

# PERCEPCIÓN DE LAS TITULACIONES STEAM ENTRE LOS ESTUDIANTES DE LA CIUDAD DE ÁVILA

Perception of STEAM degrees among students  
in the city of Ávila

*ANTÓN-SANCHO, Álvaro*  
*Universidad Católica de Ávila*

*FERNÁNDEZ-ARIAS, Pablo*  
*Universidad Católica de Ávila*

*VERGARA-RODRÍGUEZ, Diego*  
*Universidad Católica de Ávila*

*GONZÁLEZ-CRIADO, Raquel*

## RESUMEN

En este trabajo se estudia la percepción del alumnado de Educación Secundaria Obligatoria (ESO) y Bachillerato de la capital abulense sobre tres aspectos de las titulaciones STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics*): (i) el grado de conocimiento que los estudiantes tienen sobre las titulaciones STEAM, (ii) el nivel de inclinación hacia dichas titulaciones y (iii) la opinión sobre su utilidad para el desarrollo socioeconómico. El principal objetivo es identificar la existencia de brechas de género en las respuestas vertidas por los alumnos. Para ello, se ha compartido un cuestionario de elaboración propia a un conjunto de 117 estudiantes de 4.º de ESO y de 1.º y 2.º de Bachillerato de la ciudad de Ávila y se han analizado las respuestas mediante técnicas de estadística descriptiva e inferencial. Los resultados sugieren que el alumnado abulense tiene un bajo nivel de conocimiento sobre

titulaciones STEAM y que existen brechas entre chicos y chicas en cuanto a la identificación de los factores que más les influyen en la elección de la titulación universitaria que desearían estudiar. Por otro lado, este estudio analiza las razones que explican la baja demanda de las titulaciones STEAM en el estudiantado en general y en las mujeres en particular. Sin embargo, acorde al estudio estadístico de este trabajo, no existen diferencias significativas entre las opiniones de chicos y chicas sobre la importancia de las titulaciones STEAM para el desarrollo socioeconómico.

## **ABSTRACT**

This paper studies the perception of Compulsory Secondary Education (ESO) and High School students in the capital city of Ávila about three aspects of STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics) degrees: (i) degree of knowledge that students have on STEAM degrees, (ii) level of inclination towards these degrees and (iii) opinion on their usefulness for socioeconomic development. The main objective is to identify the existence of a gender gap in the answers given by the students. For this purpose, we elaborated a questionnaire to share with a group of 117 students of 4th year of ESO and 1st and 2nd year of High School in the city of Avila. The answers were analysed using descriptive and inferential statistics techniques. The results suggest that Ávila students have a low level of knowledge about STEAM careers, and that there are gaps between males and females in terms of identifying the factors that most influence the choice of the university degree they would like to study. On the other hand, this study analyses the reasons that explain the low demand for STEAM degrees among students in general and particularly among females. However, according to the statistical study of this work, there are no significant differences between the opinions of males and females on the importance of STEAM degrees for socioeconomic development.

## **PALABRAS CLAVE**

STEAM, titulación universitaria, desarrollo socioeconómico, Ávila, percepción.

## **KEYWORDS**

STEAM, university degree, socioeconomic development, Ávila, perception.

## 1. INTRODUCCIÓN

Según manifiestan los indicadores económicos expuestos en el Informe Ávila 2020 (Diputación de Ávila, 2020), la actividad económica de la provincia de Ávila vive momentos de depresión, debido a la vulnerabilidad de su tejido industrial (deslocalizado y no compensado en el tiempo), cuya influencia en el Producto Interior Bruto (PIB) provincial es reducida y, en todo caso, por debajo de las medias regional y nacional. Todo ello conlleva una elevada dependencia económica del sector servicios y una tasa de desempleo elevada. El Plan Estratégico de Desarrollo Industrial de la ciudad de Ávila (Deloitte, 2006) sitúa la capital de la provincia como la localidad con menor tasa de actividad económica de todos los municipios dentro de la isócrona de 70 km e identifica la debilidad de su tejido industrial y de producción de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) como principales razones de ese estancamiento. De hecho, la provincia de Ávila es la que presenta un menor número de empresas del sector industrial de toda Castilla y León (Diputación de Ávila, 2020), siendo, así, la provincia cuya industria tiene un menor impacto relativo en el desarrollo económico de la región. El Informe Ávila 2020 señala la necesidad de potenciar la captación de inversión para el desarrollo industrial de la provincia y algunos estudios sugieren que el asentamiento de factorías industriales de capital exógeno resulta fundamental para el crecimiento de la economía y el empleo en las zonas rurales abulenses (Sánchez, 2004). Con anterioridad a este informe, en el año 2017, la Junta de Castilla y León declaró proyecto industrial prioritario el Plan Industrial de la factoría Nissan para el periodo de años 2019-2024. Este Plan Industrial, basado en la transformación de la actual planta de fabricación en una nueva instalación industrial de fabricación, almacenamiento y distribución de recambios, da visibilidad y garantiza actividad y empleo para una actividad industrial básica para la ciudad y la provincia de Ávila (Junta de Castilla y León, 2017).

A nivel provincial, la situación se vuelve aún más dramática, debido al fuerte despoblamiento y envejecimiento de las zonas rurales abulenses. En la primera mitad del pasado siglo XX, la población de la provincia de Ávila alcanzó su valor máximo, cercano a los 260 000 habitantes. Sin embargo, a lo largo de la segunda mitad del pasado siglo, la población disminuyó notablemente hasta comenzar el actual siglo XXI con una población incluso inferior a la que tenía en el año 1900, cercana a los 164 000 habitantes. En el lustro 2017-2018 la provincia de Ávila fue, junto con Cáceres, León y Zamora, una de las que más población perdió en España (Fundación BBVA, 2008; Epdata, 2021). En el año 2020, último año consolidado, la población de la provincia abulense superaba levemente los 150 000 habitantes (Diputación de Ávila, 2021), suponiendo un 7 % de la población de la población de Castilla y León (con una población cercana a los 2,4 millones de habitantes). En términos de densidad de población, la provincia de Ávila alcanza un valor de 19,5 hab/km<sup>2</sup>,

situándola como la tercera provincia de Castilla y León con menor densidad de población, superando únicamente a las provincias de Soria y Zamora, con una densidad de población de 8,6 hab/km<sup>2</sup> y 16,16 hab/km<sup>2</sup> respectivamente (Junta de Castilla y León, 2020).

Estos datos reflejan la situación de vacío que están sufriendo ciertas regiones de España, entre ellas Castilla y León. La Unión Europea reconoce un serio riesgo de despoblación en las provincias con menos de 12,5 hab/km<sup>2</sup>. Con menos de 8 hab/km<sup>2</sup>, la situación demográfica pasa a ser considerada crítica. Teniendo en cuenta que la media de densidad de población en España es de 93 hab/km<sup>2</sup>, con casos tan contrarios como el de la provincia de Barcelona, con una densidad de 726 hab/km<sup>2</sup>, tres provincias españolas se encuentran por debajo del valor de riesgo serio marcado por la Unión Europea de 12,5 hab/km<sup>2</sup>: Soria, Teruel y Cuenca (Segura, 2019). Actualmente, la provincia de Ávila se encuentra ligeramente por encima de este valor, pero como se ha podido comprobar, si nada lo remedia, alcanzará este valor crítico en las próximas décadas.

Para revertir esta situación, resulta conveniente fomentar los estudios universitarios de naturaleza científico-técnica entre los estudiantes abulenses de Educación Secundaria Obligatoria (ESO) y Bachillerato (Diputación de Ávila, 2020; Rogers y Sun, 2018), aunque este tipo de medidas por sí mismas no garantizan, a priori, un incremento en el desarrollo industrial de Ávila. Las llamadas titulaciones STEAM que abarcan titulaciones de Ciencias, Ingeniería y Arquitectura, son, en efecto, las que procuran una preparación más sólida de los estudiantes para poder integrarse en la dinámica profesional de la industria, en su más amplio sentido (Avendaño, Magaña y Flores, 2020), así como en el emprendedurismo (Cavero y Ruiz, 2017). Los datos del Centro Europeo para el Desarrollo de la Formación Profesional (CEDEFOP) confirman que España se sitúa por debajo de la media de la Unión Europea en proporción de egresados de titulaciones STEAM sobre la totalidad de los egresados universitarios (CEDEFOP, 2014). De hecho, España está, junto con Finlandia, a la cola de Europa en egresados de titulaciones STEAM (CEDEFOP, 2018). La necesidad de incrementar las vocaciones hacia las titulaciones STEAM entre los jóvenes de Castilla y León ha motivado el desarrollo de planes específicos por parte de las Administraciones Públicas (Baelo, Fernández y Valle, 2018). Sería necesario apostar por este tipo de medidas desde las instituciones oportunas, con políticas que busquen el desarrollo de un tejido industrial que permita ofertar empleos de calidad y tengan en cuenta la idiosincrasia y la realidad de la provincia de Ávila.

Los factores que influyen en que los estudiantes se decanten por este tipo de titulaciones o por titulaciones de otro tipo –formación profesional, o titulaciones de Humanidades o de Ciencias Sociales– son muy diversos, como es esperable de un sector poblacional (14 a 18 años) cuyos intereses están en formación (Renninger, Bachrach y Hidi, 2019). La literatura especializada identifica, entre

ellos: (i) las calificaciones obtenidas en el Bachillerato o la proyección económica que los alumnos atribuyen a los diferentes estudios (Martínez-Martínez *et al.*, 2016); (ii) las expectativas de salidas laborales (San-Rafael-Gutiérrez *et al.*, 2010); (iii) el tipo de materias que les gusta o hacia las que se sienten inclinados (Bravo y Vergara, 2018); (iv) el reconocimiento de sus habilidades y destrezas (Rosales, 2012); (v) las expectativas de desarrollo personal que ponen en la carrera (Navarro y Soler, 2014); e incluso (vi) la influencia que ejercen los referentes familiares, el colegio o los amigos (Avendaño, Magaña y Flores, 2020; Rosales, 2012).

Sin embargo, muchos trabajos coinciden en señalar el género como uno de los factores más influyentes para la elección de carrera (Ordóñez-Olmedo, Fernández-Pardavila y Mac-Fadden, 2020). En este sentido, existe una evidencia sólida de que hombres y mujeres continúan siendo diferentes, en promedio, en sus orientaciones laborales y en su comportamiento en el mercado laboral (Hakim, 2006). Es habitual que las chicas opten por estudios de Humanidades, Ciencias Sociales, Ciencias de la Salud o Ciencias Experimentales atraídas por una cierta vocación de servicio social, mientras que los chicos se inclinan más por enseñanzas técnicas, pero, en este caso, lo hagan movidos por el sueldo que esperan que esos estudios les reporte en su futuro profesional (Navarro y Casero, 2012; Martínez-Martínez *et al.*, 2016).

Otros autores señalan otro tipo de motivos como causantes de esta brecha de género en las titulaciones STEAM: prejuicios, obstáculos, discriminación, estereotipos, sexismo, supuestas incapacidades o estructuras científicas esencialmente masculinas (Rincón y Ortiz, 2021; Morales y Morales, 2020). Los datos avalan esta existencia de brecha de género en las titulaciones STEAM que la literatura científica identifica (Fernández-Arias, Vergara-Rodríguez y González-Criado, 2021). En efecto, la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología –Iberoamericana e Interamericana– (RICYT) confirma, en su Informe sobre el estado de la Ciencia 2020 (RICYT, 2020), que solo el 13 % de los estudiantes españoles de titulaciones STEAM son mujeres, siendo la media de los países iberoamericanos del 21 %. También en el ámbito europeo, España presenta una de las brechas más grandes por género en el acceso a titulaciones STEAM, aunque se trata de un problema que afecta a toda la Unión Europea (Zacaría, 2020).

El género también se revela como una variable discriminante de los factores que han sido señalados antes como influyentes en la decisión sobre los estudios universitarios (calificaciones, proyección económica, demanda laboral, influencia familiar, etc.). En Valero-Matas y Coca (2021) se explica que el referente paterno resulta muy influyente en los chicos a la hora de elegir la titulación universitaria, pero no es significativamente influyente para las chicas. En cambio, ni la dificultad ni el gusto por asignaturas de contenido STEAM se revelan en este estudio como factores que estén condicionados por el género de los alumnos. Se destaca, además, el papel que los alumnos otorgan a los

docentes en la elección de sus titulaciones y la importancia de la práctica y la experimentación como fuente de motivación y de atracción hacia las materias STEAM.

En este trabajo se analizan los factores que los alumnos abulenses de ESO y Bachillerato identifican como influyentes a la hora de elegir titulación universitaria. Asimismo, se examina cuáles de ellos pueden mover al estudiantado a decantarse por titulaciones STEAM y se estudia hasta qué punto el género de los alumnos es una variable discriminante de esos factores identificados. Todo ello se realiza mediante el análisis estadístico descriptivo e inferencial de una encuesta de creación propia realizada a una muestra de 117 adolescentes de la capital abulense al respecto de sus intereses académicos y sus preferencias en cuanto a la elección de estudios superiores.

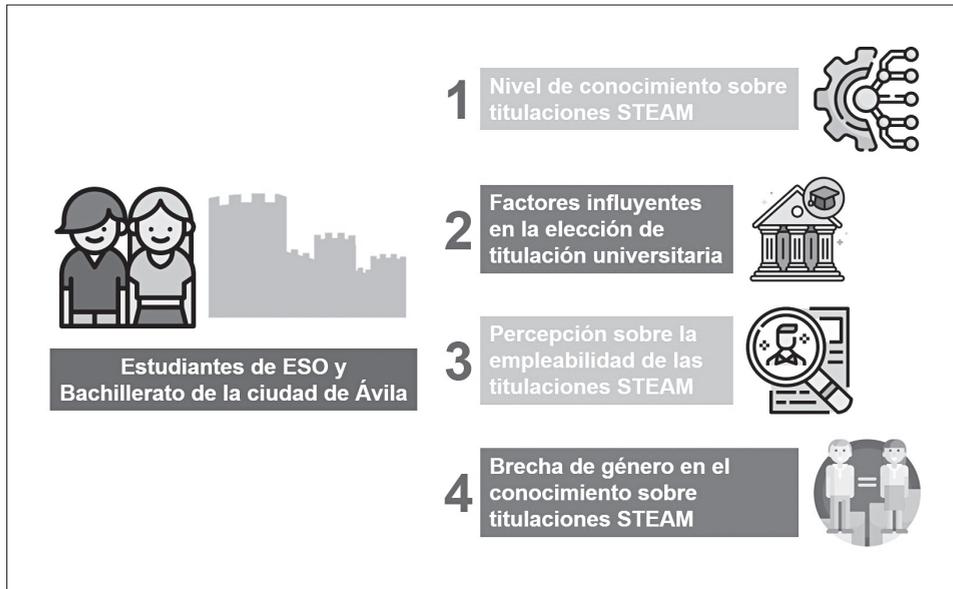
## 2. MÉTODOS

### 2.1. Objetivos e hipótesis

En este trabajo se persiguen los siguientes objetivos (Fig. 1):

- Valorar el nivel de conocimientos de los estudiantes de ESO y Bachillerato de la ciudad de Ávila sobre titulaciones STEAM.
- Identificar los factores que influyen en la elección de titulación a los estudiantes participantes.
- Estudiar la percepción que tienen los alumnos de la capital abulense de ESO y Bachillerato sobre la empleabilidad de las titulaciones STEAM y la necesidad de que haya estudiantes de estas titulaciones para el desarrollo económico y social.
- Analizar si existen brechas de género en el grado de conocimiento de los estudiantes abulenses sobre titulaciones STEAM, sobre los factores que les influyen en su elección de titulación y sobre su opinión acerca de la necesidad de incrementar el número de egresados universitarios de titulaciones STEAM para un adecuado desarrollo socioeconómico.

Asimismo, se verificará la siguiente hipótesis: los estudiantes de ESO y Bachillerato de la capital abulense tienen, en general, un bajo nivel de conocimiento sobre titulaciones STEAM y existe una brecha significativa por género en cuanto a los factores que les mueven a elegir titulación universitaria.



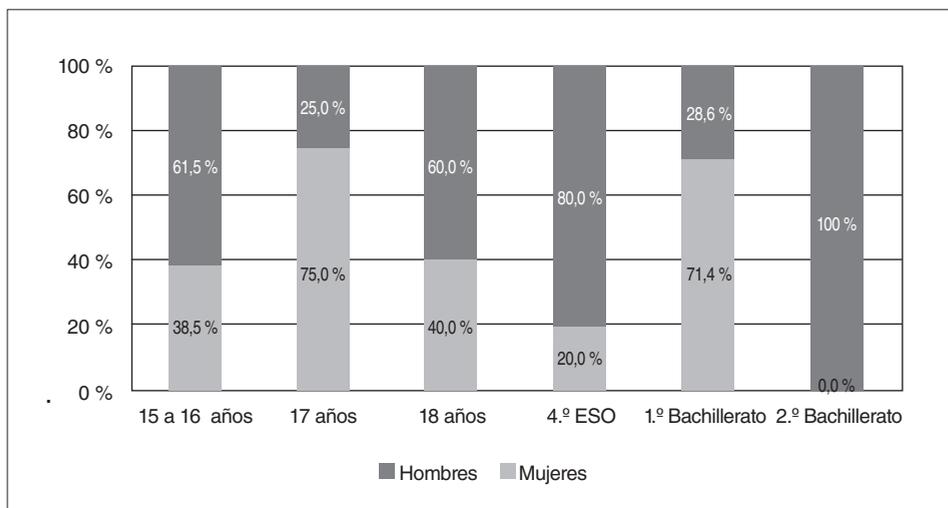
**Fig. 1.** Objetivos de la investigación. Fuente: elaboración propia

## 2.2. Participantes

En el estudio han participado 117 estudiantes de 4.º de ESO y Bachillerato de la capital abulense. Los participantes han sido escogidos por un proceso de muestreo no probabilístico por conveniencia y todos ellos han manifestado su deseo de obtener una titulación universitaria. El 46,15 % son hombres y el 53,85 % son mujeres. La mayor parte de ellos son alumnos de 4.º de ESO (38,46 %) o 1.º de Bachillerato (53,85 %). Solo el 7,69 % son alumnos de 2.º de Bachillerato. El 66,67 % tienen entre 15 y 16 años, el 20,51 % tienen 17 años y el 12,82 % tienen entre 18 años (Fig. 2). La distribución de los alumnos por edad y curso, diferenciando por género, se muestra en la Tabla 1. En las edades y cursos más bajos y más altos abundan más las mujeres, mientras que en la edad central son más frecuentes los hombres, así como en el grupo de 1.º de Bachillerato. A la luz de la prueba Chi-cuadrado de distribución de frecuencias, las diferencias entre los dos géneros no son estadísticamente significativas, con nivel de significación 0,05, cuando se distingue a los participantes por su edad, pero sí lo es cuando se les distingue por curso (debe observarse que los alumnos de 2.º de Bachillerato son chicas en su totalidad).

**Tabla 1. Frecuencias relativas de participantes hombres y mujeres según edades y cursos. Fuente: elaboración propia.**

		Hombres	Mujeres	Chi-cuadrado	p-valor
<b>Edad</b>	15 a 16 años	38,5 %	61,5 %	3,3738	0,1851
	17 años	75,0 %	25,0 %		
	18 años	40,0 %	60,0 %		
<b>Curso</b>	4.º ESO	20,0 %	80,0 %	12,098	0,0024*
	1.º Bachiller.	71,4 %	28,6 %		
	2.º Bachiller.	0,0 %	100,0 %		



**Fig. 2. Distribución de los participantes por género. Fuente: elaboración propia**

### 2.3. Instrumento

Se ha compartido con los participantes un cuestionario de creación propia que está dividido en tres escalas (Tabla 2): (A) sobre el conocimiento de las titulaciones STEAM, formada por una pregunta; (B) sobre los factores considerados por los participantes como influyentes para la elección de su carrera y su disposición a estudiar titulaciones STEAM, formada por cuatro preguntas; (C) sobre las salidas profesionales y la necesidad para el desarrollo de la zona que tiene el hecho de que haya más egresados de titulaciones STEAM, formada por cinco preguntas. En total, hay cinco preguntas tipo Likert de 1 a 5 y el resto son preguntas nominales politómicas.

**Tabla 2. Cuestionario compartido con los participantes. Fuente: elaboración propia**

Escala	Pregunta	Valores
A	Valora tus conocimientos sobre titulaciones STEAM	Likert 1 (menor conocimiento) a 5 (mayor conocimiento)
B	Señala qué factor o factores te influyen para la elección de titulación universitaria	Me gusta y me llama la atención
		Vocación
		Proyección económica
		Educación recibida
		Referentes de familia y amigos
		Salidas profesionales
		Dificultad académica
		Demanda en el mercado laboral
	¿Qué carrera te gustaría estudiar?	Artes y Humanidades
		Ciencias
		Ciencias de la Salud
		Ciencias Sociales y Jurídicas
	¿Te atraen las titulaciones STEAM?	Ingeniería y Arquitectura
¿Te atraen las titulaciones STEAM?	Likert 1 a 5 (1 = Nada; 5 = Mucho)	
¿Crees que tienes cualidades para estudiar titulaciones STEAM?	Likert 1 a 5 (1 = Totalmente en desacuerdo; 5 = Totalmente de acuerdo)	
C	¿Qué cualidades crees que son más valoradas en el mundo laboral?	Conocimiento específico
		Capacidad de gestión y organización
		Habilidades sociales
		Conocimientos sobre TICs
	¿Los empleadores demandan egresados de titulaciones STEAM?	Likert 1 (Totalmente en desacuerdo) a 5 (Totalmente de acuerdo)
	¿Es importante para Ávila que haya estudiantes de titulaciones STEAM?	Likert 1 (Totalmente en desacuerdo) a 5 (Totalmente de acuerdo)
	¿Por qué es poco frecuente elegir titulaciones STEAM?	Dificultad académica
		Falta de utilidad social
		Falta de salidas profesionales
		No se siente identificado
		Educación recibida
	¿Por qué es menos frecuente que las mujeres elijan titulaciones STEAM?	Ausencia de referentes
		Es un mundo de hombres
Costumbre		
Posiblemente sufrirán desigualdad		
Falta de orientación académica		
Falta de vocación		
	No se sienten atraídas	

Se ha calculado el parámetro alfa de Cronbach de las escalas B y C para validar el instrumento en cuanto a su fiabilidad y su consistencia interna (carece de sentido hablar de consistencia interna para la escala A, porque consta de una única pregunta). Para ello, se han cuantificado auxiliariamente las preguntas de naturaleza nominal. Así, se han obtenidos unas alfas de Cronbach de 0,7101 para la escala B y de 0,7867 para la escala C, lo que corrobora el elevado nivel de consistencia interna del instrumento. Asimismo, se han calculado los coeficientes de correlación de Pearson de las diferentes escalas de la encuesta entre sí y de cada una de ellas respecto del instrumento global (Tabla 3). Los resultados demuestran que hay una correlación moderada entre las distintas escalas de la encuesta y una correlación más elevada entre cada escala y la encuesta completa, siendo todos los coeficientes estadísticamente significativos. Todo ello permite considerar como válido el instrumento (Muñiz, 1992; Rodríguez-Rodríguez y Reguant-Álvarez, 2020).

**Tabla 3. Coeficientes de correlación de Pearson de las escalas de la encuesta entre sí y respecto de la encuesta global. Fuente: elaboración propia.**

	A	B	C	Total
A	1	0,5912*	0,6110*	0,8620*
B		1	0,6707*	0,8467*
C			1	0,8891*
Total				1

\* $p < 0,05$ .

## 2.4. Procedimiento

Tras explicar al alumnado diana qué son las titulaciones STEAM, para asegurar que todos los alumnos tenían la misma idea sobre el concepto STEAM, se les compartió la encuesta a través de *Google Forms*®. Los participantes respondieron a la encuesta de manera libre y anónima. Tras recabar las respuestas, estas fueron tratadas estadísticamente, mediante el cómputo de las medidas de centralización y dispersión para las preguntas tipo Likert y de las frecuencias relativas para las preguntas nominales. Los cálculos se han realizado sobre la totalidad de las respuestas y sobre las respuestas diferenciadas por género. Finalmente, se han efectuado las pruebas Chi-cuadrado de comparación de frecuencias (para las preguntas nominales) y el test t de Student de comparación de medias (para las preguntas tipo Likert) y la prueba de Levene de comparación de desviaciones típicas con el fin de contrastar la hipótesis del trabajo. Todas las pruebas se han llevado a cabo con nivel de significación 0,05.

### 3. RESULTADOS

La pregunta A (Tabla 2) presenta una respuesta media de 2,79 con una desviación típica de 1,17. Por tanto, los alumnos expresan niveles intermedios o bajos de conocimiento de las titulaciones STEAM, pero con una elevada desviación, lo que significa que ese conocimiento no es homogéneo entre el alumnado encuestado. La respuesta media dentro de los chicos es 3,00 y dentro de las chicas es 2,62. Por tanto, las chicas manifiestan un conocimiento medio de las titulaciones STEAM menor que los chicos, pero los estadísticos del test t de Student no permiten asumir que esa diferencia sea significativa ( $t = 1,0088$ ,  $p\text{-valor} = 0,3198$ ). Las desviaciones típicas son prácticamente iguales en ambos géneros (1,19 en los chicos y 1,16 en las chicas) y, en todo caso, la diferencia entre las desviaciones tampoco es significativa, de acuerdo con la prueba de Levene ( $F = 0,0698$ ,  $p\text{-valor} = 0,7931$ ). En consecuencia, no se puede hablar de una brecha de género en cuanto al conocimiento sobre titulaciones STEAM, aunque hay una cierta tendencia de superioridad en el conocimiento de los chicos que en el de las chicas.

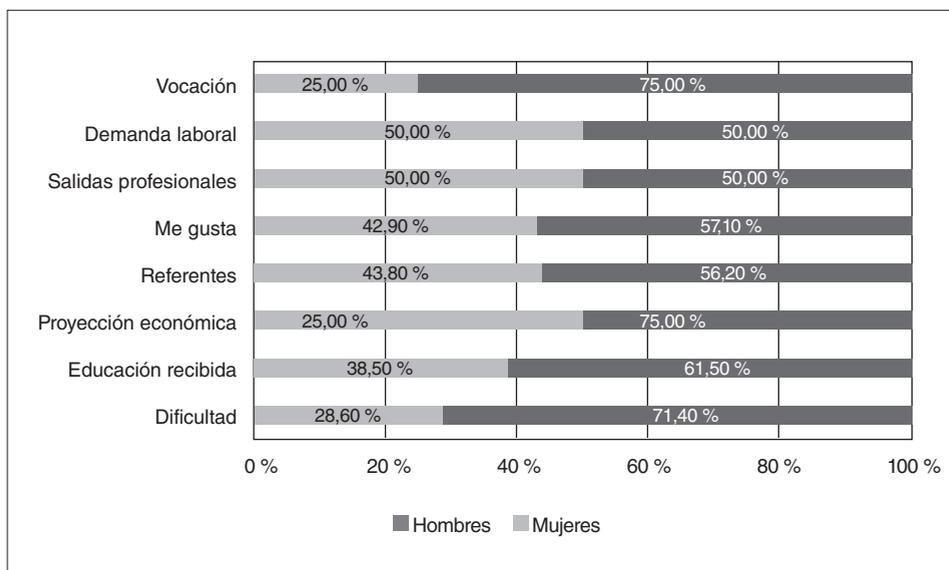
La primera pregunta de la escala B (Tabla 2), sobre los factores que influyen a los participantes para la elección de titulación, es de respuesta múltiple y los resultados se exponen en la Tabla 4. En esta pregunta se ha optado por aplicar la prueba Chi-cuadrado de comparación de proporciones a cada una de las respuestas, cuando se diferencia por género, al ser la única de respuesta múltiple de la encuesta. Casi las tres cuartas partes de los alumnos manifiestan que sus gustos académicos les influye en la elección de titulación (Fig. 3). Algo menos de la mitad de alumnado se siente influido por sus referentes familiares o de amistad, la proyección económica esperada y las salidas profesionales de la carrera. Solo la tercera parte de los alumnos se sienten condicionados por la educación recibida o por la vocación. La dificultad académica influye a menos de la quinta parte de los participantes. Solo hay diferencias significativas por género entre quienes eligen la proyección económica y la vocación. Ambos factores influyen de manera significativamente mayor a los chicos que a las chicas.

Dentro de la escala B, se preguntó a los alumnos por el área de conocimiento de la titulación que escogerían (Tabla 2). Tal como se puede ver en la Tabla 5, casi la mitad de los participantes escogerían alguna de las titulaciones STEAM (Ciencias o Ingeniería y Arquitectura). Además, la prueba Chi-cuadrado muestra que hay una brecha significativa entre géneros, en el sentido de que las chicas son mayoritarias en Ciencias y los chicos en Ingeniería y Arquitectura (Tabla 5). La proporción de chicas también es mayor en Humanidades, mientras que las áreas de Ciencias de la Salud y Ciencias Sociales y Jurídicas son mayoritariamente escogidas por chicos (Fig. 4).

**Tabla 4.** Frecuencias de las respuestas a la pregunta sobre qué factor o factores influyen en la elección de titulación superior, diferenciando por género, y estadísticos de la prueba Chi-cuadrado de comparación de proporciones. *Fuente: elaboración propia.*

Respuesta	Frecuencia global	Porcentaje chicos	Porcentaje chicas	Chi-cuadrado	p-valor
Dificultad	17,95 %	28,60 %	71,40 %	1,0612	0,3029
Educación recibida	33,33 %	38,50 %	61,50 %	0,4643	0,4956
Proyección económica	41,03 %	25,00 %	75,00 %	4,8851	0,0271*
Referentes	41,03 %	43,80 %	56,20 %	0,0631	0,8017
Me gusta	71,79 %	42,90 %	57,10 %	0,4341	0,5100
Salidas profesionales	41,03 %	50,00 %	50,00 %	0,1615	0,6878
Demanda laboral	20,51 %	50,00 %	50,00 %	0,0600	0,8066
Vocación	30,77 %	25,00 %	75,00 %	3,1210	0,0387*

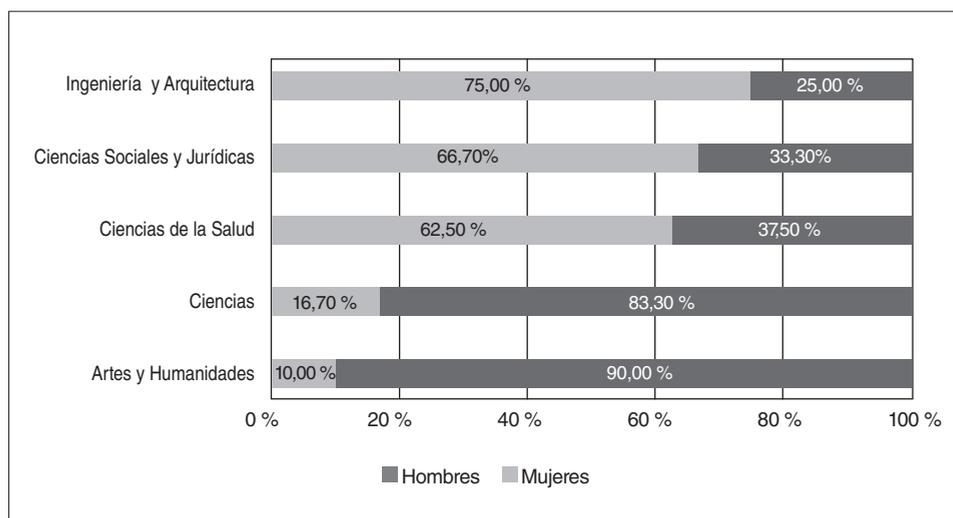
\*p<0,05.



**Fig. 3.** Factores de la elección de titulación, diferenciando por género. *Fuente: elaboración propia.*

**Tabla 5. Frecuencias de las respuestas a la pregunta por el área de conocimiento de la carrera que elegirían, diferenciando por género, y estadísticos de la prueba Chi-cuadrado de comparación de proporciones. Fuente: elaboración propia.**

Respuesta	Frecuencia global	Porcentaje chicos	Porcentaje chicas	Chi-cuadrado	p-valor
Artes y Humanidades	25,64 %	10,00 %	90,00 %	12,745	0,0126*
Ciencias	15,38 %	16,70 %	83,30 %		
Ciencias de la Salud	20,51 %	62,50 %	37,50 %		
Ciencias Sociales y Jurídicas	7,69 %	66,70 %	33,30 %		
Ingeniería y Arquitectura	30,77 %	75,00 %	25,00 %		



**Fig. 4. Área de conocimiento de la titulación favorita, por género. Fuente: elaboración propia.**

Las respuestas a las preguntas sobre el nivel de atracción hacia las titulaciones STEAM y las habilidades para este tipo de titulaciones (Tabla 2), de tipo Likert de 1 a 5 y dentro de la escala B, se muestran en la Tabla 6. En general, los alumnos sienten una atracción intermedia hacia las titulaciones STEAM (ligeramente mayor en chicos que en chicas), con

elevada dispersión en ambos géneros. No hay una brecha significativa por género en esta variable. Sin embargo, los alumnos tienen una intermedia-elevada valoración de sus capacidades para las titulaciones STEAM. Nuevamente, la valoración de los chicos es ligeramente mayor al de las chicas, aunque la diferencia no es significativa. En cuanto a la dispersión, en cambio, sí se puede asumir que las respuestas de los chicos son significativamente más homogéneas, lo que manifiesta que están más seguros de sus habilidades que las chicas.

**Tabla 6. Medias (M.), desviaciones típicas (D.T.) y estadísticos de las pruebas t de Student y de Levene de las preguntas por el nivel de atracción hacia las titulaciones STEAM y si considera que tiene capacidades y habilidades suficientes para cursarlas, diferenciando por género. Fuente: elaboración propia.**

Pregunta	Global		Chicos		Chicas		t-Student		Levene	
	M.	D.T.	M.	D.T.	M.	D.T.	t	p	F	p
Atracción	3,16	1,27	3,39	1,24	2,95	1,28	1,08	0,29	0,55	0,46
Habilidades	3,82	0,97	4,00	0,77	3,67	1,11	1,10	0,28	6,11	0,02*

\*p<0,05.

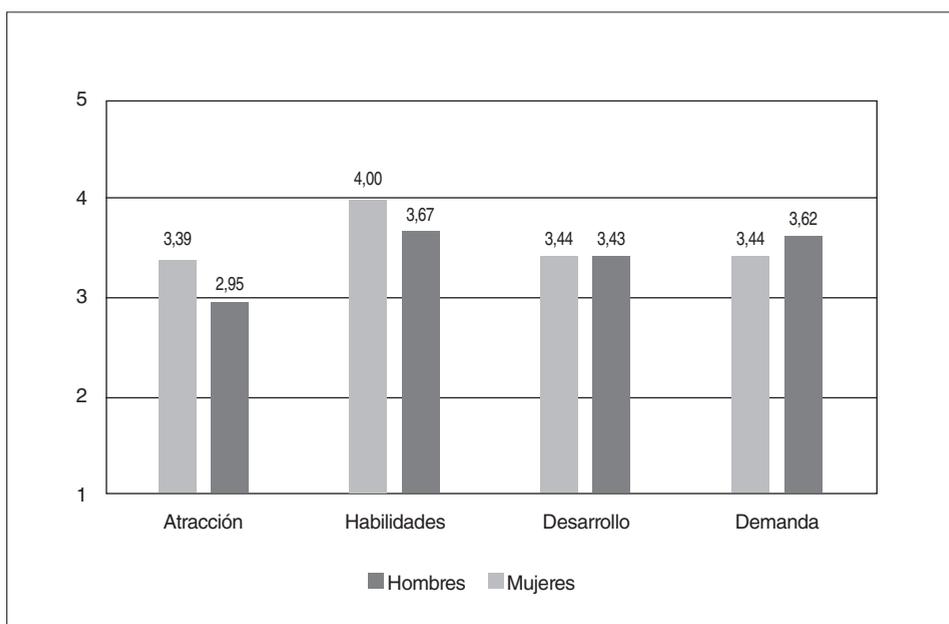
Las dos primeras preguntas de la escala C (Tabla 2) piden opinión acerca de si es necesario tener egresados de titulaciones STEAM para aumentar el desarrollo socioeconómico y sobre si hay demanda de estos egresados entre los empleadores. Estas preguntas son nuevamente de tipo Likert de 1 a 5. Las respuestas (Tabla 7) manifiestan que los alumnos valoran de manera intermedia-alta ambas variables, sin que existan, en este sentido, diferencias significativas entre chicos y chicas. Las valoraciones sobre la demanda de egresados de titulaciones STEAM son claramente más heterogéneas que las respuestas sobre la necesidad de estos egresados para el desarrollo socioeconómico (Fig. 5). En este último aspecto, los alumnos se muestran más seguros en sus respuestas que a la hora de valorar la demanda de los empleadores. Tampoco hay diferencias significativas entre géneros a propósito de la dispersión de las respuestas.

El tercer ítem de la escala C (Tabla 2) pregunta por las cualidades más demandadas en el mundo laboral abulense. Los resultados obtenidos (Tabla 8 y Fig. 6) indican que la opción más escogida por los alumnos participantes es el conocimiento específico relativo al puesto que se va a desarrollar. Las frecuencias del resto de las respuestas son aproximadamente homogéneas.

No se aprecian diferencias notables entre géneros al respecto de la variable estudiada, salvo entre quienes eligen las habilidades sociales, que son mayoritariamente chicas. En todo caso, la prueba Chi-cuadrado de comparación de proporciones no identifica ninguna brecha significativa por género.

**Tabla 7. Medias (M.), desviaciones típicas (D.T.) y estadísticos de las pruebas t de Student y de Levene de las preguntas por si se considera importante estudiar titulaciones STEAM para el desarrollo socioeconómico y sobre el nivel de demanda de estas titulaciones entre los empleadores, diferenciando por género. Fuente: elaboración propia.**

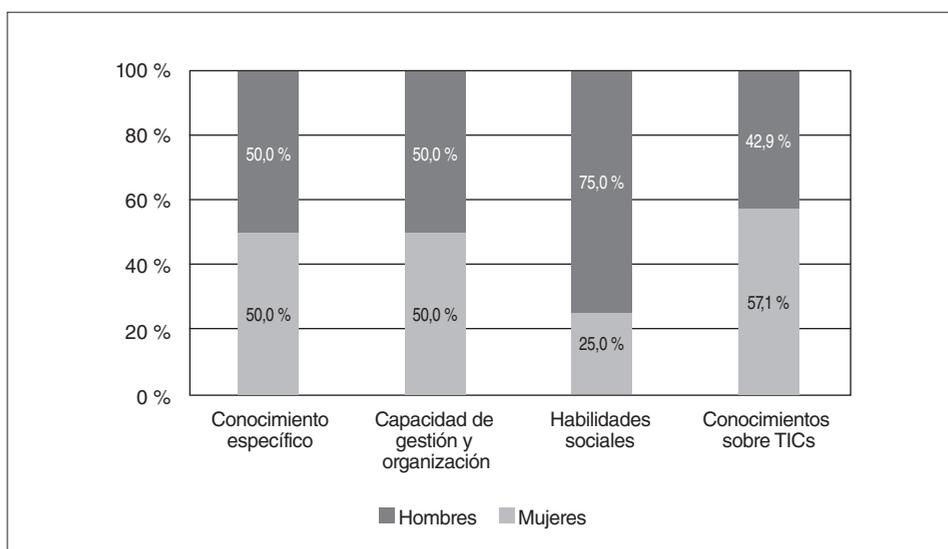
Pregunta	Global		Chicos		Chicas		t-Student		Levene	
	M.	D.T.	M.	D.T.	M.	D.T.	t	p	F	p
Desarrollo	3,44	0,82	3,44	0,86	3,43	0,81	0,06	0,95	0,03	0,87
Demanda	3,54	1,10	3,44	1,20	3,62	1,02	-0,48	0,63	0,34	0,56



**Fig. 5. Valoración (en una escala de 1 a 5) diferenciada por género, de la atracción de los participantes por las titulaciones STEAM, de las propias habilidades para su estudio, de su impacto en el desarrollo socioeconómico y de la demanda de titulaciones STEAM entre los empleadores. Fuente: elaboración propia.**

**Tabla 8. Frecuencias de las respuestas a la pregunta sobre las habilidades más demandadas en el mundo laboral en la provincia de Ávila, diferenciando por género, y estadísticos de la prueba Chi-cuadrado de comparación de proporciones. Fuente: elaboración propia.**

Respuesta	Frecuencia global	Porcentaje chicos	Porcentaje chicas	Chi-cuadrado	p-valor
Conocimiento específico	41,03 %	50,00 %	50,00 %	1,9235	0,5884
Capacidad de gestión y organización	20,51 %	50,00 %	50,00 %		
Habilidades sociales	20,51 %	25,00 %	75,00 %		
Conocimientos sobre TICs	17,95 %	57,10 %	42,90 %		



**Fig. 6. Percepción sobre las habilidades más demandadas en el mundo laboral abulense, diferenciando por género. Fuente: elaboración propia.**

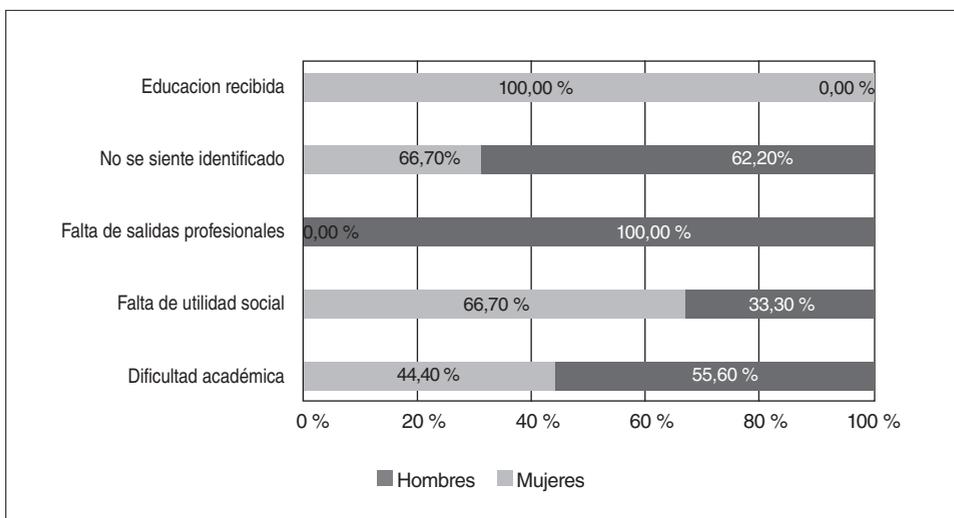
Cuando se pregunta por las razones que explican la baja proporción de estudiantes que optan por titulaciones STEAM, se obtienen los resultados indicados en la Tabla 9. Casi la mitad de los encuestados atribuyen este hecho a la dificultad académica que presentan las titulaciones STEAM (Fig. 7). De ellos, la frecuencia de las mujeres es ligeramente superior a la de los hombres. La segunda respuesta más escogida es la falta de identificación personal con este

tipo de titulaciones. De entre quienes eligen esta opción, algo más de las dos terceras partes son chicas. La educación recibida y la falta de utilidad social son respuestas más frecuentes entre los chicos, mientras que la falta de salidas profesionales es la opción minoritaria y no ha sido escogida por ningún chico. Finalmente, las diferencias explicadas entre las respuestas diferenciando por género son estadísticamente significativas.

**Tabla 9. Frecuencias de las respuestas a la pregunta sobre las razones de la baja elección de titulaciones STEAM, diferenciando por género, y estadísticos de la prueba Chi-cuadrado de comparación de proporciones. Fuente: elaboración propia.**

Respuesta	Frecuencia global	Chicos	Chicas	Chi-cuadrado	p-valor
Dificultad académica	46,15 %	44,40 %	55,60 %	7,2910	0,0404*
Falta de utilidad social	7,69 %	66,70 %	33,30 %		
Falta de salidas profesionales	2,56 %	0,00 %	100,00 %		
No se siente identificado	33,33 %	30,80 %	69,20 %		
Educación recibida	10,26 %	100,00 %	0,00 %		

\*p<0,05.

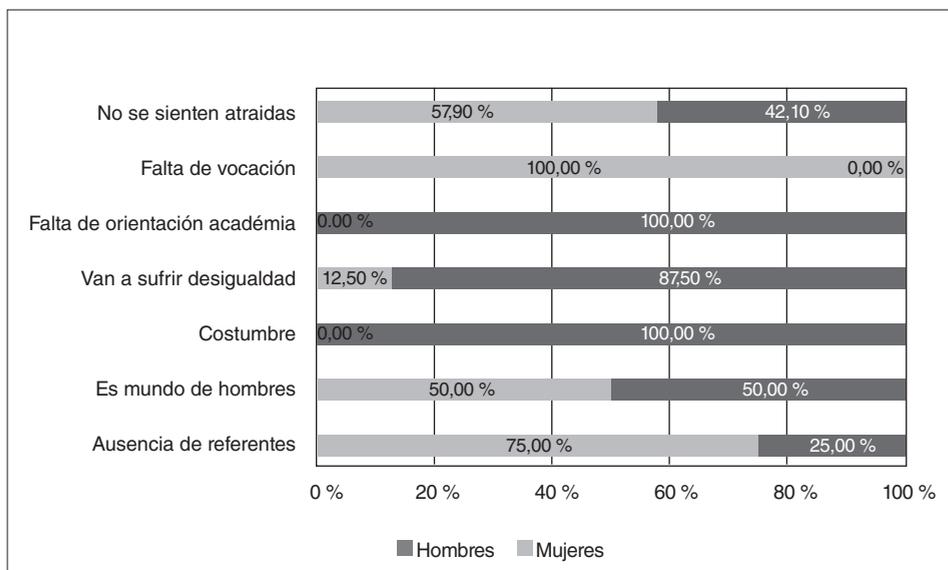


**Fig. 7. Razones de la baja elección de titulaciones STEAM entre los jóvenes de la ciudad de Ávila, diferenciando por género. Fuente: elaboración propia.**

**Tabla 10.** Frecuencias de las respuestas a la pregunta por las razones de que las titulaciones STEAM sean menos escogidas por las mujeres que por los hombres, diferenciando por género, y estadísticos de la prueba Chi-cuadrado de comparación de proporciones. *Fuente: elaboración propia.*

Respuesta	Global	Chicos	Chicas	Chi-cuadrado	p-valor
Ausencia de referentes	10,26 %	75,00 %	25,00 %	9,8009	0,0444*
Es mundo de hombres	10,26 %	50,00 %	50,00 %		
Costumbre	2,56 %	0,00 %	100,00 %		
Van a sufrir desigualdad	20,51 %	12,50 %	87,50 %		
Falta de orientación académica	5,13 %	0,00 %	100,00 %		
Falta de vocación	2,56 %	100,00 %	0,00 %		
No se sienten atraídas	48,72 %	57,90 %	42,10 %		

\*p<0,05.



**Fig. 8.** Razones por las que las titulaciones STEAM son menos elegidas por mujeres que por hombres, diferenciando por género. *Fuente: elaboración propia.*

#### 4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los objetivos de investigación se han cumplido, porque las escalas A, B y C de la encuesta empleada (Tabla 2) han medido las diferentes variables objeto de consideración. En efecto, la pregunta de la escala A ha servido para medir, en una escala de 1 a 5, el nivel de conocimiento que los alumnos participantes manifiestan tener acerca de las titulaciones STEAM. En la escala B se ha preguntado a los alumnos por la titulación universitaria que les gustaría estudiar y han podido escoger el factor o los factores que creen que les influye de manera más decisiva en ese sentido. Además, se ha hecho especial énfasis en valorar la inclinación que el alumnado presenta hacia las titulaciones STEAM y la percepción que tienen acerca de sus habilidades para ese tipo de áreas. Finalmente, la escala C ha preguntado por la importancia que los participantes otorgan a las titulaciones STEAM en relación al desarrollo industrial y económico, la demanda de estas titulaciones entre los empleadores y la opinión sobre las razones que pueden explicar la baja cantidad de alumnado en estas titulaciones, especialmente de mujeres. Asimismo, a lo largo de la exposición de los resultados, se ha analizado la existencia de brechas por género en las diferentes variables estudiadas a través de diferentes pruebas inferenciales de comparación de medias y de frecuencias.

Los resultados demuestran que el nivel de conocimientos que los estudiantes encuestados manifiestan sobre titulaciones STEAM es intermedio-bajo, menor entre las chicas que entre los chicos (aunque la diferencia entre las medias no es estadísticamente significativa). Tampoco hay diferencias significativas entre hombres y mujeres respecto de la atracción que les provoca las titulaciones STEAM y de la autoevaluación de las capacidades para cursar este tipo de titulaciones, aunque se observa una tendencia a que los chicos manifiesten opiniones más optimistas al respecto. En todo caso, los chicos están significativamente más seguros de sus habilidades en ciencia y tecnología. Esto muestra que existe una cierta brecha de género en cuanto a la inclinación que expresan hacia las titulaciones STEAM que se traduce en que las chicas están más inseguras en estas áreas. Este hecho se traduce en que la frecuencia con la que los chicos elegirían titulaciones técnicas es tres veces superior a la frecuencia con la que lo harían las chicas, siendo esta diferencia estadísticamente significativa. Esa brecha se diluye cuando se pregunta por si las titulaciones STEAM son necesarias para el desarrollo socioeconómico o si son demandadas por los empleadores. Los participantes manifiestan, a este respecto, una valoración intermedia-alta, aunque las respuestas no parecen manifestar que los estudiantes abulenses tengan conciencia plena de la necesidad que la provincia tiene de intensificar su desarrollo industrial (Diputación de Ávila, 2020).

Las observaciones anteriores permiten concluir que el alumnado abulense reproduce a nivel local la tendencia global que apunta el informe de la UNESCO (2019) sobre la educación de las mujeres y las niñas en materia de STEAM: únicamente la tercera parte de los estudiantes matriculados en titulaciones STEAM son mujeres. El mismo Informe indica que el 47,2 % de los estudiantes de primer curso de carrera que son hombres se matriculan en enseñanzas técnicas, mientras que entre las mujeres la proporción es únicamente del 9,1 %. En Ciencias, en cambio, hay una cierta equidad entre hombres y mujeres. En este trabajo se demuestra que la tendencia en cuanto a la elección de titulaciones técnicas es semejante en el alumnado abulense (aunque la brecha entre hombres y mujeres, siendo muy amplia, no es tan abultada como apuntan los valores de la UNESCO), pero no lo es en cuanto a la elección de titulaciones de Ciencias. En el caso abulense, las chicas manifiestan una inclinación hacia estos campos significativamente superior a la de los hombres. En este sentido, los resultados obtenidos confirman que la opinión de los estudiantes de ESO y Bachillerato de la ciudad de Ávila se alinea con la tendencia española, según la cual los chicos se matriculan más frecuentemente en titulaciones técnicas y las chicas lo hacen en Ciencias (Martínez-Martínez *et al.*, 2016).

Para intentar comprender mejor las razones de los resultados que se acaban de discutir, se ha recabado la opinión de los participantes sobre los factores que más les influyen en la elección de su carrera. Las respuestas apuntan a razones como la atracción por ciertos campos o la existencia de referentes familiares o amigos, como las más frecuentes. Los factores anteriores se dan de manera homogénea en chicos y en chicas. Sin embargo, la proyección económica de la titulación y la vocación son dos factores muy frecuentemente escogidos por los encuestados y respecto de las cuales existen brechas de género. A los chicos les influye más proyección económica, mientras que las chicas se mueven más por la vocación que sienten. Este hecho explica que las chicas se sientan más atraídas hacia áreas de Humanidades o Ciencias.

Los hechos anteriores permiten concluir que el caso de la capital abulense no se sitúa en la línea de los resultados de Valero-Matas y Coca (2021), que estudiaron este mismo extremo en España. En ese estudio se identifica la existencia de referentes familiares y la educación recibida como los principales factores influyentes en la elección de estudios superiores en el alumnado de Secundaria a nivel nacional y se identifican brechas de género en las frecuencias de esos factores. Sin embargo, en el alumnado abulense, aun siendo influyentes, estos factores se eligen de manera homogénea por parte de los chicos y de las chicas. En el contexto latinoamericano, los factores más influyentes son los profesores de asignaturas científico-técnicas, en detrimento de la familia, y también existen brechas de género en este sentido (Vázquez-Alonso y Manassero-Más, 2015, y Arredondo, Vázquez y

Velázquez, 2019), de modo que el caso abulense tampoco se asemeja al latinoamericano. Estudios semejantes llevados a cabo en el contexto centroeuropeo (Makarova, Aeschlimann y Herzog, 2019) y norteamericano (Pew Research Center, 2021) identifican como factores más influyentes los estereotipos sociales, que atribuyen una cierta masculinidad a las áreas técnicas y matemáticas e identifican las ciencias biológicas y de la salud con las mujeres. Los resultados del presente estudio confirman, por lo tanto, que el estudiantado abulense tampoco sigue las líneas de opinión de estas sociedades. Ni siquiera puede asumirse que las ideas de los alumnos abulenses de ESO y Bachillerato se asemejen a los de alumnos de entornos cercanos. Por ejemplo, en Valero-Matas *et al.* (2017) se comprueba que el factor más influyente en la toma de decisiones del alumnado palentino de cursos análogos es la metodología empleada por los docentes de asignaturas de contenido científico-técnico. La identificación del fundamento sociológico que explique la particularidad de las brechas de género en la decisión sobre los factores que influyen en la elección de carrera del alumnado abulense es una limitación de este estudio y una interesante línea de investigación.

Al ser preguntados por las razones de la baja demanda de titulaciones STEAM por parte del estudiantado, los alumnos indican mayoritariamente la dificultad académica de estas titulaciones y la falta de identificación personal con ellas. Ambas opciones son escogidas más frecuentemente por chicas que por chicos. Este hecho concuerda con los resultados obtenidos sobre los factores que influyen en la elección de carrera, que indicaban que las chicas se sienten más movidas por aspectos vocacionales que económicos. Toda la exposición anterior permite dar por verificada la hipótesis de investigación del estudio, al haberse identificado brechas entre chicos y chicas en cuanto a la titulación universitaria que quieren estudiar y a los factores que les mueve en ese sentido.

Finalmente, la brecha de género se manifiesta de manera singular cuando se pregunta a los alumnos por las razones de la escasez de mujeres estudiantes de titulaciones STEAM. Las chicas identifican ciertos elementos sociológicos o académicos, como la falta de orientación o el miedo a la discriminación, a los que los chicos se muestran menos sensibles. Este hecho sugiere la necesidad de incorporar acciones específicas de orientación académica para las estudiantes abulenses que promocionen las titulaciones STEAM entre ellas, en función de sus inquietudes académicas y sus capacidades. Estas acciones de orientación pueden, además, combinarse con actividades extra-curriculares de fomento del conocimiento científico-técnico (Toma, Ortiz-Revilla y Greca, 2018) o con la introducción de metodologías activas en las aulas (Ntemngwa y Oliver, 2018), que han demostrado ser eficientes a la hora de suscitar una actitud más positiva en el alumnado hacia este tipo de materias.

En definitiva, se han identificado brechas de género en la opinión del alumnado de la capital abulense participante en el estudio acerca de las titulaciones superiores que elegirían y sobre los factores que motivan esa elección. No la hay en cuanto a la importancia de las titulaciones STEAM para el desarrollo socioeconómico. Los resultados al respecto sugieren que los alumnos no son suficientemente conscientes de la necesidad de fortalecer el desarrollo industrial, porque al ser preguntados por la conveniencia de incrementar el desarrollo a través de egresados de las titulaciones STEAM, la valoración general es intermedia. Este hecho pone de manifiesto que conviene que los centros implementen acciones formativas para todo el alumnado, chicos y chicas, enfocadas a conocer las diferentes expresiones del sector industrial del entorno cercano y a ponerlas en relación a los contenidos que estudian en las asignaturas de contenido científico-técnico.

## 5. LÍNEAS FUTURAS DE INVESTIGACIÓN

De cara a enriquecer este estudio, sería interesante encuestar a los alumnos de ESO y Bachillerato del resto de la provincia de Ávila. Ello permitiría comparar los resultados con los arrojados en el presente trabajo por el alumnado de la capital abulense y, probablemente, profundizar en las razones que explican la perspectiva expresada por los estudiantes de la totalidad de la provincia. Asimismo, convendría ampliar el tamaño de la muestra del estudio con el fin de dar una solidez mayor a las conclusiones extraídas y que estas puedan ser universalizables.

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arredondo, F. G., Vázquez, J. C. y Velázquez, L. M. (2019). STEM y brecha de género en Latinoamérica. *Revista de El Colegio de San Luis*, 18, pp. 137-158. <http://dx.doi.org/10.21696/rcsl9182019947>
- Avendaño, K. C., Magaña, D. E. y Flores, P. (2020). Influencia familiar en la elección de carreras STEM (Ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas) en estudiantes de bachillerato. *Revista de Investigación Educativa*, 38(2), pp. 515-531. <https://doi.org/10.6018/rie.366311>
- Baelo, R., Fernández, M. y Valle, R. E. (2018). *Hacia una Sociedad 4.0: Efectividad de las Medidas Educativas Impulsadas en Castilla y León para el Desarrollo de Competencias STEM*. Valladolid: Consejo Económico y Social de Castilla y León. Recuperado de: <http://www.cescyl.es/es/publicaciones/premios/hacia-sociedad-4-0-efectividad-medidaseducativas-impulsada.ficheros/67192-premioCES-competenciasstem.pdf>

- Bravo, G. y Vergara, M. A. (2018). Factores que determinan la elección de carrera profesional: en estudiantes de undécimo grado de colegios públicos y privados de Barrancabermeja. *Revista Psicoespacios*, 12(20), pp. 35-48. <https://doi.org/10.25057/21452776.1000>
- Cavero, J. M. y Ruiz, D. (2017). *Educación para la innovación y el emprendimiento: una educación para el futuro. Recomendaciones para su impulso*. Madrid: Real Academia de Ingeniería. Recuperado de: [https://issuu.com/raing/docs/educacion\\_para\\_innovacion\\_web](https://issuu.com/raing/docs/educacion_para_innovacion_web)
- CEDEFOP (2014). *Rising STEMs. European Centre for the Development of Vocational Training*. Recuperado de: <https://www.cedefop.europa.eu/en/publications-and-resources/statistics-and-indicators/statistics-and-graphs/rising-stems>
- CEDEFOP (2018). *How many IVET students graduate in STEM subjects? Indicator 2050: STEM graduates from upper secondary IVET. European Centre for the Development of Vocational Training*. Recuperado de: <https://www.cedefop.europa.eu/en/publications-and-resources/statistics-and-indicators/statistics-and-graphs/20-how-many-ivet-students-graduate-stemsubjects>
- Deloitte (2006). *Plan estratégico de desarrollo industrial de la ciudad de Ávila. Volumen II. Anexos*. Recuperado de: <https://docplayer.es/7130625-Plan-estrategico-de-desarrollo-industrial-de-la-ciudad-de-avila-volumen-ii-anexos.html>
- Diputación de Ávila (2021). *Población en la provincia de Ávila (INE 2020)*. Recuperado de: <https://www.diputacionavila.es/la-provincia/nuestros-pueblos/poblacion/>
- Diputación de Ávila (2020). *Ávila 2020. Estrategia para la industria y el empleo*. Recuperado de: <https://www.diputacionavila.es/docus/la-diputacion/planes-estrategicos/plan-industrial-avila-2020.pdf>
- EPDATA (2021). *Ávila - Población: inmigrantes, emigrantes y otros datos sobre los habitantes de cada municipio*. Recuperado de: <https://www.epdata.es/datos/poblacion-inmigrantes-emigrantes-otros-datos-habitantes-cada-municipio/3/avila/1204>
- Fernández-Arias, P., Vergara-Rodríguez, D. y González-Criado, R. (2021). Interés hacia las titulaciones STEAM en el alumnado de la España vaciada. *Revista Educativa Hekademos*, 31, pp. 41-54. Recuperado de: <https://www.hekademos.com/index.php/hekademos/article/view/47>
- Fundación BBVA (2008). *Cuadernos Fundación BBVA, la población de Ávila*. Recuperado de: [https://www.fbbva.es/wp-content/uploads/2017/05/dat/cp\\_42\\_avila.pdf](https://www.fbbva.es/wp-content/uploads/2017/05/dat/cp_42_avila.pdf)

- Hakim, C. (2006). Women, careers, and work-life preferences. *British Journal of Guidance & Counselling*, 34(3), pp. 279-294. Recuperado de: <https://doi.org/10.1080/03069880600769118>
- Junta de Castilla y León (2021). *Población*. Recuperado de: <https://conocecastillayleon.jcyl.es/web/es/geografia-poblacion/poblacion.html>
- Junta de Castilla y León (2017). *ACUERDO 58/2017, de 28 de septiembre, de la Junta de Castilla y León, por el que se declara proyecto industrial prioritario el Plan Industrial de Nissan 2019-2024 para Ávila*. Recuperado de: <https://conocecastillayleon.jcyl.es/web/es/geografia-poblacion/poblacion.html>
- Makarova, E., Aeschlimann, B. y Herzog, W. (2019). The gender gap in STEM fields: the impact of the gender stereotype of math and science on secondary students' career aspirations. *Frontiers in Education*, 4, 60. Recuperado de: <https://doi.org/10.3389/feduc.2019.00060>
- Martínez-Martínez, A., Zurita-Ortega, F., Castro-Sánchez, M., Chacón-Cuberos, R., Hinojo-Lucena, M. A. y Espejo-Garcés, T. (2016). La elección de estudio superiores universitarios en estudiantes de último curso de bachillerato y ciclos formativos. *Educare*, 20(1), pp. 1-18. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.15359/ree.20-1.14>
- Morales, S. y Morales, O. (2020). ¿Por qué hay pocas mujeres científicas? Una revisión de literatura sobre la brecha de género en carreras STEM. *Revista Internacional de Investigación en Comunicación aDResearch ESIC*, 22, pp. 118-133. <https://doi.org/10.7263/adresic-022-06>
- Muñiz, J. (1992). *Teoría clásica de los tests*. Madrid: Pirámide.
- Navarro, C. y Casero, A. (2012). Análisis de las diferencias de género en la elección de estudios universitarios. *Estudios sobre Educación*, 22, pp. 115-132. Recuperado de: <https://revistas.unav.edu/index.php/estudios-sobre-educacion/article/view/2075>
- Navarro, P. y Soler, I. (2014). Las motivaciones de la elección de carrera por los estudiantes universitarios. *RASE*, 7(1), pp. 61-81. Recuperado de: <https://ojs.uv.es/index.php/RASE/article/viewFile/10189/9447>
- Ntemngwa, C. y Oliver, J.S. (2018). The implementation of integrated Science Technology, Engineering and Mathematics (STEM) instruction using robotics in the middle school science classroom. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology (IJEMST)*, 6(1), pp. 12-40. Recuperado de: <https://www.ijemst.com/index.php/ijemst/article/view/426>
- Ordóñez-Olmedo, E., Fernández-Pardavila, M. J. y Mac-Fadden, I. (2020). Present stereotypes in the choice of academic careers and professional training. *IJERI: International Journal of Educational Research and Innovation*, 13, pp. 47-61. <https://doi.org/10.46661/ijeri.4585>

- Pew Research Center (2021). *STEM jobs see uneven progress in increasing gender, Racial and ethnic diversity*. Recuperado de: <https://www.pewresearch.org/science/2021/04/01/stem-jobs-see-uneven-progress-in-increasing-gender-racial-and-ethnic-diversity/>
- Renninger, K. A., Bachrach, J. E. e Hidi, S. E. (2019). Triggering and maintaining interest in early phases of interest development. *Learning, Culture and Social Interaction*, 23, 100260. <https://doi.org/10.1016/j.lcsi.2018.11.007>
- RICYT (2020). *El Estado de la Ciencia. Principales Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericanos/Interamericanos 2020*. París: UNESCO.
- Rincón, J. A. y Ortiz, J. M. E. (2021). Producción de ignorancia y la brecha de género en STEM: Un acercamiento a la formación en ingeniería. *Sociología y Tecnociencia*, 11 (Extra 1), pp. 139-159. Recuperado de: <https://revistas.uva.es/index.php/sociotecno/article/view/5145>
- Rodríguez-Rodríguez, J. y Reguant-Álvarez, M. (2020). Calcular la fiabilidad de un cuestionario o escala mediante el SPSS: el coeficiente alfa de Cronbach. *REIRE: Revista d'Innovació I Recerca en Educació*, 13(2), pp. 1-13. <https://doi.org/10.1344/reire2020.13.230048>
- Rogers, R. R. H. y Sun, Y. (2018). *Engaging STEM students from rural areas: emerging research and opportunities*. Hershey, Pennsylvania: IGI Global.
- Rosales, V. G. (2012). *Factores que influyen para la elección de carrera en los estudiantes de Preparatoria* (Tesis de Licenciatura). Universidad Pedagógica Nacional, México D. F. Recuperado de: <http://200.23.113.51/pdf/28656.pdf>
- Sánchez, D. (2004). *La Moraña: Análisis y Propuestas para el Desarrollo*. Arévalo: Cámara Oficial de Comercio e Industria de Arévalo. Recuperado de: <http://www.davidsanchezsaez.com/wp-content/uploads/2014/05/Congreso-Econom%C3%ADa-2004.pdf>
- San-Rafael-Gutiérrez, S., Arceado-Marañón, A., Bernaus-Poch, E. y Vers-Prat, O. (2010). Factores que influyen en la elección de los estudios de enfermería. *Enfermería Clínica*, 20(4), pp. 236-242. <https://doi.org/10.1016/j.enfcli.2010.04.003>
- Segura, C. (2019). Teruel: la rebelión de la España vacía. *El País Semanal*, 17 de diciembre de 2019. Recuperado de: [https://elpais.com/elpais/2019/12/10/eps/1575975616\\_765107.html](https://elpais.com/elpais/2019/12/10/eps/1575975616_765107.html)
- Toma, R. B., Ortiz-Revilla, J. y Greca, I. M. (2018). ¿Qué actitudes hacia la ciencia posee el alumnado de Educación Primaria que participa en actividades científicas extracurriculares? *Ápice. Revista de Educación Científica*, 3(1), pp. 55-69. <https://doi.org/10.17979/arec.2019.3.1.4599>

- UNESCO (2019). *Descifrar el código: la educación de las niñas y las mujeres en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM)*. Recuperado de: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000366649>
- Valero-Matas, J. A., Callejo Maudes, J., Valero-Oteo, I., y Coca, J. R. (2017). Analysis of the choice of educational pathways in the Spanish University. The case of Palencia Campus at University of Valladolid. *Multidisciplinary Journal of Educational Research*, 7(2), pp. 216-248. <http://dx.doi.org/10.17583/remie.2017.2718>
- Valero-Matas, J. A. y Coca, P. (2021). La percepción de las materias STEM en estudiantes de Primaria y Secundaria. *Sociología y Tecnociencia*, 11(1), pp. 116-138. Recuperado de: <https://revistas.uva.es/index.php/sociotecnol/article/view/5144>
- Vázquez-Alonso, A. y Manassero-Más, M. A. (2015). La elección de estudios superiores científico-técnicos: análisis de algunos factores determinantes en seis países. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 12(2), pp. 264-277. [http://dx.doi.org/10.25267/Rev\\_Eureka\\_ensen\\_divulg\\_cienc.2015.v12.i2.03](http://dx.doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2015.v12.i2.03)
- Zacaria, Z. C., Hovardas, T., Xenofontos, N., Pavou, I. e Irakleous, M. (2020). *Education and employment of women in science, technology and the digital economy, Including AI and its influence on gender equality*. Policy Department for Citizens' Rights and Constitutional Affairs. Directorate-General for Internal Policies PE 651.042 - April 2020. Recuperado de: [https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document.html?reference=IPOL\\_STU\(2020\)651042](https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document.html?reference=IPOL_STU(2020)651042)