



Opinions and Perceptions about STEM Studies in Higher Education: An Exploratory Case Study in Spain

Opiniones y percepciones sobre los estudios superiores STEM: un estudio de caso exploratorio en España

Sonia Verdugo-Castro^{a*}, M^a. Cruz Sánchez-Gómez^b, Alicia García-Holgado^c

^a Departamento de Didáctica, Organización y Métodos de Investigación, Grupo de Investigación GRIAL, Instituto Universitario de Ciencias de la Educación, Universidad de Salamanca, España.

<https://orcid.org/0000-0002-9357-1747> soniavercas@usal.es

^b Departamento de Didáctica, Organización y Métodos de Investigación, Grupo de Investigación GRIAL, Instituto Universitario de Ciencias de la Educación, Universidad de Salamanca, España.

<https://orcid.org/0000-0003-4726-7143> mcsago@usal.es

^c Departamento de Didáctica, Organización y Métodos de Investigación, Grupo de Investigación GRIAL, Instituto Universitario de Ciencias de la Educación, Universidad de Salamanca, España.

<https://orcid.org/0000-0001-9663-1103> aliciagh@usal.es

(*) Autor de correspondencia

ARTICLE INFO

Keywords

Gender stereotypes; Gender roles; Gender gap; STEM; Higher Education

Palabras clave

Estereotipos de género; Roles de género; Brecha de género; STEM; Estudios superiores

ABSTRACT

Gender stereotypes are found in the different spheres in which a person grows. Social pressures, biases, patterns and roles, and stereotypical beliefs condition a person's behaviour and self-perception. This also occurs when young people decide what higher education studies to pursue. Even though this is a decision guided towards the professional future and should be marked by future career prospects, sometimes this is not the case. There is no evidence that the gender gap in science, technology, engineering, and mathematics (STEM) is caused by biological, natural, or cognitive reasons. However, there is evidence that the environment, culture, and contexts in which the individual develops affect this decision. This study aims to identify the social, family, educational, and peer influences on university students' opinions about STEM studies. A questionnaire was applied based on an exploratory pilot study. A total of 115 university students participated in the pilot. The study followed a quantitative methodology, based on the construction of five dimensions (Gender Ideology, Attitudes, Interests, Perception and Self-perception, and Expectations about Science) and hypothesis tests for the instrument. The results reinforce the hypothesis that the different environments surrounding the individual condition whether or not he/she has gender stereotypes about higher STEM studies. Mainly, it is necessary to consider the support received, the references and those who have judged their decision to study.

RESUMEN

Los estereotipos de género se encuentran en las diferentes esferas en las que se desarrolla un individuo. Existen presiones sociales, sesgos, patrones y roles, creencias estereotipadas, que condicionan el comportamiento y la autopercepción de la persona. Esto también sucede en el momento de decidir qué estudios superiores cursar. Si bien se trata de una decisión que se dirige al futuro profesional y que debería estar marcada por las perspectivas futuras de carrera, en ocasiones no es así. No existen evidencias de que la brecha de género en el sector de la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas (STEM) esté producida por razones biológicas, naturales o cognitivas. Sin embargo, sí existen evidencias de que el ambiente, la cultura y los contextos en los que se desenvuelve la persona condicionan esta decisión. El objetivo del trabajo es identificar las influencias sociales, familiares, educativas y del grupo de iguales que existen sobre la opinión que los universitarios tienen sobre los estudios STEM. Para ello se ha aplicado un cuestionario, a partir de un estudio piloto exploratorio. En el piloto han participado 115 personas, todas ellas estudiantes de universidad. El estudio ha seguido una metodología cuantitativa, a partir de la construcción de cinco dimensiones (Ideología de Género, Actitudes, Intereses, Percepción y Autopercepción,

y Expectativas sobre la Ciencia) y contrastes de hipótesis, para el instrumento. Los resultados refuerzan la hipótesis de que los diferentes ambientes que rodean a la persona condicionan que esta tenga o no estereotipos de género sobre los estudios superiores STEM. Principalmente, se deben tener en cuenta los apoyos recibidos, los referentes y quiénes han juzgado su decisión sobre los estudios cursados.

1. Introducción

La brecha de género en el sector formativo de la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas (STEM) ha sido estudiada desde diferentes visiones y dimensiones. Especialmente en los últimos años con el aumento de puestos de trabajo dirigidos al sector científico y tecnológico.

Se han analizado dimensiones vinculadas a las capacidades y los recursos de la persona (Cincera et al., 2017; Salmi et al., 2016; Stoeger et al., 2017; Ziegler et al., 2017), el rendimiento académico (Salmi et al., 2016; Wulff et al., 2018), también se han estudiado las influencias que modulan la decisión sobre qué estudios superiores cursar, como las actitudes (Cantley et al., 2017), la agencia (Reich-Stiebert & Eyssel, 2017), el autoconcepto (Ertl et al., 2017), la autoeficacia (Brauner et al., 2018), la percepción y la autopercepción (Finzel et al., 2018; Kang et al., 2019), las expectativas de resultados (Görlitz & Gravert, 2018), los intereses (Borsotti, 2018; Brauner et al., 2018; Kang et al., 2019), la motivación (Salmi et al., 2016) y las aspiraciones profesionales (Kang et al., 2019). No obstante, teniendo en cuenta que el sujeto no está libre de condicionantes, se deben valorar otros elementos sociales y culturales que interfieren en la decisión sobre qué estudios superiores cursar. Siguiendo la Teoría de la Carrera Social Cognitiva (SCCT) (Lent et al., 1994), los estereotipos generan patrones y roles que se adquieren, no solo a nivel personal, sino también a nivel formativo y profesional.

Los estereotipos de género en el sector STEM van más allá de los pensamientos sesgados y erráticos (Delgado-Álvarez et al., 2012; García-Holgado et al., 2019a, 2019b; Verdugo-Castro et al., 2019). A lo largo de los años se ha podido estudiar y comprobar a partir de diversas investigaciones que hasta la pubertad tanto niños como niñas tienen el mismo grado de interés por estudios STEM (Prendergast & O'Donoghue, 2014), sin embargo, al llegar a la adolescencia las cifras descienden para las mujeres (Heybach & Pickup, 2017). Este descenso se produce en diferentes momentos de la trayectoria, a medida que el compromiso y la exigencia aumentan. No obstante, de forma simultánea, las cifras de mujeres que cursan estudios superiores son igualitarias, inclusive en ocasiones superiores, respecto a los hombres. También, de acuerdo con estos autores, no hay diferencias significativas en relación con el rendimiento o las capacidades cognitivas. Por lo cual, se sostiene que la influencia social sobre los roles adquiridos hace que a medida que la mujer se hace adulta se aleje de la tendencia científica y técnica, para dar respuesta a los supuestos objetivos comunitarios (Ceci & Williams, 2010; Kang et al., 2019). Esta pérdida de mujeres a lo largo de la carrera, se denomina Tubería con Fugas (Alper, 1993), y viene condicionada por estereotipos como el estereotipo *nerd* (Olmedo-Torre et al., 2018), y la propia Amenaza del Estereotipo (Heybach & Pickup, 2017; Reich-Stiebert & Eyssel, 2017). Todo ello potencia la necesidad de reclutar a mujeres y niñas en el campo STEM (Weisgram & Diekmann, 2015).

Fruto de la importancia y necesidad de estudiar en profundidad los estereotipos de género que rodean a la toma de decisiones en cuanto a qué estudios superiores cursar, se ha desarrollado este estudio exploratorio. Para ello, se ha diseñado, tomando como referencia la investigación de Verdugo-Castro et al. (2020), un instrumento que se ha aplicado en un estudio piloto, en universidades españolas, principalmente, en la Universidad de Salamanca, en la Universitat de València y en la Universitat Politècnica de València, para evaluar la opinión que el alumnado universitario tiene acerca de los estudios superiores STEM. Con el instrumento se persigue identificar los estereotipos que se transmiten desde los diferentes ambientes de la persona. El objetivo es averiguar las representaciones sociales que tiene el alumnado, pudiendo plantear futuras medidas correctivas que permitan intervenir desde las primeras etapas educativas.

El presente estudio plantea como hipótesis que existe una relación de dependencia entre la opinión de la persona y los factores contextuales.

2. Metodología y método

El estudio presentado es cuantitativo y se ha realizado a partir del método *ex post facto*, dado que no se ha hecho una intervención con control de variables (Sarrado et al., 2004).

Para la implementación, se integró el cuestionario en una instalación personalizada de la aplicación de Limesurvey. Para la recogida de los datos se deseaba tener muestra de alumnado de las diferentes ramas de conocimiento, para ver de qué manera se presentan los estereotipos de género, de acuerdo con la rama de conocimiento. Para ello, durante 2020, se lanzó el cuestionario a alumnado de tres universidades españolas

(la Universidad de Salamanca, la Universitat de València y a la Universitat Politècnica de València), con la precaución de garantizar que las respuestas no estuvieran condicionadas por los contenidos transversales de los planes de estudio. Al cuestionario accedieron y respondieron anónima y voluntariamente 115 personas.

2.1. Diseño del instrumento

El instrumento se ha diseñado a partir de cinco cuestionarios ya validados y publicados, que se centran en el análisis de los estereotipos de género en STEM y los autores permiten el uso de los ítems de las obras, siendo estas citadas. Por lo tanto, se tomaron de referencia algunos de los ítems de los instrumentos de Duncan et al. (2019), Godwin (2014), López Robledo (2013), Rossi Cordero & Barajas Frutos (2015) y Banchevsky & Park (2018). Se trata de pruebas de medición y análisis de los últimos años, lo cual es óptimo porque se han diseñado y aplicado para entornos reales contextualizados en la emergencia de cambios sociales. Los ítems fueron seleccionados de acuerdo con dos criterios. En primer lugar, que se hiciera alusión a un sesgo de género, y en segundo lugar, que pudiera aplicarse a diferentes dominios STEM. El instrumento final ha recibido el nombre de “Cuestionario de opinión con universitarios/as sobre los estudios superiores en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas”. El cuestionario tiene 66 preguntas de tres tipos. En primer lugar, 37 ítems cerrados de la escala Likert de tipo par, con valores del 1 (totalmente en desacuerdo) al 4 (totalmente de acuerdo) y una opción de “no sabe”. También hay 5 preguntas abiertas de corte cualitativo. Y finalmente, 24 preguntas restantes son de carácter sociodemográfico y hacen alusión a características del sujeto como el género, la edad, el país de nacimiento y la zona en la que vive, así como datos académicos, datos familiares, y datos sociales.

El cuestionario se organiza en cinco dimensiones, extraídas a partir del proceso de Análisis Factorial Exploratorio. Estas dimensiones son Ideología de Género, Percepción y Autoconcepción, Expectativas sobre la Ciencia, Actitudes e Intereses. En la Tabla 1 se presentan los ítems originales del instrumento y las dimensiones a las que pertenecen.

Por último, el instrumento ha obtenido el informe favorable del Comité de Bioética de la Universidad de Salamanca (nº. de registro 557).

Tabla 1. Ítems originales del instrumento y dimensiones.

DIMENSIÓN	ÍTEM
Ideología de Género	26. Si una mujer decide entrar en un campo tradicionalmente masculino, tendrá más éxito si adopta las costumbres y comportamientos masculinos predominantes.
	28. El hecho de que los hombres y las mujeres trabajen codo con codo aumenta la probabilidad de conflicto.
	37. En el campo de las tecnologías de la información, el desempeño de un hombre será mejor que el de una mujer.
	38. Las mujeres son capaces de desarrollar programas (software) de utilidad.
	41. Los chicos prefieren pasatiempos/aficiones relacionados con la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas.
	42. Hay más chicos que chicas en los estudios de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas ya que ellos son más <i>freakies</i> .
	43. Las mujeres que trabajan en áreas de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas tienen que ser/actuar como hombres.
	44. Para tener una carrera exitosa en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas necesitas pensar y actuar como un hombre.
	45. Las chicas no son tan buenas como los chicos en los temas de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas.
	46. Las chicas no están tan interesadas como los chicos en los temas de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas.
	47. Los temas de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas son más masculinos en comparación con otros.
	48. Las chicas tienen menos habilidades naturales que los hombres para los temas de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas.
	49. La mayoría de las chicas son mejores en otras cosas (como letras/lenguajes) y escogen estudios en los que son mejores.

(continúa)

Tabla 1. Ítems originales del instrumento y dimensiones. (continuación)

Percepción y Autopercepción	33. Los estudios universitarios son más importantes para los hombres que para las mujeres.
	34. Las mujeres deben sacrificar su carrera por sacar adelante a sus hijos/familia.
	50. Las carreras en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas no están asociadas al rol tradicional de la mujer.
	52. Me siento limitado/a por las etiquetas de género que la gente me pone.
	53. Me siento limitado/a por las expectativas que la gente tiene de mí debido a mi género.
	54. En mi casa, me enseñaron que los hombres deben actuar como hombres y las mujeres deben actuar como mujeres.
	55. En el pasado, me he burlado o intimidado de alguien que se vestía o actuaba como el sexo opuesto.
	56. En el pasado, he sido objeto de burlas o intimidaciones por actuar como el sexo opuesto.
Expectativas sobre la Ciencia	59. La ciencia es útil en mi vida diaria.
	60. Aprender ciencia me ha hecho más crítico en general.
	61. La ciencia y las tecnologías proporcionarán mayores oportunidades a las generaciones futuras.
Actitudes	29. Los hombres no deberían actuar como mujeres en el lugar de trabajo.
	30. Las mujeres no deberían actuar como hombres en el lugar de trabajo.
	31. Los hombres que no son masculinos son buenos modelos que seguir.
	32. Las mujeres que no son femeninas son buenos modelos que seguir.
Intereses	39. En casa, los niños hacen más actividades prácticas con sus padres que las niñas (por ejemplo: coches, herramientas, ordenadores, etc.)
	51. Los estudios universitarios en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas son generalmente más atractivos para los chicos.
	57. Me siento cómodo/a trabajando con personas del género opuesto.
	58. Puedo disfrutar un ambiente de trabajo que está compuesto mayormente por hombres.

Fuente: Producción propia.

2.2. Análisis de datos

Se aplicó un análisis cuantitativo de los ítems ordinales. Estos ítems fueron formulados en tres sentidos, en positivo (25, 27, 36, 38, 59, 60 y 61), en sentido inverso a la medición de la actitud (26, 28, 29, 30, 33, 34, 37, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48 y 49) y formulados para estudiar la dependencia respecto a las preguntas sociodemográficas (31, 32, 35, 39, 40, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57 y 58).

En cuanto a los resultados esperados en el estudio, por un lado, para las dimensiones de Ideología de Género y Percepción y Autopercepción, se esperaban valores promedios bajos, ya que las afirmaciones están planteadas como manifestaciones de estereotipos. Sin embargo, para la dimensión de Expectativas sobre la Ciencia se esperaba valores promedios altos, dado que las afirmaciones están vinculadas a la aplicación e importancia de la ciencia en la vida de la persona. Por otro lado, para las dimensiones de Actitudes e Intereses los valores promedios podían variar conforme a la persona que responde y su percepción.

Para el análisis se ha utilizado el software de análisis estadístico IBM SPSS, v25. Se han calculado las frecuencias y los descriptivos de los estadísticos. También, se han aplicado contrastes de hipótesis, a partir de las dimensiones generadas por Análisis Factorial Exploratorio y los datos sociodemográficos.

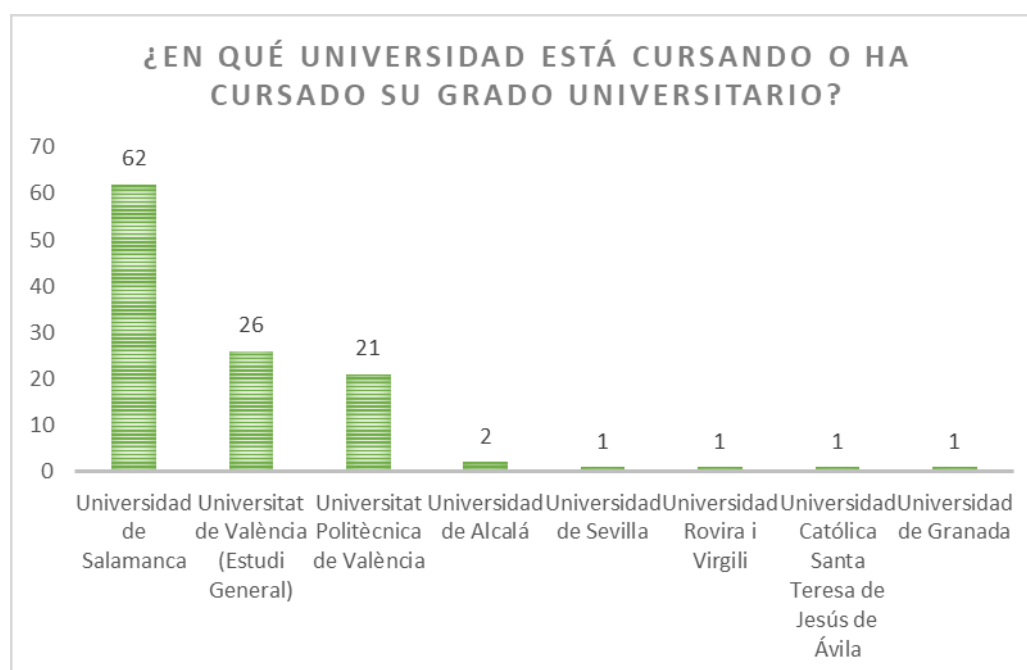
Para aplicar los contrastes de hipótesis se han utilizado métodos no paramétricos, dado que, al aplicar el supuesto previo de normalidad, no había normalidad. Para dos grupos independientes se ha utilizado la prueba de U de Mann Whitney y para tres o más grupos independientes se ha utilizado la prueba de Kruskal-Wallis. Una vez aplicados los contrastes de hipótesis, para aquellos donde se detectan diferencias significativas en la muestra (p -valor < 0,05), se confirma que las medianas de los grupos son diferentes. Esto lleva a rechazar la hipótesis nula.

2.3. Muestra del estudio

El 100% de los participantes (n=115) son estudiantes de Grado Universitario, fundamentalmente entre 18 y 24 años. 45 participantes viven en zona urbana, 33 en zona rural y 37 en zona intermedia. En cuanto al curso superior alcanzado, en valores absolutos (n=115), 47 personas están en tercer curso, 36 personas están en segundo curso, 22 personas en primer curso y 9 personas en cuarto curso; tan solo una persona está en quinto curso. En cuanto a la titulación cursada, en valores absolutos (n=114), 74 personas son estudiantes del Grado de Pedagogía, 21 de Ingeniería de Diseño Industrial, 11 de Logopedia, 4 de Educación Social, 2 de Farmacia, 1 persona de Química y 1 persona de Enfermería.

En cuanto a la Universidad de origen, en la Figura 1 se observa que 62 personas pertenecen a la Universidad de Salamanca.

Figura 1. Universidad de estudios, en valores absolutos (n=115).



Fuente: Producción propia.

En la Figura 2 se recogen las principales motivaciones para los estudios cursados. Como se observa, la principal motivación es la atracción por los estudios.

Por otro lado, el 87,83% de los participantes (n=115) volverían a cursar sus estudios, mientras que el 12,17% no los volverían a hacer. El 97,39% de los participantes han cursado bachillerato previamente (el 41,07% la modalidad de Ciencias Sociales, el 23,21% Ciencias de la Naturaleza y Salud, el 17,86% Científico Tecnológico, el 15,18% Humanidades y el 2,68% Artes). También, el 9,57% ha cursado previamente Formación Profesional (el 72,73% la modalidad de Ciencias Sociales y Jurídicas, el 18,18% Artes y Humanidades, y el 9,09% Ingeniería y Arquitectura).

Además, se debe incidir en que el 42,61% de los participantes han tenido interés previo por los estudios superiores STEM, si bien, solo el 28,35% de los participantes han formado parte de alguna iniciativa STEM.

En otro sentido, en cuanto a quienes han cursado STEM en su entorno, fundamentalmente las personas que lo han cursado son amigos (52,17% de los casos), amigas (45,22%), algún familiar lejano (36,52%), alguna familiar lejana (25,22%), y también los padres (19,13%), las madres (14,78%), las hermanas (11,30%) y los hermanos (10,43%).

Figura 2. Principales motivaciones, por porcentajes (n=115).



Fuente: Producción propia.

En la Tabla 2 se presentan los principales referentes del alumnado para elegir sus estudios superiores.

Además, en la Tabla 3 se hace alusión a quienes han juzgado la decisión de los participantes sobre sus estudios cursados.

Tabla 2. Referentes, por porcentajes (n=114).

Referentes del alumnado			
Madre 24,56%	Una profesora 21,05%	Otra familiar 12,28%	Padre 12,28%
Otro familiar 11,40%	Una amiga 9,65%	Un profesor 7,89%	Un personaje femenino de prestigio y conocido en el campo de la disciplina 7,02%
Hermana 5,26%	Algún miembro de una asociación juvenil 5,26%	Un amigo 4,39%	Hermano 3,51%
Un personaje femenino de película, serie, cómic, música, videojuego, etc. 3,51%			

Fuente: Producción propia.

Tabla 3. Personas que han juzgado la decisión de los estudios cursados, por porcentajes (n=114).

Personas que han juzgado la decisión			
Nadie 67,54%	No se acuerda 7,89%	Padre 7,89%	Un profesor 7,02%
Madre 6,14%	Una profesora 4,39%	La orientadora escolar 4,39%	Una amiga 4,39%
El orientador escolar 2,63%	Un amigo 1,75%	Otro familiar 1,75%	Otra familiar 1,75%
El director del centro educativo 0,88%		Otra persona 0,87%	

Fuente: Producción propia.

También, el 54,39% de los participantes (n=114) consideran que el nivel socioeconómico al que pertenece la zona donde ha crecido es el medio, el 20,18% opina que es medio-bajo, y también el 20,18% opina que es medio-alto; solo el 0,88% lo considera bajo y otro 0,88% lo considera alto. Finalmente, para los participantes que tienen madre, esta tiene estudios superiores en el 41,23% de los casos, estudios secundarios en el 39,47% y estudios primarios en el 18,42%. Y para quienes tienen padre, este tiene estudios secundarios en el 33,33% de los casos, estudios superiores en el 31,58%, primarios en el 30,70%, y en el 0,88% de los casos no tiene estudios.

3. Resultados y discusión

Tras la aplicación del análisis cuantitativo en la Tabla 4 se presentan la media y la desviación típica de cada ítem del cuestionario.

Tabla 4. Media y desviación típica de los ítems del cuestionario, junto a la autoría de los cuestionarios utilizados.

Ítem	Fuente	Media	Desviación típica
25.	(Banchefsky & Park, 2018)	3,50	0,949
26.		1,61	0,915
27.		2,81	1,176
28.		1,34	0,661
29.	(Duncan et al., 2019)	1,86	1,407
30.		1,88	1,434
31.		1,82	1,418
32.		1,78	1,407
52.		2,13	1,056
53.		2,16	1,039
54.		1,70	0,948
55.		1,42	0,749
56.		1,62	0,942
33.		(López Robledo, 2013)	1,16
34.	1,20		0,533
35.	2,63		1,095
36.	3,31		1,012
37.	1,17		0,529
38.	3,66		0,887
40.	2,18		1,097
57.	3,61		0,757
58.	3,02		1,199
39.	(Rossi Cordero & Barajas Frutos, 2015)		1,83
41.		1,86	0,954
42.		1,94	1,054
43.		1,24	0,586
44.		1,17	0,517

(continúa)

Tabla 4. Media y desviación típica de los ítems del cuestionario, junto a la autoría de los cuestionarios utilizados. (*continuación*)

45.		1,26	0,727
46.		1,53	0,841
47.		1,48	0,776
48.		1,23	0,535
49.		1,57	0,860
50.		2,64	1,036
51.		2,28	1,039
59.	(Godwin, 2014)	3,19	0,999
60.		2,83	1,184
61.		3,39	0,980

Fuente: Producción propia.

3.1. Ítems formulados en positivo

Los participantes opinan que las mujeres también son capaces de desarrollar softwares de utilidad y que estas tienen las mismas capacidades técnicas que los hombres. También transmiten, aunque con una media inferior, que hombres y mujeres tienen diferentes maneras de desempeñar las tareas, pero igualmente útiles. Además, consideran que las personas son iguales, independientemente de su género. Por otro lado, sostienen que la ciencia y las tecnologías pueden ofrecer buenas oportunidades a las nuevas generaciones, que la ciencia puede ayudarles en su día a día, y que el aprendizaje científico les ha hecho más críticos.

3.2. Ítems formulados en sentido inverso a la actitud

Se presentan valores promedio bajos para la idea de que si una mujer decide dedicarse a un campo tradicionalmente masculino esta deberá adoptar costumbres y comportamientos masculinos para tener éxito. Sin embargo, para esta afirmación preocupa la tendencia ligeramente positiva, dado que significaría que los participantes consideran la necesidad de que una mujer se adapte a los patrones sociales establecidos para poder alcanzar sus logros, en vez de potenciar sus propias fortalezas como individuo.

No obstante, algunas ponderaciones a ciertos ítems son bajas, como en el caso del ítem 28. De él se deduce que los participantes consideran que trabajar codo con codo entre hombres y mujeres no tiene por qué generar conflictos. También consideran que los hombres pueden actuar como deseen en el lugar de trabajo, sin responder a patrones estereotípicos, e igual sucede para las mujeres. No obstante, sorprende que la variabilidad es superior para el ítem que alude a las mujeres. Ello puede vislumbrar que a la mujer se la asocia en mayor medida con la idea de deber actuar como el sexo opuesto, para poder desempeñar bien su puesto de trabajo.

De manera positiva, también se reciben ponderaciones bajas para el ítem 33. Por lo que se concluye que los participantes piensan que los estudios universitarios son igual de importantes, independientemente del género, y que las mujeres no deberían sacrificar sus carreras para cuidar a su familia e hijos. También sostienen que las mujeres pueden desempeñar igual de bien que los hombres las destrezas y tareas de informática. En este sentido, se rechaza las ideas de que los hombres prefieran hobbies relacionados con STEM, y de que haya más hombres que mujeres estudiando STEM, porque son *nerds*. No obstante, para el ítem 42 preocupa que la desviación típica es amplia, por lo cual, la variabilidad lleva a pensar que algunas personas sí consideran *nerds* a quien cursa estos estudios. Afortunadamente, también se rechazan las creencias de que las mujeres que trabajan en áreas STEM deban actuar como hombres, y de que para tener éxito en carreras STEM se deba pensar y actuar como un hombre.

También se presentan ponderaciones bajas, aunque más elevadas que para los últimos ítems, en la idea de que las mujeres no son igual de buenas que los hombres en los asuntos STEM; y en la idea de que las mujeres no están igual de interesadas que los hombres en asuntos STEM. Continuando con ello, se rechaza la idea de que los temas STEM sean más masculinos que otros. Si bien la desviación estándar tiene un valor elevado, por lo cual, habría que prestar atención a la erradicación de la idea de que los campos STEM sí son masculinos. Y sobre los

estereotipos acerca de las capacidades naturales de la persona en función del género, se rechaza la idea de que las mujeres tengan menos habilidades que los hombres para campos STEM, así como la proposición de que las mujeres son mejores en otras cosas como las disciplinas de letras.

3.3. Variables moduladoras

Finalmente, en cuanto a las variables moduladoras, se ha observado que los 31, 32, 39, 40, 51, 52, 53, 54, 55 y 56 tienden a valores promedio bajos, comprendidos entre 1 y 2. Mientras que los ítems 35, 50, 57 y 58 tienden a ponderaciones altas, comprendidas entre 3 y 4.

Preocupa que los participantes opinan que los hombres que no responden a los cánones masculinos no son buenos modelos para seguir. Sucede igual con las mujeres. Además, existe una creencia de que las mujeres y los hombres tienen igualdad en las oportunidades de empleo asociadas a carreras de tecnologías de la información y la comunicación. Por otro lado, aunque con una desviación típica elevada, los participantes rechazan las ideas de que en casa los niños hagan más actividades prácticas que las niñas con sus padres, sobre coches, herramientas, ordenadores, etc.; y de que los estudios universitarios STEM sean más atractivos para los hombres, aunque la desviación típica tiene un amplio espectro, por lo cual se debe tener prudencia con este tipo de creencias.

Sobre las experiencias personales, si bien los resultados no son pesimistas, las desviaciones típicas son elevadas. Los participantes indican que no se han sentido limitados por razones de género, que no se han sentido restringidos por las expectativas que otras personas tienen sobre su persona a causa del género, que en el pasado no se han burlado o intimidado a otras personas que se vestían o actuaban como el sexo opuesto, y que en el pasado no se han burlado de ellos ni les han acosado por actuar como el sexo opuesto. También rechazan la idea de que en su casa les enseñaran que los hombres deben actuar como hombres y las mujeres deben actuar como mujeres.

Por último, se presenta un valor central tendiente a un valor positivo para el ítem 35, que evidencia que se considera que el bienestar familiar es más importante que los logros y recompensas laborales. Y las respuestas al ítem 50 indican que los participantes consideran que las carreras STEM no están asociadas con el rol tradicionalmente atribuido a la mujer. En cuanto a las preferencias, indican que se pueden sentir cómodos trabajando con personas del género opuesto, sin embargo, con una media inferior y una desviación típica superior; para el ítem 58 afirman que pueden divertirse en un entorno de trabajo mayoritariamente compuesto por hombres.

3.4. Contraste de hipótesis

Tras aplicar los contrastes de hipótesis a través de pruebas no paramétricas (U de Mann Whitney y Kruskal-Wallis) se han detectado para la muestra 18 diferencias significativas entre las dimensiones y las variables socio-demográficas (Tablas 5, 6, 7, 8 y 9).

Tabla 5. Diferencias significativas para la dimensión Ideología de Género.

Ideología de género					
Variable	Categoría/s	Est.	Sig.	Media del grupo	D.T. del grupo
Zona	Rural	7,247a	0,027	1,8560	0,4436
	Intermedia			1,6026	0,3633
	Urbana			1,6568	0,3214
Motivación para elegir los estudios	Posibilidad de trabajar en proyectos	869	0,035	1,5484	0,2634
Rama de estudios	Ciencias Sociales y de Salud	1311	0,032	1,5231	0,2501
	Ingeniería + Química			1,7355	0,4014
Interés previo por STEM	Sí	1989	0,035	1,5984	0,3182
	No			1,7693	0,4141

Fuente: Producción propia a partir de SPSS v.25.

Tabla 6. Diferencias significativas para la dimensión Percepción y Autopercepción.

Percepción y Autopercepción					
Variable	Categorías	Est.	Sig.	Media del grupo	D.T. del grupo
Nivel socio económico y cultural	Medio-bajo	8,279a	0,016	2,0357	0,3850
	Medio			1,8006	0,4429
	Medio-alto			1,6314	0,4722
Motivación para elegir los estudios	Es una opción para viajar	315	0,010	2,5060	0,3206
Preferencia en la elección de estudios	Primera elección	1981,5	0,048	1,7167	0,4350
	Segunda u otra elección			1,8903	0,4738
Familia y entorno que cuestionó su decisión	Un profesor	602,5	0,047	2,0692	0,4073

Fuente: Producción propia a partir de SPSS v.25.

Tabla 7. Diferencias significativas para la dimensión Expectativas sobre la Ciencia.

Expectativas sobre la Ciencia					
Variable	Categorías	Est.	Sig.	Media del grupo	D.T. del grupo
Zona	Rural	7,783a	0,020	3,1515	0,5854
	Intermedia			3,3829	0,4889
	Urbana			3,5000	0,5638
Curso	Primero	15,352a	0,004	3,7121	0,4400
	Segundo			3,3935	0,5010
	Tercero			3,1667	0,5816
	Cuarto			3,4074	0,5958
	Quinto			3,0000	-
	Sexto			-	-
	Más de sexto			-	-
Motivación para elegir los estudios	Posibilidad de trabajar en proyectos	1588,5	0,005	3,6296	0,4270
Rama de estudios	Ciencias Sociales y de Salud	546,5	0,001	3,7121	0,4400
	Ingeniería + Química			3,2802	0,5583
Cursado Formación Profesional	Sí	782,5	0,034	3,0303	0,5468
	No			3,3964	0,5533
Interés previo por STEM	Sí	919,5	0,000	3,5833	0,5348
	No			3,1995	0,5264
Edad	18-19	6,495a	0,039	3,5357	0,4987
	20-21			3,2569	0,5793
	22-34			3,2639	0,5730

Fuente: Producción propia a partir de SPSS v.25.

Tabla 8. Diferencias significativas para la dimensión Actitudes.

Actitudes					
Variable	Categorías	Est.	Sig.	Media del grupo	D.T. del grupo
Nivel estudios padre/ tutor legal	No sabe ni leer ni escribir	9,808a	0,044	-	-
	Sin estudios			4,0000	-
	Estudios primarios			2,6094	0,9774
	Estudios secundarios			2,4167	0,9964
	Estudios superiores			2,0469	1,0029
	No sabe			-	-
	No tengo padre			1,5625	0,8260

Fuente: Producción propia a partir de SPSS v.25.

Tabla 9. Diferencias significativas para la dimensión Intereses.

Intereses					
Variable	Categorías	Est.	Sig.	Media del grupo	D.T. del grupo
Entorno ha cursado STEM	Madre	1100,5	0,033	3,1667	0,4823
Familia y entorno modelo/ referente para los estudios	Otro familiar (tío, primo, abuelo, etc.)	429,5	0,041	2,6474	0,4566

Fuente: Producción propia a partir de SPSS v.25.

3.4.1. Ideología de Género

Analizando el comportamiento de las variables, las ponderaciones para la dimensión Ideología de Género son bajas independientemente de la zona en la que vive el alumnado, pudiendo ser una zona rural, intermedia o urbana. Y si bien este dato es positivo, lo cierto es que quienes viven en entornos rurales se aproximan más al valor 2, con una media de 1,86. Esto significa que, para la muestra estudiada, vivir en el entorno rural puede predisponer a tener estereotipos de género, en mayor medida. Por otro lado, de entre todas las posibles motivaciones para escoger los estudios cursados, la que menos predisposición muestra ante los estereotipos de género es la motivación de elegir los estudios superiores por la posibilidad de trabajar en proyectos (media 1,55). Este resultado revela que si se operativiza el trabajo de las motivaciones del alumnado, y, además, se aplican metodologías basadas en proyectos, se podría asentar el camino hasta la desmitificación de los estudios científicos y técnicos (Stoeger et al., 2017). También, los índices de estereotipos por razón de género son más elevados para quienes cursan estudios vinculados a la ingeniería y a la química. Lo cual revela que la Tubería con Fugas y la Amenaza del Estereotipo hay que combatir las desde todas las ramas de conocimiento (Ertl et al., 2017; Reich-Stiebert & Eyssel, 2017). Finalmente, en relación con el interés previo mostrado por los dominios STEM, quienes han sentido interés previamente presentan valores promedio más bajos respecto a la ideología de género. Por lo tanto, si se fortalecen los intereses por los dominios STEM desde las edades tempranas se puede reducir la idea preconcebida sobre estas disciplinas (Borsotti, 2018; Kang et al., 2019).

3.4.2. Percepción y Autopercepción

En lo relativo a la dimensión de Percepción y Autopercepción sí se detectan resultados que indican que habría que prevenir. Recordando que para esta dimensión se esperaban cifras próximas a 1 y a 2 algunas de ellas superan el valor 2, aunque es cierto que lo hace de forma ligera. Sobre el nivel socioeconómico y cultural percibido por parte de los participantes llama la atención que los valores superiores vienen por parte quienes consideran de nivel medio-bajo la zona en la que han crecido (media 2,04), seguido de quienes consideran de nivel medio su zona (media 1,80) y, por último, aquel alumnado que considera a su zona de nivel medio-alto tienen un índice

inferior (media 1,63). También, retomando la idea de las motivaciones, aquellos estudiantes que han elegido sus estudios por la idea de viajar indican valores promedio intermedios entre el valor 2 y 3 (media 2,51), por lo tanto, se incide nuevamente en la importancia de trabajar desde las motivaciones y los intereses. En cuanto a cómo influye la opción en la que figuraban los estudios cursados en la prueba de acceso de universidad, si bien no se detectan cifras preocupantes, sí que se puede destacar que quienes eligieron sus estudios como primera opción presentan cifras inferiores (media 1,72) a quienes los eligieron como segunda opción u otra más lejana (media 1,89). Por último, es esencial que se preste atención a la comunicación del profesorado hacia su alumnado (Kang et al., 2019), dado que la influencia del profesorado puede ser positiva, no obstante, también puede ser de riesgo. Así sucede con aquellas personas a las que un profesor masculino juzgó su decisión, pues superan la media de 2 (2,07) y si bien es cierto que no es un valor preocupante, presenta diferencias significativas, por lo cual es preciso cuidar la relación que se establece entre el profesorado y el alumnado.

3.4.3. Expectativas sobre la Ciencia

En lo relativo a las diferencias significativas encontradas para la dimensión de Expectativas sobre la Ciencia, los resultados no sorprenden, dado que van en la línea de los detectados en las dos dimensiones ya comentadas. Para esta dimensión se esperaban valores entre 3 y 4 y los resultados se han producido en ese intervalo, lo cual es positivo.

Quienes viven en entornos urbanos tienen mayores expectativas sobre las oportunidades que brinda la ciencia, así como sobre su potencialidad. Seguidas de quienes viven en entornos urbanos (media 3,5) están los estudiantes que viven en zonas intermedias (media 3,38), y finalmente, el alumnado que vive en zonas rurales (media 3,15). Sobre el curso superior alcanzado, quienes están en primer año son los que presentan mayores expectativas sobre la ciencia. Esto se podría explicar porque los estudiantes están especialmente ilusionados al inicio de sus estudios superiores. Estas ganas por aprender se pueden utilizar para introducir transversalmente la perspectiva de género. Y este dato coincide con la influencia de la edad. Quienes han iniciado recientemente sus estudios y tienen entre 18 y 19 años tienen mayores expectativas hacia la ciencia (media 3,54) que los participantes que tienen 20 años o más (media 3,26). También, se reitera la influencia de la motivación por trabajar en proyectos. Quienes eligieron sus estudios por este motivo tienen unas expectativas sobre la ciencia elevadas (media 3,63). También, los estudiantes que no han cursado previamente Formación Profesional tienen mayores expectativas (media 3,40) que aquellos que sí que la han cursado (media 3,03). Además, nuevamente se evidencia la importancia del trabajo sobre los intereses. Quienes previamente mostraron interés por las disciplinas del sector STEM tienen mayores expectativas (media 3,58), que quienes no llegaron a mostrar este interés (media 3,20). Finalmente, llama la atención que quienes cursan estudios vinculados con las ciencias sociales y la sanidad tienen mayores expectativas sobre la ciencia (media 3,71), que aquellos que estudian disciplinas de ingeniería y química (media 3,28).

3.4.4. Actitudes

En cuanto a la diferencia significativa que se ha detectado para la dimensión de Actitudes, está claro que no solo juega un papel esencial el profesorado. También lo hace la familia. Como se puede observar a medida que el padre tiene estudios avanzados las ponderaciones se hacen más bajas. Es decir, la media para aquellas personas que su padre no tiene estudios es de 4, mientras que para quienes su padre tiene estudios primarios es 2,61, para quien su padre tiene estudios secundarios la media es de 2,42 y finalmente, para quien su padre tiene estudios superiores la media es de 2,05. Por lo cual no solo se debe prestar atención al entorno social y educativo, sino que el entorno forma parte de un conjunto de factores que desencadenan creencias positivas o estereotípicas.

3.4.5. Intereses

Finalmente, en cuanto a los Intereses se vuelve a evidenciar la influencia de la familia. Para aquel alumnado que su madre ha estudiado alguna disciplina STEM el valor promedio es de 3,17. Y también, para quienes han tenido algún miembro masculino en la familia extensa al cual han considerado modelo o referencia, el valor promedio para las actitudes es de 2,65.

Por último, se observa que algunos participantes del estudio han escogido sus estudios por causas que hay que tratar con cierta prudencia. Por ejemplo, el 4,35% de la muestra ha escogido sus estudios por la voluntad de su familia, y el 5,22% por el reconocimiento social, sin obviar que el 2,61% ha cursado sus estudios porque otras personas del grupo de iguales también lo han hecho. Es decir, que el 12,18% de la muestra ha escogido sus estudios por la influencia social, familiar y del grupo de iguales. En el estudio se señalan personas de diversos ambientes como modelos de conducta, desde miembros de la familia nuclear, a miembros de la familia extensa, personas del grupo de iguales, docentes, personajes de prestigio, personajes de series, películas, etc., miembros de asociaciones juveniles, inclusive el psicólogo, la psicóloga, etc. Además, llama la atención que el 57,89% de los referentes indicados son femeninos, siendo estos la madre, una profesora u otra familiar de la familia extensa. Sin embargo, los dos porcentajes más altos para personas que juzgaron su decisión son para el padre (7,89%) y un profesor (7,02%). Si bien es cierto que en el 67,54% de los casos nadie juzgó su decisión, sigue habiendo juicios de valor que provienen de diferentes entornos como el familiar, el grupo de iguales y el propio centro educativo. En otro orden de las cosas, también hay un 0,87% que ha elegido sus estudios por descarte, junto con un 0,87% que los ha escogido por la nota obtenida en la prueba de acceso a la universidad. Finalmente, no se puede olvidar la importancia de garantizar el acceso a los estudios, dado que el 1,74% de la muestra ha escogido sus estudios por la cercanía del centro educativo a su casa, y el 0,87% por recibir alguna ayuda social.

4. Conclusiones

Tras todo lo comentado en los puntos previos, se puede afirmar que existe una necesidad de prevenir los estereotipos de género y actuar sobre ellos desde edades tempranas (Salmi et al., 2016; Wulff et al., 2018). Para ello es necesario cuidar elementos como la comunicación con y desde el profesorado, los mensajes implícitos y explícitos de la familia, las influencias del grupo de pares y la transmisión de valores y sesgos desde las esferas sociales y culturales (Ertl et al., 2017; García-Peñalvo et al., 2019; Tomassini, 2021).

En el futuro se plantea replicar el estudio con una muestra superior, heterogénea y equilibrada en cuanto a ramas de conocimiento, el género de los participantes, reparto en cursos académicos, universidades, estudios, etc., para poder aplicar más comparativas y obtener resultados más concluyentes. Si bien es cierto, que los resultados obtenidos en este estudio exploratorio facilitan vislumbrar algunas de las relaciones entre la brecha de género y los factores contextuales, y la muestra del piloto ha sido suficiente para extraer los contrastes de hipótesis.

Agradecimientos

Este trabajo se ha realizado dentro del Programa de Doctorado Formación en la Sociedad del Conocimiento de la Universidad de Salamanca (<http://knowledgesociety.usal.es>) y ha sido apoyado por el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades de España con un contrato predoctoral FPU (FPU017/01252).

Referencias

- Alper, J. (1993). The Pipeline Is Leaking Women All the Way Along. *Science*, 260(5106), 409–411. <https://doi.org/10.1126/science.260.5106.409>
- Banchefsky, S., & Park, B. (2018). Negative Gender Ideologies and Gender-Science Stereotypes Are More Pervasive in Male-Dominated Academic Disciplines. *Social Sciences*, 7(2), 27. <https://doi.org/10.3390/socsci7020027>
- Borsotti, V. (2018). Barriers to gender diversity in software development education: Actionable insights from a danish case study. *40th ACM/IEEE International Conference on Software Engineering: Software Engineering Education and Training, ICSE-SEET 2018; Gothenburg; Sweden; 30 May 2018 through 1 June 2018*, 146–152. <https://doi.org/10.1145/3183377.3183390>
- Brauner, P., Ziefle, M., Schroeder, U., Leonhardt, T., Bergner, N., & Ziegler, B. (2018). Gender Influences On School Students' Mental Models of Computer Science A Quantitative Rich Picture Analysis with Sixth Graders. *Proceedings of the 4th Conference on Gender & IT (GENDERIT '18)*, 113–122. <https://doi.org/10.1145/3196839.3196857>
- Cantley, I., Prendergast, M., & Schlindwein, F. (2017). Collaborative cognitive-activation strategies as an emancipatory force in promoting girls' interest in and enjoyment of mathematics: A cross-national case study. *International Journal of Educational Research*, 81, 38–51. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2016.11.004>

- Ceci, S.J., & Williams, W.M. (2010). *The mathematics of sex: How biology and society conspire to limit talented women and girls* (pp. xv, 270). Oxford University Press.
- Cincera, J., Medek, M., Cincera, P., Lupac, M., & Ticha, I. (2017). What science is about—Development of the scientific understanding of secondary school students. *Research in Science & Technological Education*, 35(2), 183–194. <https://doi.org/10.1080/02635143.2017.1285760>
- Delgado-Álvarez, M.C., Sánchez Gómez, M.C., & Fernández-Dávila Jara, P.A. (2012). Gender Attributes and Stereotypes Associated with the Cycle of Violence Against Women. *Universitas Psychologica*, 11(3), 769–777.
- Duncan, S.G., Aguilar, G., Jensen, C.G., & Magnusson, B.M. (2019). Survey of Heteronormative Attitudes and Tolerance Toward Gender Non-conformity in Mountain West Undergraduate Students. *Frontiers in Psychology*, 10. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00793>
- Ertl, B., Luttenberger, S., & Paechter, M. (2017). The Impact of Gender Stereotypes on the Self-Concept of Female Students in STEM Subjects with an Under-Representation of Females. *Frontiers in Psychology*, 8(703). <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00703>
- Finzel, B., Deininger, H., & Schmid, U. (2018). From beliefs to intention: Mentoring as an approach to motivate female high school students to enrol in computer science studies. *4th Conference on Gender and IT, GenderIT 2018; Heilbronn University Heilbronn; Germany; 14 May 2018 through 15 May 2018*, 251–260. <https://doi.org/10.1145/3196839.3196879>
- García-Holgado, A., Vázquez-Ingelmo, A., Verdugo-Castro, S., González, C., Gómez, M.C.S., & García-Peñalvo, F.J. (2019a). Actions to Promote Diversity in Engineering Studies: A Case Study in a Computer Science Degree. *2019 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, 793–800. <https://doi.org/10.1109/EDUCON.2019.8725134>
- García-Holgado, A., Verdugo-Castro, S., Sánchez-Gómez, M.C., & García-Peñalvo, F.J. (2019b). Trends in Studies Developed in Europe Focused on the Gender Gap in STEM. *Proceedings of the XX International Conference on Human Computer Interaction*, 47:1-47:8. <https://doi.org/10.1145/3335595.3335607>
- García-Peñalvo, F. J., Bello, A., Dominguez, A., & Romero Chacón, R. M. (2019). Gender Balance Actions, Policies and Strategies for STEM: Results from a World Café Conversation. *Education in the Knowledge Society*, 20, 31-31 – 31-15, Article 31. https://doi.org/10.14201/eks2019_20_a31
- Godwin, A. (2014). Understanding Female Engineering Enrollment: Explaining Choice with Critical Engineering Agency. *All Dissertations*. https://tigerprints.clemson.edu/all_dissertations/1787
- Görlitz, K., & Gravert, C. (2018). The effects of a high school curriculum reform on university enrollment and the choice of college major. *Education Economics*, 26(3), 321–336. <https://doi.org/10.1080/09645292.2018.1426731>
- Heybach, J., & Pickup, A. (2017). Whose STEM? Disrupting the Gender Crisis Within 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). Gender study on the relationships between science interest and future career perspectives. *International Journal of Science Education*, 41(1), 80–101. <https://doi.org/10.1080/09500693.2018.1534021>
- 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>
- López Robledo, D.M. (2013). *El género como factor determinante al escoger una carrera profesional en sistemas de información*. Universidad del Turabo. Escuela de Negocios y Empresarismo.
- Olmedo-Torre, N., Sánchez Carracedo, F., Salan Ballesteros, M.N., López, D., Pérez-Poch, A., & López-Beltrán, M. (2018). Do female motives for enrolling vary according to STEM profile? *IEEE Transactions on Education*, 61(4), 289–297. <https://doi.org/10.1109/TE.2018.2820643>
- Prendergast, M., & O'Donoghue, J. (2014). Influence of gender, single-sex and co-educational schooling on students' enjoyment and achievement in mathematics. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 45(8), 1115–1130. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2014.904530>
- Reich-Stiebert, N., & Eyssel, F. (2017). (Ir)relevance of Gender?: On the Influence of Gender Stereotypes on Learning with a Robot. *ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction, Part F127194*, 166–176. <https://doi.org/10.1145/2909824.3020242>
- Rossi Cordero, A.E., & Barajas Frutos, M. (2015). Elección de estudios CTIM y desequilibrios de género. *Enseñanza de las ciencias*, 0059–0076. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.1481>
- Salmi, H., Thuneberg, H., & Vainikainen, M.P. (2016). How do engineering attitudes vary by gender and motivation? Attractiveness of outreach science exhibitions in four countries. *European Journal of Engineering Education*, 41(6), 638–659. <https://doi.org/10.1080/03043797.2015.1121466>

- Sarrado, J.J., Cléries, X., Ferrer, M., & Kronfly, E. (2004). Evidencia científica en medicina: ¿única alternativa? *Gac Sanit*, 18(3), 13. <https://doi.org/10.1157/13063101>
- Stoeger, H., Greindl, T., Kuhlmann, J., & Balestrini, D.P. (2017). The Learning and Educational Capital of Male and Female Students in STEM Magnet Schools and in Extracurricular STEM Programs: A Study in High-Achiever-Track Secondary Schools in Germany. *Journal for the Education of the Gifted*, 40(4), 394–416. <https://doi.org/10.1177/0162353217734374>
- Tomassini, C. (2021). Gender Gaps in Science: Systematic Review of the Main Explanations and the Research Agenda. *Education in the Knowledge Society*, 22, Article e25437. <https://doi.org/10.14201/eks.25437>
- Verdugo-Castro, S., García-Holgado, A., & Sánchez-Gómez, M.C. (2019). Analysis of instruments focused on gender gap in STEM education. In M.A. Conde-González, F.J. Rodríguez Sedano, C. Fernández Llamas, & F.J. García-Peñalvo (Eds.), *Proceedings of the 7th International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality (TEEM 2019) (León, Spain, October 16-18, 2019)* (pp. 999–1006). ACM. <https://doi.org/10.1145/3362789.3362922>
- Verdugo-Castro, S., Sánchez-Gómez, M.C., García-Holgado, A., & Bakieva, M. (2020). Pilot study on university students' opinion about STEM studies at higher education. In F.J. García-Peñalvo (Ed.), *Proceedings of the Eight International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality (TEEM 2020) (Salamanca, Spain, October 21-23, 2020)* (pp. 158–165). ACM. <https://doi.org/10.1145/3434780.3436616>
- Weisgram, E., & Diekman, A. (2015). Family Friendly STEM: Perspectives on Recruiting and Retaining Women in STEM Fields. *International Journal of Gender, Science and Technology*, 8(1), 38–45.
- Wulff, P., Hazari, Z., Petersen, S., & Neumann, K. (2018). Engaging young women in physics: An intervention to support young women's physics identity development. *Physical Review Physics Education Research*, 14(2). <https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.14.020113>
- Ziegler, A., Chandler, K., Vialle, W., & Stoeger, H. (2017). Exogenous and Endogenous Learning Resources in the Actiotope Model of Giftedness and Its Significance for Gifted Education. *Journal for the Education of the Gifted*, 40(4), 310–333. <https://doi.org/10.1177/0162353217734376>