestión de si las dinámicas de trabajo que se dan generan la falsa creencia de tener que adaptar el comportamiento al de un hombre para entrar y ascender en estas profesiones (Banchefsky & Park, 2018; Shapiro & Williams, 2012; Stout et al., 2011)..

En cuanto a las mujeres STEM, las mujeres no STEM que siguen el modelo de las profesoras también obtienen peores resultados. Son más propensas a considerar que las chicas son mejores en cosas distintas de STEM, como las letras (ítem D3_49_I).

En cuanto a las mujeres que no son de STEM, mientras que tener un profesor varón como modelo les lleva a rechazar la idea de que los hombres y las mujeres que trabajan codo con codo aumentan la probabilidad de conflicto (ítem D4_28_I), son más propensas a pensar que los estudios terciarios de STEM son más atractivos para los chicos (ítem D1_51_I).

Por otra parte, los hombres STEM que han tenido un profesor varón como modelo también son menos propensos a pensar de forma estereotipada que los que no han tenido un profesor varón como modelo. Esto lo comparten los hombres STEM y no STEM que han tenido una profesora como modelo. En este caso, rechazan ideas como que los estudios superiores son más importantes para los hombres que para las mujeres (ítem D3_33_I). Además, alaban la importancia y la utilidad de la ciencia en la vida cotidiana (dimensión Expectativas científicas, D5_EXC).

Por el contrario, los hombres que no trabajan en el campo de las ciencias, la tecnología o la ingeniería y que tienen como modelo a un profesor varón son más propensos que los hombres que no trabajan en el campo de las ciencias, la tecnología o la ingeniería a pensar que las mujeres deben sacrificar su carrera profesional para mantener a sus hijos o a su familia (ítem D4_34_I).

El grupo de homólogos

Para el referente de un amigo hombre, se detectaron diferencias significativas en los ítems D1_39_I y D4_34_I para el grupo de mujeres STEM, en los ítems D1_39_I, D2_54_I y D4_26_I para el grupo de mujeres no STEM, y en los ítems D4_44_I, D5_59_D, D5_60_D y D5_61_D para el grupo de hombres no STEM.

En el caso de la mujer amiga referente, se detectaron diferencias significativas en los ítems D1_46_I y D4_34_I para el grupo de mujeres STEM, y en los ítems D1_39_I, D4_26_I y D5_61_D para el grupo de mujeres no STEM.

En cuanto a tener un amigo hombre como referencia (2,86% de las mujeres y 3,71% de los hombres), las mujeres STEM que lo consideran así son menos proclives a los pensamientos estereotipados. Estas mujeres STEM rechazan la idea de que las

mujeres deben anteponer la familia al trabajo (ítem D4_34_I). Esta conclusión es significativa porque es necesario romper los moldes preestablecidos y empezar a no dar a elegir a las mujeres entre su futuro profesional y su desarrollo como madre.

Además, las mujeres no-STEM que han tenido un amigo hombre como referencia también muestran resultados alejados de los estereotipos, rechazando construcciones sociales como el ítem D2_54_I: En mi casa me enseñaron que los hombres deben actuar como hombres y las mujeres como mujeres.

Las mujeres STEM y no STEM con una amiga como referencia (5,23% de las mujeres y 1,62% de los hombres) también mostraron una baja probabilidad de la opinión estereotipada. De nuevo, rechazaron la idea de que las mujeres deben anteponer la familia al trabajo (ítem D4_34_I). Otra idea que rechazaron es que si una mujer decide dedicarse a las STEM, tendrá más éxito si adopta las costumbres y comportamientos predominantemente masculinos (D4_26_I).

Sin embargo, los hombres no pertenecientes al campo de las ciencias, la tecnología y la ingeniería que tenían un amigo varón como modelo eran ligeramente más propensos a tener opiniones estereotipadas que los hombres no pertenecientes al campo de las ciencias, la tecnología y la ingeniería que no tenían ese modelo.

Figuras prestigiosas de la disciplina

No todos los modelos de conducta tienen que ser miembros de la familia o compañeros. Las personas que trabajan en su campo y tienen el prestigio suficiente para ser reconocidas también pueden ser modelos a seguir. El 2,90% de las mujeres y el 4,81% de los hombres consideran que su referente es un hombre reconocido en su disciplina, y el 4,47% de las mujeres y el 2,43% de los hombres consideran que su referente es una mujer reconocida en su campo. Los hombres tienen más referentes masculinos que femeninos, aunque las mujeres tienen más referentes femeninos que masculinos.

Para un personaje masculino, se han detectado diferencias significativas en el ítem D1_39_I para el grupo de mujeres STEM. Para el grupo de mujeres no STEM, se han detectado diferencias significativas en el ítem D2_53_I. Para el grupo de hombres STEM, se han detectado en los ítems D4_44_I, D5_59_D y D5_60_D. Mientras tanto, se han detectado diferencias significativas en los ítems D3_45_I, D3_47_I, y D5_60_D para el grupo de hombres no STEM. Por otro lado, si el referente es un personaje femenino, se han detectado diferencias significativas en el ítem D3_47_I para el grupo de mujeres no STEM y en el ítem D5_59_D para los hombres STEM.

Las mujeres STEM con un personaje masculino como modelo a seguir son más propensas a pensar que los niños hacen más cosas prácticas con sus padres en casa que las niñas (ítem D1_39_I). Por tanto, habría que revisar qué tipo de contenidos y discursos directos e indirectos proporcionan estos personajes para motivarlas a pensar de esta manera.

Sin embargo, las mujeres no pertenecientes a STEM con un personaje femenino como modelo a seguir eran menos propensas a pensar que las materias STEM son más masculinas que otras (ítem D3_47_I).

Por otro lado, los hombres STEM que han tenido un modelo a seguir hombre o mujer son más propensos a valorar la utilidad de la Ciencia. Sin embargo, los

hombres STEM y no STEM con un modelo de rol masculino son más propensos a pensar que para tener una carrera de éxito en STEM es necesario pensar y actuar como un hombre (ítem D4_44_I) o que las chicas no son tan buenas como los chicos en materias STEM (ítem D3_45_I).

Personajes de contenidos audiovisuales y videojuegos

Por último, se aplicaron pruebas de hipótesis para otros referentes: personajes de películas, series, cómics, música, videojuegos, etc. Para los referentes masculinos, se detectaron diferencias significativas en los ítems D3_47_I y D3_49_I para el grupo de mujeres STEM, y en los ítems D4_26_I y D5_60_D para el grupo de hombres STEM. Para las mujeres referentes, se detectaron diferencias significativas en los ítems D2_52_I, D2_53_I y D2_56_I para el grupo de mujeres STEM, y en los ítems D3_47_I y D3_48_I para el grupo de mujeres no STEM.

El 3,24% de las mujeres y el 1,24% de los hombres del estudio consideraron a un personaje femenino como su modelo a seguir y el 1,57% de las mujeres y el 1,95% de los hombres consideraron a un personaje masculino como su modelo a seguir. Como en el caso anterior, los hombres tienden a considerar a otros hombres como referentes en mayor medida que las mujeres, y viceversa. En definitiva, todas las personas consideradas ídolos por los jóvenes serán probablemente referentes para ellos. Por eso es tan elemental cuidar el discurso y el mensaje que emiten.

Las mujeres STEM con un modelo masculino como referencia son más propensas a pensamientos estereotipados, por ejemplo, que las materias STEM son más masculinas que otras (ítem D3_47_I). Este hallazgo nos hace reflexionar sobre qué imagen se presenta en los contenidos audiovisuales sobre científicos, tecnólogos, matemáticos e ingenieros (Kaye et al., 2017).

Sin embargo, este también es el caso de las mujeres STEM que toman como modelo el personaje de una mujer. En este caso, se sienten constreñidas por las etiquetas de género (ítem D2_52_I) y las expectativas sobre su género (ítem D2_53_I) y afirman haber sido objeto de burlas o acoso por actuar como el sexo opuesto (ítem D2_56_I). Llama la atención que las mujeres STEM se sientan tan condicionadas por lo que se espera de ellas, como si hacer ciencia, tecnología, matemáticas o construcción no pudiera esperarse también de ellas.

En cuanto a las mujeres no relacionadas con las STEM que tienen a una mujer como modelo a seguir, son menos propensas a pensar que las chicas tienen menos capacidades naturales que los hombres en las materias STEM (ítem D3_48_I).

Por último, los hombres STEM que tenían como modelo de conducta un personaje masculino de contenidos audiovisuales y videojuegos obtuvieron mejores resultados que los hombres STEM que no tenían dicho modelo. Por otro lado, no se detectaron diferencias significativas entre los hombres STEM y no STEM con un personaje femenino de contenidos audiovisuales y videojuegos como modelo a seguir.

Por último, como se desprende de las distintas pruebas de hipótesis realizadas y presentadas, se rechazan las cuatro hipótesis nulas discutidas, dado que se han detectado diferencias significativas en la muestra para las distintas pruebas no paramétricas utilizadas.

Así pues, en respuesta a la pregunta de investigación del documento, la

respuesta es clara: sí, los estereotipos de género de los estudiantes universitarios sobre la educación superior STEM están relacionados con sus referencias educativas. Esto se analizará con más detalle en la discusión del documento.

Debate

El estudio se basa en el cuestionario QSTEMHE, que se presenta a lo largo del artículo. Este instrumento se aplicó a la población universitaria española en 2021 para determinar si los referentes que habían tenido a la hora de elegir sus estudios superiores estaban relacionados con la posible existencia de un pensamiento estereotipado de género en las disciplinas STEM. Dados los resultados obtenidos, se rechazaron las hipótesis nulas. Se confirmó que los referentes están relacionados con la modulación del pensamiento estereotipado para mujeres STEM y no STEM y para hombres STEM y no STEM.

En base a los resultados obtenidos, no se trata de hacer reduccionismos vagos haciendo una simple diferenciación entre referentes mujeres y referentes hombres (Heybach & Pickup, 2017).

Los sistemas sociales, culturales, académicos, económicos y profesionales están segregados (Lent et al., 1994). Este problema del sistema afecta, por supuesto, a los hombres y mujeres que deciden cursar estudios superiores (Berryman, 1983; Lent et al., 1994) pero también a sus familias (Diekman et al., 2015) sus profesores (Kang et al., 2019) su grupo de iguales (Gottfried et al., 2017), incluidas otras personas del entorno de los estudiantes.

En la línea de los referentes entra en juego la modelización (Finzel et al., 2018; Heybach & Pickup, 2017), a quién tienen en cuenta los jóvenes a la hora de decidir y cómo estas personas modulan de alguna manera su opinión.

En el ámbito familiar, se observa que las madres y las hermanas son buenos modelos de conducta, dado que quienes las han tenido como modelos están menos predispuestos a los estereotipos. Sin embargo, los padres y hermanos están más asociados a la presencia de opiniones más proclives a los prejuicios. Como se ha consultado en la literatura, en algunos casos desde estas figuras se produce un paternalismo en el que se expresa la idea de "querer ayudar", "querer facilitar", y "querer apoyar", asumiendo que quizás es necesario ayudar, facilitar, apoyar, especialmente a las mujeres (Eccles & Wang, 2016; Pomerantz & Eaton, 2001). Aunque las malas intenciones no suelen acompañar a estos comportamientos, sí que pueden minar la autoconfianza y el autoconcepto, especialmente en el caso de las chicas (Pomerantz & Eaton, 2001). Por lo tanto, es fundamental destacar el potencial y las capacidades de la persona y no caer en el error de pensar que no puede hacerlo sola. Sin embargo, llama la atención que los hombres que tienen a sus padres y hermanos como modelos se sientan menos limitados por las expectativas sociales sobre su género, como si la figura paterna les proporcionara esa seguridad.

En cuanto a otros miembros de la familia extensa, llama la atención que, en la misma línea que en el caso anterior, tanto los hombres como las mujeres con un modelo de conducta femenino son menos propensos a pensar de forma sesgada que si su modelo de conducta es un hombre.

El lado positivo de estos hallazgos es que las mujeres son buenos modelos a seguir tanto para hombres como para mujeres en el entorno STEM y más allá de él

(Heybach & Pickup, 2017). Por lo tanto, es interesante tomar estos modelos de conducta como modelos a seguir. Lo preocupante es por qué las figuras masculinas conocidas no impactan por igual a ambos géneros. Los resultados revelan diferencias que sugieren que se confirman las aportaciones de la literatura cuando se comenta que el paternalismo conduce a una pérdida de autoconcepto y autoconfianza (Pomerantz & Eaton, 2001).

Sin embargo, los resultados cambian sustancialmente cuando el análisis se realiza para los profesores. Las mujeres y los hombres que han tenido como referencia a un profesor varón son más imparciales. Esto sólo no es cierto en el caso de los hombres que no trabajan en STEM, que piensan que las mujeres tienen que sacrificar sus carreras para mantener a sus hijos/familias en mayor medida. Por otro lado, los hombres que han tenido una profesora como modelo también tienen una menor presencia de ideas estereotipadas. Sin embargo, si los hombres han tenido a una mujer como modelo, es más probable que piensen de forma sesgada.

La literatura aborda el problema que existe en el ámbito de las profesoras (Stout et al., 2011). Debido a la presión que ejerce sobre ellas el género o el entorno laboral, algunas tienen que esforzarse el doble para ser reconocidas y valoradas, lo que conduce a una menor autoeficacia, especialmente en los campos STEM (Eddy y Brownell, 2016).

Además de cuidar la autoeficacia docente y la forma en que se transmite a los alumnos, se deben cuidar otros elementos, como señala la literatura, como la forma en que los profesores se expresan a los alumnos, el propio contenido de los libros de texto y se debe reforzar el refuerzo positivo (Kang et al., 2019).

Por otro lado, el grupo de iguales también es influyente (Gottfried et al., 2017). Mientras que la influencia de los amigos hombres suele ser positiva para las mujeres, lo es menos para los hombres no STEM. Sin embargo, la influencia de las amigas es positiva tanto para las mujeres STEM como para las que no lo son. Lógicamente, el grupo de iguales funciona como un espejo; esto también se transmitirá si los amigos no son propensos a los estereotipos. También es bueno ver cómo los miembros de asociaciones juveniles pueden tener un impacto positivo.

En cuanto a otros modelos de conducta, hay que tener cuidado con el contenido transmitido y cómo se transmite (Stoeger et al., 2017). Cuando se habla de modelos de conducta prestigiosos, tener un modelo de conducta femenino es más favorable para las mujeres que tener un modelo de conducta masculino. Lo mismo ocurre con los hombres, STEM y no STEM, que han tenido un modelo de rol masculino, ya que obtienen resultados menos favorables.

En cuanto a las referencias vinculadas a contenidos audiovisuales y videojuegos, llama la atención que las mujeres STEM que han tenido un referente hombre son más propensas a pensar de forma sesgada, y las que han tenido un referente mujer se sienten más limitadas por las etiquetas y expectativas de género. Esto nos lleva a preguntarnos si las películas y series retratan por igual a hombres y mujeres en estos campos, si los videojuegos relacionados con la ciencia retratan a las mujeres de forma no sexista, si los medios de comunicación retratan a las mujeres líderes en el campo de la ciencia de la misma forma que a los hombres líderes, y si los medios de comunicación retratan a las mujeres líderes en el campo de la ciencia de la misma forma que a los hombres líderes. Afortunadamente, se ha avanzado en la respuesta a estas preguntas, y se empieza a presentar a hombres y mujeres en pie de igualdad.

Sin embargo, es solo el principio de una ardua, intensa y larga trayectoria de lucha, en la que a los hombres blancos, cis y heteronormativos se les ha vinculado con el liderazgo, con el mandato, con la ciencia, y a las mujeres se les han asignado papeles de ayudantes, compañeras, pero no de homólogas (Blackburn, 2017).

La principal limitación encontrada en el estudio fue la ralentización del mismo. Debido a la pandemia de COVID-19, se consideró más seguro difundir el instrumento en línea, lo que requirió numerosos contactos y recordatorios. Otra limitación encontrada en el estudio es que, aunque el tamaño de la muestra fue de 2101 personas, lo que constituye un gran tamaño de muestra, los grupos de comparación, en algunos casos, han sido más pequeños en tamaño de muestra. El reducido tamaño muestral de algunos grupos de comparación hace que, si bien el instrumento aplicado reporta índices de fiabilidad y el tamaño muestral garantiza la representatividad de las cuotas poblacionales, hubiera sido interesante disponer de grupos equilibrados con un tamaño muestral elevado para todos los contrastes. No obstante, las respuestas obtenidas sobre los referentes considerados a la hora de elegir estudios superiores reflejan la realidad universitaria que se estudia en este artículo. En cuanto al futuro, a partir de los hallazgos, se pretende establecer líneas de trabajo basadas en la coeducación y la desmitificación de las profesiones STEM.

Financiación

Este trabajo de investigación se ha realizado dentro del Programa de Doctorado de la Universidad de Salamanca en el ámbito de la Educación en la Sociedad del Conocimiento (<http://knowledgesociety.usal.es>), en el marco de la tesis doctoral de Sonia Verdugo-Castro, y esta investigación ha sido apoyada por el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades con una beca para la formación de Profesorado Universitario (FPU017/01252).

Referencias

- Banchefsky, S., & Park, B. (2018). Las ideologías de género negativas y los estereotipos de género-ciencia son más omnipresentes en las disciplinas académicas dominadas por hombres. *Ciencias Sociales*, 7(2), 27. <https://doi.org/10.3390/socsci7020027>
- Barthelemy, R. S., McCormick, M., & Henderson, C. (2016). Discriminación de género en física y astronomía: Experiencias de estudiantes graduados de sexismo y microagresiones de género. *Physical Review Physics Education Research*, 12(2), 020119. <https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.12.020119>
- Berryman, S. E. (1983). *Who will do science? Minority and female attainment of science and mathematics degrees: Trends and causes*. Fundación Rockefeller.
- Bian, L., Leslie, S.-J. y Cimpian, A. (2017). Los estereotipos de género sobre la

- capacidad intelectual surgen temprano e influyen en los intereses de los niños. *Science*, 355(6323), 389-391. <https://doi.org/10.1126/science.aah6524>
- Blackburn, H. (2017). La situación de las mujeres en STEM en la educación superior: Una revisión de la literatura 2007-2017. *Science and Technology Libraries*, 36(3), 235-273. <https://doi.org/10.1080/0194262X.2017.1371658>
- Blázquez, M., Castro, M., Tovar, E., Llamas, M., Plaza, I., & Meier, R. (2011). Disminuyen los estudiantes de ingeniería? Un estudio de caso español. 2011 *IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, 242-251. <https://doi.org/10.1109/EDUCON.2011.5773144>
- Blickenstaff, J. C. (2005). Las mujeres y las carreras científicas: ¿Filtraciones o filtro de género? *Gender and Education*, 17(4), 369-386. <https://doi.org/10.1080/09540250500145072>
- Bourdieu, P. (1984). La représentation de la position sociale. *Actes de La Recherche En Sciences Sociales*, 52(1), 14-15. <https://doi.org/10.3406/arss.1984.3521>
- Chan, R. C. H. (2022). A social cognitive perspective on gender disparities in self-efficacy, interest, and aspirations in science, technology, engineering, and mathematics (STEM): La influencia de las normas culturales y de género. *International Journal of STEM Education*, 9(1), 37. <https://doi.org/10.1186/s40594-022-00352-0>
- Corbett, C., y Hill, C. (2015). *Resolviendo la ecuación: Las variables para el éxito de las mujeres en ingeniería e informática*. Asociación Americana de Mujeres Universitarias.
- Correll, S. J. (2004). Constraints into Preferences: Gender, Status, and Emerging Career Aspirations. *American Sociological Review*, 69(1), 93-113. <https://doi.org/10.1177/000312240406900106>
- Dennehy, T. C., y Dasgupta, N. (2017). Female peer mentors early in college increase women's positive academic experiences and retention in engineering. *Actas de la Academia Nacional de Ciencias*, 114(23), 5964-5969. <https://doi.org/10.1073/pnas.1613117114>
- Diekman, A. B., Brown, E. R., Johnston, A. M., & Clark, E. K. (2010). La búsqueda de congruencia entre objetivos y funciones: A New Look at Why Women Opt Out of Science, Technology, Engineering, and Mathematics Careers. *Psychological Science*, 21(8), 1051-1057. <https://doi.org/10.1177/0956797610377342>
- Diekman, A. B., Weisgram, E. S., & Belanger, A. L. (2015). New Routes to Recruiting and Retaining Women in STEM: Policy Implications of a Communal Goal Congruity Perspective. *Social Issues and Policy Review*, 9(1), 52-88. <https://doi.org/10.1111/sipr.12010>
- Eccles, J. S., y Wang, M.-T. (2016). Qué motiva a las mujeres y los hombres a seguir carreras en matemáticas y ciencias? *International Journal of Behavioral Development*, 40(2), 100-106. <https://doi.org/10.1177/0165025415616201>
- Eddy, S. L., y Brownell, S. E. (2016). Debajo de los números: A review of gender

- disparities in undergraduate education across science, technology, engineering, and math disciplines. *Physical Review Physics Education Research*, 12(2), 020106. <https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.12.020106>
- EDUCAbase. (2022). *Estadística del Alumnado Enseñanzas Universitarias (Grado, 1º y 2º ciclo, Máster y Doctorado)*. Ministerio de Educación y Formación Profesional y Deportes. <https://www.educacionyfp.gob.es/servicios-al-ciudadano/estadisticas.html>
- Finzel, B., Deiningner, H., & Schmid, U. (2018). De las creencias a la intención: La tutoría como enfoque para motivar a las estudiantes de secundaria a matricularse en estudios de informática. En *Actas de la 4ª Conferencia sobre Género y TI: 14-15 de mayo de 2018* (pp. 251-260). University Heilbronn. <https://doi.org/10.1145/3196839.3196879>
- Gonsalves, A. J., Danielsson, A., & Pettersson, H. (2016). Masculinidades y prácticas experimentales en física: La visión desde tres estudios de caso. *Physical Review Physics Education Research*, 12(2), 020120. <https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.12.020120>
- Good, C., Aronson, J., & Harder, J. A. (2008). Problems in the pipeline: Stereotype threat and women's achievement in high-level math courses. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 29(1), 17-28. <https://doi.org/10.1016/j.appdev.2007.10.004>
- Gottfried, M., Owens, A., Williams, D., Kim, H. Y., & Musto, M. (2017). Los amigos y la familia: Una revisión de la literatura sobre cómo los grupos sociales de la escuela secundaria influyen en la toma de cursos avanzados de matemáticas y ciencias. *Education Policy Analysis Archives*, 25, 62. <https://doi.org/10.14507/epaa.25.2857>
- Hall, W. M., Schmader, T., & Croft, E. (2015). Intercambios de ingeniería: Daily Social Identity Threat Predicts Burnout Among Female Engineers. *Social Psychological and Personality Science*, 6(5), 528-534. <https://doi.org/10.1177/1948550615572637>
- Hernández Méndez, G. (2013). Habitus, estereotipos y roles de género. Percepciones de profesores y estudiantes. *Revista Docencia Universitaria*, 14(1), 89-105. <https://revistas.uis.edu.co/index.php/revistadocencia/article/view/4227>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ª ed.). McGraw-Hill Educación.
- Heybach, J., y Pickup, A. (2017). ¿De quién es STEM? Desbaratando la crisis de género dentro de STEM. *Educational Studies-Aesa*, 53(6), 614-627. <https://doi.org/10.1080/00131946.2017.1369085>
- Kang, J., Hense, J., Scheerso, A., & Keinonen, T. (2019). Estudio de género sobre las relaciones entre el interés por la ciencia y las perspectivas futuras de carrera. *International Journal of Science Education*, 41(1), 80-101.

- <https://doi.org/10.1080/09500693.2018.1534021>
- Kaye, L. K., Gresty, C. E., & Stubbs-Ennis, N. (2017). Explorando las percepciones estereotipadas de las jugadoras en contextos de juegos digitales. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 20(12), 740-745. <https://doi.org/10.1089/cyber.2017.0294>
- Lent, R. W., Brown, S. D., & Hackett, G. (1994). Toward a Unifying Social Cognitive Theory of Career and Academic Interest, Choice, and Performance. *Journal of Vocational Behavior*, 45(1), 79-122. <https://doi.org/10.1006/jvbe.1994.1027>
- Master, A., Cheryan, S. y Meltzoff, A. N. (2016). Computing Whether She Belongs: Stereotypes Undermine Girls' Interest and Sense of Belonging in Computer Science. *Journal of Educational Psychology*, 108(3), 424-437. <https://doi.org/10.1037/edu0000061>
- Osborne, J., Simon, S., & Collins, S. (2003). Attitudes towards science: A review of the literature and its implications. *International Journal of Science Education*, 25(9), 1049-1079. <https://doi.org/10.1080/0950069032000032199>
- Pomerantz, E. M., y Eaton, M. M. (2001). Apoyo intrusivo materno en el contexto académico: Procesos de socialización transaccional. *Developmental Psychology*, 37(2), 174-186. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.37.2.174>
- Sadler, P. M., Sonnert, G., Hazari, Z., & Tai, R. (2012). Estabilidad y volatilidad del interés por las carreras STEM en la escuela secundaria: Un estudio de género. *Science Education*, 96(3), 411-427. <https://doi.org/10.1002/sce.21007>
- Shapiro, J., y Williams, A. (2012). The Role of Stereotype Threats in Undermining Girls' and Women's Performance and Interest in STEM Fields. *Sex Roles*, 66, 175-183. <https://doi.org/10.1007/s11199-011-0051-0>
- Stoeger, H., Hopp, M. y Ziegler, A. (2017). Online Mentoring as an Extracurricular Measure to Encourage Talented Girls in STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics): Un estudio empírico de la tutoría uno a uno versus la tutoría grupal. *Gifted Child Quarterly*, 61(3), 239-249. <https://doi.org/10.1177/0016986217702215>
- Stout, J. G., Dasgupta, N., Hunsinger, M., & McManus, M. A. (2011). STEMing the tide: El uso de expertos del intragrupo para inocular el autoconcepto de las mujeres en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM). *Journal of Personality and Social Psychology*, 100(2), 255-270. <https://doi.org/10.1037/a0021385>
- Tandrayen-Ragoobur, V., & Gokulsing, D. (2022). Gender gap in STEM education and career choices: What matters? *Journal of Applied Research in Higher Education*, 14(3), 1021-1040. <https://doi.org/10.1108/JARHE-09-2019-0235>
- Thébaud, S., y Charles, M. (2018). Segregación, estereotipos y STEM. *Ciencias Sociales*, 7(7), 111. <https://doi.org/10.3390/socsci7070111>
- Verdugo-Castro, S., García-Holgado, A., & Sánchez-Gómez, M. C. (2022). La brecha de género en los estudios superiores STEM: Una revisión sistemática de la

- literatura. *Heliyon*, 8(8), e10300. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e10300>
- Verdugo-Castro, S., Sánchez-Gómez, M. C., & García-Holgado, A. (2022a). Opiniones y percepciones sobre los estudios superiores STEM: Un estudio de caso exploratorio en España. *La Educación en la Sociedad del Conocimiento*, 23, 1-15. <https://doi.org/10.14201/eks.27529>
- Verdugo-Castro, S., Sánchez-Gómez, M. C., & García-Holgado, A. (2022b). Opiniones de estudiantes universitarios sobre el género en los estudios STEM: Diseño y validación de un instrumento. *Educación y Tecnologías de la Información*, 27(9), 12301-12336. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11110-8>
- Verdugo-Castro, S., Sánchez-Gómez, M. C., García-Holgado, A., & Bakieva, M. (2020). Estudio piloto sobre la opinión de los estudiantes universitarios acerca de los estudios STEM en la educación superior. En F. J. García-Peñalvo (Ed.), *Proceedings of the Eight International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality (TEEM 2020) (Salamanca, España, 21-23 de octubre de 2020)* (pp. 158-165). Universidad de Salamanca.

Traducido con  DeepL

Traducido con  DeepL

Fecha de recepción: 17 diciembre, 2023.

Fecha de revisión: 24 diciembre, 2023.

Fecha de aceptación: 22 de julio, 2024.