



Educação e Pesquisa

ISSN: 1517-9702

ISSN: 1678-4634

Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo

Tamargo-Pedregal, Luis-Ángel; Agudo-Prado, Susana; Fombona, Javier  
Intereses STEM/STEAM del alumnado de Secundaria de zona rural y de zona urbana en España

Educação e Pesquisa, vol. 48, e240890, 2022  
Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo

DOI: <https://doi.org/10.1590/S1678-4634202248240890>

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=29870349027>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en [redalyc.org](https://www.redalyc.org)

# Intereses STEM/STEAM del alumnado de Secundaria de zona rural y de zona urbana en España

Luis-Ángel Tamargo Pedregal<sup>1</sup>

ORCID: 0000-0001-5564-4645

Susana Agudo Prado<sup>1</sup>

ORCID: 0000-0002-7120-6810

Javier Fombona<sup>1</sup>

ORCID: 0000-0001-5625-5588

## Resumen

Este estudio detecta las principales áreas del conocimiento a las que aspiran dedicarse en el futuro el alumnado de Educación Secundaria Obligatoria (ESO), focalizándose en las materias STEAM y en aspectos contextuales de los discentes como el tamaño de su localidad de residencia, sus expectativas profesionales y su género. La investigación sigue un diseño cuantitativo a partir de datos recolectados por un cuestionario creado para la ocasión, con una muestra no probabilística casual de 608 estudiantes de 2º, 3º y 4º curso de ESO de la Comunidad Autónoma del Principado de Asturias (España), atendiendo a variables relevantes diferenciadas por el género del estudiante y su contexto urbano o rural. El estudio descubre los intereses de los estudiantes en carreras en las áreas de Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas, así como importantes desajustes entre las aspiraciones del estudiante y las necesidades formativas planteadas en el modelo STEAM: hay un interés dispar por las ramas del conocimiento que lo componen, lo que implica un déficit a la hora de identificar una sinergia interdisciplinar entre estas materias por parte del alumnado. Los hallazgos muestran los diferentes intereses académicos y laborales según el género, el curso actual y el lugar de residencia (zona rural o urbana) de los estudiantes de ESO, destacando un elevado nivel de indecisión a la hora de decantarse por una determinada rama del conocimiento en pro de sus expectativas profesionales futuras.

## Palabras clave

Educación rural – Brecha de género – Educación secundaria – Orientación educativa – STEAM.

---

**1-** Universidad de Oviedo, Asturias, España. Contactos: luisangeltamargo@gmail.com; agudosusana@uniovi.es; fombona@uniovi.es



<https://doi.org/10.1590/S1678-4634202248240890>

This content is licensed under a Creative Commons attribution-type BY-NC.

## ***STEM/STEAM interests of Spanish secondary students in rural and urban areas***

### **Abstract**

*This study analyses the main areas of knowledge that Spanish secondary education (ESO) students want to develop in the future. The article focuses on STEAM subjects and the specific context of students, such as the population of their town or city, career expectations and gender. The research follows a quantitative design based on data collected through a questionnaire created for this analysis. The sample was based on a casual non-probabilistic group of 608 students in 2nd, 3rd and 4th ESO from Asturias (Spain). The study highlights student interests in careers related to Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics, as well as significant mismatches between student aspirations and educational goals in the STEAM model. In this sense, these interests are so varied that it suggests a deficit when it comes to identifying the interdisciplinary synergy and commonalities among these topics. The findings show the different academic and career aspirations according to gender, academic level, and rural or urban areas of residence, highlighting a high level of indecision when choosing a specific branch of knowledge, in line with their future careers.*

### **Keywords**

*Rural education – Gender gap – Secondary education – Educational guidance – STEAM.*

---

### **Introducción**

El análisis de las diferencias educativas entre el alumnado y sus repercusiones continúa siendo un reto en la actualidad (CHARRY, 2019). El conjunto variado y simultáneo de contenidos que el alumnado recibe genera sinergias interdisciplinares distintas a las producidas individualmente. Autores como Peterson y colaboradores (2015) describen ese conjunto de materias en confluencia en el modelo STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics), en referencia a una educación integral de Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas. Actualmente el modelo STEM incorpora las Artes en su dimensión creativa culminando en el sistema STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics) según Ge, Ifenthaler y Spector (2015). Evidentemente debe existir una correlación entre la formación ofrecida en las distintas asignaturas de los estudiantes de secundaria y lo que la sociedad espera de ellos, es decir, las múltiples y variadas necesidades que posteriormente deben de satisfacer estos alumnos, ya sea en estudios superiores, sea en formación profesional, o sea en una inserción laboral directa. Esto supone un reto a superar por las instituciones educativas, por ello el modelo integral STEAM cobra especial importancia. El modelo STEM, denominado de ciencias duras (QUEIROZ, 2018), al convertirse en STEAM

se ve enriquecido con el desarrollo de habilidades creativas y competencias vinculadas con la innovación (SWE, 2019). Investigadores constructivistas como Papert (1984, 1999) postulan esas sinergias e indican que el proceso de aprendizaje se basa en un racionalismo y empirismo en el que mente almacena y activa sus conocimientos dependiendo de las necesidades y de ese contexto. Así, el aprendizaje parte de la relación estudiante-entorno, de la experiencia y creación de significados, esto es, de un problema que lleva a investigar y generar conocimientos y aprendizaje significativo.

La educación es un elemento nuclear en la creación del ecosistema de relaciones sociales y laborales (ACOSTA, 2012), y es relevante conocer los intereses formativos de los estudiantes hacia las diferentes ramas del conocimiento, como primer determinante de su futuro profesional. Esta predisposición se relaciona y evoluciona desde el sistema escolar, donde se concentran y acentúan la toma de decisiones vocacionales y donde el desarrollo toma rumbos de elevada trascendencia. Es en la adolescencia y en la Educación Secundaria Obligatoria (ESO) en España cuando el sistema escolar podría orientar al estudiante hacia determinado campo del saber.

Los criterios de elección profesional son variados (SANTANA; FELICIANO, 2009), y se relacionan con el gusto por una temática determinada, el prestigio de profesiones concretas, el rédito económico, o con la propia capacidad del discente (CORTÉS; CONCHADO, 2012). Es relevante la influencia de agentes externos, tales como familias y amigos, sobre las decisiones de futuro que en breve deben tomar con, por ejemplo, la elección de estudios superiores (RISSO-MIGUES; PERALBO; BARCA, 2010), pero conviene considerar otros condicionantes del contexto social que les rodean.

Por una parte, es trascendente analizar la incidencia de la variable género, asunto ya abordado (RUBIO, 1991; ELEJABEITIA, 1995; REQUENA, 1998; GRAÑERAS *et al.*, 2001) en el que se ha constatado, con el tiempo, cierta igualdad; las mujeres han superado los niveles de estudios que antes eran patrimonio de los hombres, aunque persisten barreras por derribar en los postgrados (AGUINAGA, 2004). Al respecto, se observa que la inscripción en los estudios no universitarios presenta valores similares en cuestión de género (Tabla 1), pero aparecen desequilibrios en la formación profesional básica y las enseñanzas deportivas donde predominan los chicos, mientras que en los estudios de idiomas el alumnado es mayoritariamente femenino; diferencias que se observan en la universidad (CAPILLA; CASERO, 2012). De hecho, se ha demostrado que la variable género tiene relevancia al comparar el trabajo escolar, dado que los chicos dedican menos tiempo al estudio que las chicas (BRINGAS; RODRÍGUEZ-DÍAZ; HERRERO, 2008), las cuales, además se decantan por campos educativos o profesionales influenciadas por las valoraciones y apoyos percibidos en su medio familiar (SANTANA; FELICIANO, 2009), en ocasiones reforzando los estereotipos de género.

Es interesante conocer el marco cambiante de la administración educativa española, que, a pesar de su elevada descentralización, sufre múltiples variaciones de las políticas educativas (TAMARGO; AGUDO; FOMBONA, 2016). Actualmente cada una de las 17 Comunidades Autónomas tiene elevadas competencias en materia educativa, así hay una legislación central dependiente de cada gobierno, que es complementada por las 17 normativas de cada región. La administración ofrece formación gratuita y obligatoria hasta

los 16 años, 6 cursos de Educación Primaria (6-12 años) y 4 cursos de ESO (12-16 años), pudiendo acceder luego a la Formación Profesional o a los estudios de Bachillerato. Estos datos tienen una distribución significativamente distinta según el género (Tabla 1). En ESO se imparten 28 horas semanales, y en los 3 primeros cursos, podemos relacionar con el modelo STEAM las asignaturas de Biología y Geología, Física y Química, Matemáticas, Música, Educación Plástica y Visual, Tecnología, Iniciación Empresarial. Estas materias ocupan un 46,6% en 1º ESO y 3º ESO, y un 50% en 2ºESO. Cabe indicar que los estudiantes también pueden elegir materias opcionales relacionadas y que ofrece cada región, como Artes Escénicas, Tecnologías de la Información y la Comunicación o Economía, pudiendo cursar hasta un 53% de materias STEAM si se eligen optativas relacionadas. En todo caso y en referencia al modelo STEAM, no existe ninguna recomendación de las administraciones educativas para elegir un itinerario integrador de este tipo.

España está por debajo de la media europea en graduados STEAM, lo que implica la necesidad de fomentar estas habilidades en los estudiantes para favorecer su inserción laboral (CEDEFOP, 2015). Surge la necesidad de detectar esas diferentes predisposiciones del alumnado hacia las distintas ramas del conocimiento, observando las opciones mayoritarias en sus contextos, y cómo las diferencias existentes se pueden relacionar con ese modelo integrado STEAM.

En España, el porcentaje de mujeres matriculadas en la universidad ascendió al 54,2% (ESPAÑA, 2016a), siendo el 69,7% en la rama de las Ciencias de la Salud, el 61,3% en Arte y Humanidades, y el 60,7% en Ciencias Sociales y Jurídicas, y únicamente el 25,8% en estudios tecnológicos e ingenierías (ESPAÑA, 2016b). Las estudiantes niegan estereotipos de género respecto a los intereses académicos, pero les cuesta identificarse personalmente con estas disciplinas (SINGH et al., 2007). Al respecto, las mujeres que han realizado estudios universitarios de índole científico-tecnológico reconocen la importancia del apoyo de personas allegadas para elegir estas disciplinas como carrera profesional (ZELDIN; PAJARES, 2000).

**Tabla 1-** Porcentaje de matriculados en estudios reglados no universitarios, según género, a partir de datos de la Subdirección General de Estadística y Estudios (ESPAÑA, 2020)

Tipología de Estudios	Chica	Chico
Educación Primaria	48%	52%
ESO	49%	51%
Bachillerato	53%	47%
FP básica	29,2%	70,8%
Ciclos Formativos de Grado Medio	43,3%	56,7%
Ciclos Formativos de Grado Superior	47,4%	52,6%
Enseñanzas artísticas	58%	42%
Enseñanzas deportivas	14%	86%
Escuelas oficiales de idiomas	66%	34%

Fuente: Elaboración propia.

Además de la variable género, existen otros condicionantes que se suman a las decisiones vocacionales. Así, varios autores indican que es necesario seguir abordando esta línea al escasear las investigaciones sobre cómo el entorno influye en tales decisiones (LENT *et al.*, 2010), por tanto, es preciso trabajar con muestras de jóvenes de entornos rurales y urbanos, y verificar si el lugar de residencia interviene en sus intereses formativos.

Desde los años 1950 una migración desde entornos rurales a urbanos debido, entre otros factores, a las expectativas de obtener un nivel de vida mejor (MARINA; DE LA VÁLGOMA, 2001) es una tendencia que continúa y tiene trascendencia, ya que el lugar de residencia y las características propias de cada entorno pudieran ser claves en la formación del alumnado y en sus planes de vida futura.

Es significativo destacar que las expectativas propias del alumnado rural de superar la ESO son inferiores a las de la zona urbana (MOLINA; TORÍO; RODRÍGUEZ, 2006). No obstante, la mayor libertad de movimiento en el medio rural, el contacto con el medio natural y la distinta interacción social producida condicionan el perfil de alumno (BUSTOS, 2007), lo que justifica investigar las diferentes predisposiciones e intereses existentes entre los estudiantes de uno u otro contexto.

## **Objetivos y metodología**

La investigación pretende identificar las predisposiciones del alumnado de ESO, sobre su interés en destinar su futuro hacia determinadas ramas del conocimiento, independientemente de sus resultados académicos. El trabajo analiza los rasgos diferenciales de género respecto a las predisposiciones del alumnado de educación secundaria, e identifica esos intereses con las influencias de los entornos rurales y urbanos.

El diseño metodológico de este estudio sigue un carácter descriptivo cuantitativo, ya que una correcta descripción destaca los motivos originales de una investigación (DE VAUS, 2001).

## **Población y muestra**

El trabajo se ha realizado sobre estudiantes de la comunidad autónoma de Asturias, región española muy ligada a la industria, la agricultura y la ganadería, incorporando, en los últimos años, sectores emergentes como el turismo activo y rural. Este entorno puede ser modélico para realizar este estudio, dada la importancia y el marcado contraste de estilo de vida de los jóvenes que residen en el entorno urbano y rural. Otro dato relevante es la tasa de abandono escolar temprano del 12,6% (MATO *et al.*, 2019) que presenta esta Comunidad. En este escenario era factible realizar el análisis, diferenciando variables de perfil de la muestra, origen, datos del centro educativo para observar diferencias significativas entre individuos y su entorno.

La muestra se obtiene de forma no probabilística casual, debido al carácter voluntario de las respuestas para maximizar la cantidad y fiabilidad de los datos recogidos (BISQUERRA, 2000). La muestra total cuenta con 608 alumnos de 2º ESO, 3º ESO y 4º ESO, pertenecientes a 12 centros educativos asturianos de carácter público, concertado y privado (Tabla 2).

**Tabla 2-** Distribución de la muestra según nivel académico y género

	No especifican curso	Chico	Chica	TOTAL
2º ESO Moda: 13 años Media: 13,38 años		118	136	254
3º ESO Moda: 14 años Media: 14,43 años		127	117	244
4º ESO Moda: 15 años Media: 15,85 años		61	38	99
Muestra Total Moda: 14 años Media: 14,23 años	11	306	291	608

Fuente: Elaboración propia.

Según el censo actualizado del Instituto Nacional de Estadística (INE, 2019), diferenciamos municipios con menos de 10.000 habitantes como zona rural con alumnado de aldeas limítrofes, de aquellos con más de 200.000 censados como Zona Urbana. El resto, 98 sujetos, pertenecen a poblaciones intermedias, de 10.001 hasta 199.999 habitantes, que no constituyen grupo de análisis propio al carecer de suficiente cohesión interna. Por ello, se consideran 510 respuestas de las 608 recogidas en total (Tabla 3).

**Tabla 3-** Distribución de la muestra según tamaño del municipio del centro educativo, y género

	No especifican género	Chico	Chica	TOTAL
ZONA RURAL Moda: 14 años Media: 14,39 años	1	119	100	220
ZONA URBANA Moda: 14 años Media: 14,20 años	3	146	141	290
Total según municipio Moda: 14 años Media: 14,29 años	4	265	241	510

Fuente: Elaboración propia.

## Rigurosidad y limitaciones

Metodológicamente, este es un trabajo cualitativo en el que podría ser fácil contaminar los datos con valoraciones subjetivas, y en este sentido, el estudio ha intentado seguir pautas de rigurosidad científica y control de sesgos. Aunque la investigación alcanza los objetivos fijados, se han detectado algunas limitaciones vinculadas al reducido número de participantes y la muestra referida solo a una región específica, por lo que los hallazgos

pueden no corresponderse de forma idéntica con lo que sucede en otros escenarios, esto es una limitación relacionada con la validez externa. Esta investigación se plantea como una primera aproximación que requiere mayor profundidad en futuros trabajos que concreten la situación con cada una de las materias. Sin embargo, los resultados proporcionan una referencia sobre la relación entre educación secundaria, educación superior y mercado laboral. Por otro lado, la situación atípica de la pandemia del COVID-19 podría reorientar las aspiraciones del alumnado, hecho que no se contempla en este trabajo. Parece necesario explorar los efectos causados en los nuevos intereses consolidados por los estudiantes con otros estudios realizados tras la conclusión de la pandemia de COVID-19.

## Instrumento de toma de datos

El instrumento recoge información de alumnado de ESO mediante cuestionario propuesto, aplicado tanto a través de Internet, en línea, como de forma presencial, y analizado con el software IBM® SPSS Statistics® 25. Este cuestionario está compuesto de 74 ítems creados ad hoc para la investigación y fue validado mediante una prueba piloto pre-test con 15 estudiantes de ESO, y el escrutinio de un comité de 10 expertos que hicieron la evaluación simultánea de los ítems. Consta de preguntas de carácter voluntario y de distinta tipología, incluyendo cuestiones abiertas, de elección múltiple, y de valoración por escala Likert. Se usó como indicador de validez el Alpha de Cronbach estandarizado, que revela el nivel de cohesión interna del cuestionario basándose en la correlación de los datos obtenidos, verificando un valor aceptable de 0,872 (FALK; SAVALEI, 2011).

## Resultados

### Áreas a las que aspira dedicarse en el futuro el alumnado y curso académico

Cada rama del conocimiento despierta intereses diversos entre los estudiantes de ESO en España, siendo unas más populares que otras según el nivel cursado (Tabla 4).

**Tabla 4-** Frecuencias según curso académico

Datos Generales	2º ESO		3º ESO		4º ESO	
	n	%	n	%	n	%
Ciencias Sociales	15	5,91%	19	7,79%	7	7,07%
Ciencias Naturales	22	8,66%	20	8,20%	5	5,05%
Ciencias Exactas	15	5,91%	15	6,15%	5	5,05%
Ciencias de la Salud	22	8,66%	17	6,97%	5	5,05%
Ciencias Técnicas	33	12,99%	47	19,26%	19	19,19%
Formación Profesional	16	6,30%	11	4,51%	17	17,17%
Artes	25	9,84%	17	6,97%	9	9,09%
Otros: Cuerpos de Seguridad	30	11,81%	28	11,48%	15	15,15%
No sabe	75	29,53%	68	27,87%	17	17,17%
No contesta	1	0,39%	2	0,82%	0	0,00%
Discentes Totales	254	100%	244	100%	99	100%

Fuente: Elaboración propia.

Con estos datos generales, observamos que existe un alto grado de indecisión en todos los niveles académicos, aunque el alumnado de 4º ESO son quienes más claro lo afirman tener. Entre el alumnado de 2º ESO prevalece el interés por las Ciencias Naturales, las Ciencias de la Salud y las Artes; entre los estudiantes de 3º ESO son las Ciencias Sociales, las Ciencias Exactas y las Ciencias Técnicas las más seleccionadas; finalmente, la Formación Profesional y los Cuerpos de Seguridad son más valorados entre el alumnado de 4º ESO.

### **Áreas a las que aspira dedicarse en el futuro las chicas y curso académico**

Así mismo, las diferentes ramas del saber resultan más o menos interesantes según el género del discente. Entre las chicas se detectan los siguientes intereses (Tabla 5).

**Tabla 5-** Frecuencias según el curso académico entre las chicas

Datos Chicas	2º ESO		3º ESO		4º ESO	
	n	%	n	%	n	%
Ciencias Sociales	12	4,72%	11	4,51%	6	6,06%
Ciencias Naturales	19	7,48%	15	6,15%	4	4,04%
Ciencias Exactas	8	3,15%	10	4,10%	1	1,01%
Ciencias de la Salud	18	7,09%	16	6,56%	5	5,05%
Ciencias Técnicas	5	1,97%	12	4,92%	3	3,03%
Formación Profesional	9	3,54%	4	1,64%	5	5,05%
Artes	19	7,48%	15	6,15%	7	7,07%
Otros: Cuerpos de Seguridad	5	1,97%	4	1,64%	2	2,02%
No sabe	41	16,14%	29	11,89%	5	5,05%
No contesta	0	0,00%	1	0,41%	0	0,00%
Chicas respecto al total	136	53,54%	117	47,95%	38	38,38%

Fuente: Elaboración propia.

Las alumnas de 2º ESO son quienes mayor interés presentan por las Ciencias Naturales, las Ciencias de la Salud, y las Artes, como en el caso general; las chicas de 3º ESO también, pero respaldan más las Ciencias Exactas y las Ciencias Técnicas; finalmente, las Ciencias Sociales (al contrario del caso general), la Formación Profesional y los Cuerpos de Seguridad encuentran mayor apoyo entre las mujeres de 4º ESO. El grado de indecisión entre las alumnas es relativamente elevado, siendo menor en 4º ESO.

## Áreas a las que aspira dedicarse en el futuro los chicos y curso académico

En el caso de los chicos, los datos de frecuencia obtenidos difieren de los de las chicas (Tabla 6).

**Tabla 6-** Frecuencias según el curso académico entre los chicos

Datos Chicos	2º ESO		3º ESO		4º ESO	
	n	%	n	%	n	%
Ciencias Sociales	3	1,18%	8	3,28%	1	1,01%
Ciencias Naturales	3	1,18%	5	2,05%	1	1,01%
Ciencias Exactas	7	2,76%	5	2,05%	4	4,04%
Ciencias de la Salud	4	1,57%	1	0,41%	0	0,00%
Ciencias Técnicas	28	11,02%	35	14,34%	16	16,16%
Formación Profesional	7	2,76%	7	2,87%	12	12,12%
Artes	6	2,36%	2	0,82%	2	2,02%
Otros: Cuerpos de Seguridad	25	9,84%	24	9,84%	13	13,13%
No sabe	34	13,39%	39	15,98%	12	12,12%
No contesta	1	0,39%	1	0,41%	0	0,00%
Chicos respecto al total	118	46,46%	127	52,05%	61	61,62%

Fuente: Elaboración propia.

Entre los varones persiste el alto grado de indecisión, sobre todo en 3º ESO, por otra parte, son los que más interés presentan por las Ciencias Sociales y las Ciencias Naturales. Las Ciencias de la Salud y las Artes levantan más interés entre los chicos de 2º ESO, mientras que en 4º ESO se valoran más las Ciencias Técnicas, la Formación Profesional (con gran diferencia respecto a otros cursos) y los Cuerpos de Seguridad. Destaca que ningún hombre de 4º ESO tiene interés en estudiar a las Ciencias de la Salud, siendo el valor muy bajo también en 3º ESO.

## Resultados comparados según las distintas ramas del conocimiento

Algunos de los principales datos obtenidos pueden resumirse en la Tabla 7.

**Tabla 7-** Frecuencias de aspiración a las diferentes ramas del conocimiento por el alumnado de los diversos cursos académicos

Área de conocimiento	Sobre el total N= 608		Sobre esa área de conocimiento	
	Ambos géneros	Chica	Chico	Δ%
Ciencias Sociales	6,74%	70,73%	29,27%	41,46%
Ciencias Naturales	7,73%	80,85%	19,15%	61,70%
Ciencias Exactas	5,76%	54,29%	45,71%	8,57%
Ciencias de la Salud	7,24%	88,64%	11,36%	77,27%
Ciencias Técnicas	16,94%	19,42%	80,58%	61,17%
Formación Profesional	7,24%	40,91%	59,09%	18,18%
Artes	8,39%	80,39%	19,61%	60,78%
Otros: Cuerpos de Seguridad	12,17%	14,86%	85,14%	70,27%
No sabe	26,64%	46,91%	53,09%	6,17%
	100%			
2º Eso				
Ciencias Sociales	5,91%	80,00%	20,00%	60,00%
Ciencias Naturales	8,66%	86,36%	13,64%	72,73%
Ciencias Exactas	5,91%	53,33%	46,67%	6,67%
Ciencias de la Salud	8,66%	81,82%	18,18%	63,64%
Ciencias Técnicas	12,99%	15,15%	84,85%	69,70%
Formación Profesional	6,30%	56,25%	43,75%	12,50%
Artes	9,84%	76,00%	24,00%	52,00%
Otros: Cuerpos de Seguridad	11,81%	16,67%	83,33%	66,67%
No sabe	29,53%	54,67%	45,33%	9,33%
	100%			
3º ESO				
Ciencias Sociales	7,79%	57,89%	42,11%	15,79%
Ciencias Naturales	8,20%	75,00%	25,00%	50,00%
Ciencias Exactas	6,15%	66,67%	33,33%	33,33%
Ciencias de la Salud	6,97%	94,12%	5,88%	88,24%
Ciencias Técnicas	19,26%	25,53%	74,47%	48,94%
Formación Profesional	4,51%	36,36%	63,64%	27,27%
Artes	6,97%	88,24%	11,76%	76,47%
Otros: Cuerpos de Seguridad	11,48%	14,29%	85,71%	71,43%
No sabe	27,87%	42,65%	57,35%	14,71%
	100%			
4º ESO				
Ciencias Sociales	7,07%	85,71%	14,29%	71,43%
Ciencias Naturales	5,05%	80,00%	20,00%	60,00%
Ciencias Exactas	5,05%	20,00%	80,00%	60,00%
Ciencias de la Salud	5,05%	100,00%	0,00%	100,00%
Ciencias Técnicas	19,19%	15,79%	84,21%	68,42%
Formación Profesional	17,17%	29,41%	70,59%	41,18%
Artes	9,09%	77,78%	22,22%	55,56%
Otros: Cuerpos de Seguridad	15,15%	13,33%	86,67%	73,33%
No sabe	17,17%	29,41%	70,59%	41,18%
	100%			

Fuente: Elaboración propia.

- Ciencias Sociales: Son elegidas por el 6,74% de los estudiantes, teniendo mayor interés entre las mujeres. La diferencia entre chicos y chicas es menor en 3º ESO y mayor en 4º ESO.
- Ciencias Naturales: Un 7,73% del total de los discentes las prefieren, aunque dicho interés decrece curso a curso.
- Ciencias Exactas: Muestran interés por esta rama un 5,76% del total de los estudiantes consultados, sin diferencias entre géneros.
- Ciencias de la Salud: Las prefieren por el 7,24% de los estudiantes participantes, aunque el interés decrece curso a curso. La mayoría son mujeres, con un 88,64%, mientras que solo el 11,36% son chicos. Es interesante el nulo interés de estas ciencias entre el alumnado masculino de 4º ESO.
- Ciencias Técnicas: El 16,94% del total de estudiantes escogen esta opción, aunque el 80,58% hombres, y 19,42% mujeres. Constituye la rama del conocimiento preferida por los varones, y el 13,65% eligen esta opción.
- Formación Profesional: En general, es elegida por el 6,30% del alumnado, sobre todo en 4º ESO, siendo la mayoría varones, con una diferencia de casi el 20% respecto a las mujeres.
- Artes: Las chicas representan el 80,39% del total de interesados por esta rama del saber. Aunque por escasa diferencia, las Artes representan el futuro deseado de la mayoría de las mujeres.
- Otros: Cuerpos de Seguridad (policía, ejército...): El 12,17% de los estudiantes eligen esta opción, siendo el 85,14% varones y 14,86% mujeres. Entre los hombres es la segunda opción más elegida, con un 10,36%.
- No lo sé: Un 26,64% de los estudiantes desconocen a que rama del conocimiento quieren relacionar su vida profesional, aunque el valor disminuye curso a curso.

## **Análisis de aspiraciones según tamaño del municipio del centro educativo y género**

Para este análisis se ha considerado 510 estudiantes que cursan estudios en centros educativos situados en municipios que responden a la diferenciación definida anteriormente: zona rural o urbana.

### **Resultados generales según municipio del centro educativo (Tabla 8)**

**Tabla 8-** Frecuencia según tamaño del municipio del centro educativo

Área de conocimiento	Zona Rural		Zona Urbana	
	n	%	n	%
Ciencias Sociales	11	5,00%	22	7,59%
Ciencias Naturales	15	6,82%	25	8,62%
Ciencias Exactas	8	3,64%	18	6,21%
Ciencias de la Salud	16	7,27%	23	7,93%
Ciencias Técnicas	41	18,64%	46	15,86%
Formación Profesional	18	8,18%	16	5,52%
Artes	15	6,82%	24	8,28%
Otros: Cuerpos de Seguridad	25	11,36%	40	13,79%
No lo sabe	69	31,36%	71	24,48%
No contesta	2	0,91%	5	1,72%
Discentes totales	220	100,00%	290	100,00%

Fuente: Elaboración propia.

Existe un alto grado de indecisión entre el alumnado de zona urbana y rural, siendo mayor entre este último. Además, en ambos casos la rama del conocimiento preferida son las Ciencias Técnicas, lo que concuerda con los datos obtenidos según el nivel académico. En zona rural, parecen valorarse más los conocimientos prácticos, ya que prefieren las Ciencias Técnicas y la Formación Profesional por encima de sus compañeros urbanos. En zona urbana, es la propia Formación Profesional la menos demandada, mientras que en el campo los son las Ciencias Exactas.

### Resultados referentes a estudiantes de zona urbana (Tabla 9)

**Tabla 9-** Frecuencias en municipios mayores de 200.000 habitantes, según género

Zona Urbana	Chicas		Chicos	
	n	%	n	%
Ciencias Sociales	18	12,77%	4	2,74%
Ciencias Naturales	19	13,48%	6	4,11%
Ciencias Exactas	12	8,51%	6	4,11%
Ciencias de la Salud	21	14,89%	2	1,37%
Ciencias Técnicas	9	6,38%	37	25,34%
Formación Profesional	7	4,96%	9	6,16%
Artes	17	12,06%	7	4,79%
Otros: Cuerpos de Seguridad	7	4,96%	33	22,60%
No lo sabe	30	21,28%	41	28,10%
No contesta	1	0,71%	1	0,68%
Discentes totales	141	100,00%	146	100,00%

Fuente: Elaboración propia.

Las Ciencias de la Salud son las favoritas entre las chicas de zona urbana, con un 14,89%; les siguen las Ciencias Naturales, las Ciencias Sociales y las Artes. Entre los varones de ciudad, uno de cada cuatro se decanta por las Ciencias Técnicas, seguidas por los Cuerpos de Seguridad, con un 22,6%.

Más de una de cada cinco alumnas (el 21,28%) afirman estar indecisas acerca de su futuro profesional, cifra que asciende al 28,08% entre los varones.

## Resultados referentes a estudiantes de zona rural (Tabla 10)

**Tabla 10-** Frecuencias en municipios menores de 10.000 habitantes, según género

Zona Rural	Chicas		Chicos	
	n	%	n	%
Ciencias Sociales	4	4,00%	7	5,88%
Ciencias Naturales	14	14,00%	1	0,84%
Ciencias Exactas	3	3,00%	5	4,20%
Ciencias de la Salud	14	14,00%	2	1,68%
Ciencias Técnicas	6	6,00%	35	29,42%
Formación Profesional	8	8,00%	10	8,40%
Artes	14	14,00%	1	0,84%
Otros: Cuerpos de Seguridad	4	4,00%	21	17,65%
No lo sabe	33	33,00%	36	30,25%
No contesta	0	0,00%	1	0,84%
Discentes totales	100	100,00%	119	100,00%

Fuente: Elaboración propia.

Un tercio de las alumnas del mundo rural desconocen a qué rama del conocimiento desean dedicarse en un futuro. Los hombres son menos indecisos, con el 30,25%, aunque prefieren mayoritariamente las Ciencias Técnicas. Ellas reparten sus intereses, principalmente, entre las Ciencias Naturales, las Ciencias de la Salud y las Artes.

## Áreas a las que aspira dedicarse en el futuro y género en zonas rural y urbana

**Tabla 11-** Frecuencia con la que las diferentes ramas del conocimiento son elegidas por el alumnado urbano y de zona rural

Área de conocimiento	Sobre el total N=510		Sobre esa área de conocimiento	
	Ambos géneros	Chica	Chico	Δ %
Ciencias Sociales	6,47%	66,67%	33,33%	33,33%
Ciencias Naturales	7,84%	82,50%	17,50%	65,00%
Ciencias Exactas	5,10%	57,69%	42,31%	15,38%
Ciencias de la Salud	7,65%	89,74%	10,26%	79,49%
Ciencias Técnicas	17,06%	17,24%	82,76%	65,52%
Formación Profesional	6,67%	44,12%	55,88%	11,76%
Artes	7,65%	79,49%	20,51%	58,97%
Otros: Cuerpos de Seguridad	12,75%	16,92%	83,08%	66,15%
No sabe	27,45%	45,00%	55,00%	10,00%
ZONA RURAL (<100.00 habitantes)	100%			
Ciencias Sociales	5,00%	36,36%	63,64%	27,27%
Ciencias Naturales	6,82%	93,33%	6,67%	86,67%

Ciencias Exactas	3,64%	37,50%	62,50%	25,00%
Ciencias de la Salud	7,27%	87,50%	12,50%	75,00%
Ciencias Técnicas	18,64%	14,63%	85,37%	70,73%
Formación Profesional	8,18%	44,44%	55,56%	11,11%
Artes	6,82%	93,33%	6,67%	86,67%
Otros: Cuerpos de Seguridad	11,36%	16,00%	84,00%	68,00%
No sabe	31,36%	47,83%	52,17%	4,35%
ZONA URBANA (>200.000 habitantes)	100%			
Ciencias Sociales	7,59%	81,82%	18,18%	63,64%
Ciencias Naturales	8,62%	76,00%	24,00%	52,00%
Ciencias Exactas	6,21%	66,67%	33,33%	33,33%
Ciencias de la Salud	7,93%	91,30%	8,70%	82,61%
Ciencias Técnicas	15,86%	19,57%	80,43%	60,87%
Formación Profesional	5,52%	43,75%	56,25%	12,50%
Artes	8,28%	70,83%	29,17%	41,67%
Otros: Cuerpos de Seguridad	13,79%	17,50%	82,50%	65,00%
No sabe	24,48%	42,25%	57,75%	15,49%
	100%			

Fuente: Elaboración propia.

• **Ciencias Sociales:** Constituyen la segunda opción menos elegida, siendo seleccionadas por el 6,47% de los estudiantes en general. Presentan mayor respaldo entre el alumnado de zona urbana que entre aquellos de zona rural. Además, son preferidas por las mujeres en la ciudad, pero en el mundo rural son los hombres los que las eligen en mayor medida.

• **Ciencias Naturales:** Son las preferidas por el 7,84% del alumnado en general, sin diferencia entre zona urbana y rural. las chicas son, mayoritariamente, las más interesadas en las ciencias naturales, aunque la diferencia entre hombres y mujeres es mayor en zona rural que en la urbana. entre los hombres no se percibe mucho interés, aunque en la urbe tienen mayor predisposición por las ciencias naturales que en el entorno rural.

• **Ciencias Exactas:** En general reducido interés, un 5,10%, con mayor éxito en la zona urbana. No hay diferencias entre género, independientemente del lugar de residencia; sin embargo, las alumnas de ciudad tienen el doble de predisposición por las Ciencias Exactas que sus compañeras del entorno rural.

• **Ciencias de la Salud:** Las Ciencias de la Salud constituyen el futuro deseado por el 7,65% del total de encuestados, con valores similares entre estudiantes de zona rural y urbana. Alrededor del 90% de interesados son mujeres y el 10% hombres.

- Ciencias Técnicas: Constituyen, con un 17,06%, la primera opción entre el alumnado en general. No existen grandes diferencias considerando el género ni el lugar de residencia, aunque son los varones de ambos entornos los que más se interesan.
- Formación Profesional: El 6,67% de los estudiantes prefieren la Formación Profesional, con mayor interés en la zona rural, detectando mínimas diferencias respecto al género.
- Artes: Elegidas por el 7,65% de los estudiantes y apenas presentan diferencias entre los discentes rurales y urbanos, aunque son estos últimos las prefieren más. Respecto al género, tanto las mujeres de zona urbana como las de zona rural son mayoritariamente las que más se decantan por las Artes. Entre los varones, estos conocimientos son más valorados en el entorno urbano.
- Otros: Cuerpos de Seguridad: Las profesiones relacionadas con la Seguridad constituyen la segunda opción más respaldada, el 12,75%. El perfil del alumnado se corresponde con un hombre de zona rural, aunque con valores cercanos a los de los chicos de zona urbana; las chicas suponen apenas el 20% de los interesados.
- no sabe: uno de cada cuatro estudiantes no tiene aún ninguna predilección, siendo los de la zona rural los más indecisos, sin apenas diferencias entre géneros. En la ciudad, son los chicos los que más dudas presentan.

## **Discusión y conclusiones**

Aunque los estudiantes consideran que la desigualdad de género está superada en la sociedad actual (JOHNSON; STONE; PHILIPPS, 2008), se observan diferencias al respecto entre las preferencias del alumnado al escoger la temática de su futuro laboral deseado. Los chicos se decantan un 60% más que las chicas por las Ciencias Técnicas y los Cuerpos de Seguridad, tanto en zonas rurales como urbanas, durante toda la ESO. Las chicas principalmente escogen las Ciencias Naturales, Ciencias de la Salud y las Artes, independientemente del curso académico y del tamaño del municipio del centro educativo. La diferencia de género en todos estos casos es superior al 50% a favor de las chicas.

Estos resultados estadísticos son consecuentes con los de otros países europeos, como Gran Bretaña, donde Rodd y Bartholomew (2006) detectan que las mujeres jóvenes están infrarrepresentadas en los estudios tecnológicos y de ingeniería. En este sentido, diversos estudios proponen realizar proyectos dirigidos a los estudiantes de educación secundaria que muestren modelos femeninos que hayan tenido éxito en disciplinas científico-tecnológicas (PAPASTERGIOU, 2008).

Si observamos la influencia del contexto en los intereses del alumnado, comprobamos que las aspiraciones dependen del tamaño del municipio donde se sitúa el centro educativo. En la zona rural, casi la mitad de los varones concentran su elección principal en las Ciencias Técnicas y en el 47,06% de los casos en los Cuerpos de Seguridad; las mujeres seleccionan equitativamente las Ciencias Naturales, Ciencias de la Salud y Artes con un 14% cada una de ellas. En la urbe, la tendencia entre los hombres es la misma, sumando el 47,94% entre Ciencias Técnicas y Cuerpos de Seguridad; las alumnas mantienen el interés

por las Ciencias Naturales, las Ciencias de la Salud y las Artes, y añaden las Ciencias Sociales en un 13%.

Sobre las aspiraciones por áreas de los chicos y según los contextos rural y urbano observamos:

- Ciencias Sociales: el interés es el doble entre los varones de la zona rural que entre los chicos de zona urbana.
- Ciencias Naturales: el interés es cuatro veces mayor entre los alumnos de zona urbana que los de la rural.
- Los chicos en el contexto rural valoran un tercio más los estudios en Formación Profesional que sus compañeros de la urbe.
- El interés por las Artes es cinco veces mayor entre los alumnos de zona urbana que los de zona rural.

Las respuestas de las alumnas de zona rural y de zona urbana también difieren:

- El interés por las Ciencias Sociales entre las alumnas de zona urbana es el triple que el de las chicas de la zona rural.
- Las mujeres de zona urbana se interesan el doble por las Ciencias Exactas que sus compañeras de zona rural. Éstas, a su vez, se interesan el doble por la Formación Profesional que las chicas de ciudad.

Es interesante observar cómo influye el contexto. Así, los varones de la Urbese encuentran más motivados para desarrollar su creatividad mediante el estudio de las Artes, mientras que las mujeres del entorno rural muestran mayor desinterés por las Ciencias Exactas que sus compañeras de ciudad. Por otro lado, en todos los casos en el contexto rural hay mayor interés por la Formación Profesional que en el ámbito urbano.

Además, el interés por las materias STEAM varía con el paso por los distintos años cursados en la ESO, y observamos que disminuye ese interés por las Ciencias, en chicos y chicas, mientras que aumenta con relación a las Ingenierías, Tecnologías y la Formación Profesional. Se mantiene la motivación por las Matemáticas y Arte y prefieren las Artes, las Ciencias Sociales, Naturales y las Ciencias de la Salud. Por otro lado, los chicos prefieren las Ciencias Técnicas, la Formación Profesional y otros como los Cuerpos de Seguridad (policía, militar, etc.). Es interesante destacar un mayor nivel de indecisión global en la zona rural y un mayor interés por los estudios técnicos sobre todo en los chicos. Las Ciencias Técnicas presentan buenos niveles de aceptación, interesando al 17,06% del alumnado en general; pero el interés por las Matemáticas apenas llega al 5%. Esta contradicción dificulta la satisfacción de las necesidades según el modelo STEAM (GE; IFENTHALER; SPECTOR, 2015). Este argumento es confirmado por los trabajos de López, García, y Expósito (2019), con los que coincidimos al inferir que pudiera ser una explicación al origen de posteriores fracasos educativos.

En general, uno de cada cuatro estudiantes termina su etapa ESO sin tomar una decisión respecto a su futuro, siendo los alumnos del contexto rural los que presentan mayores problemas para decidir. Estos resultados coinciden con Peterson y colaboradores (2015) en su análisis sobre las trabas que se plantean en este contexto y los problemas a los que se enfrentan estos estudiantes, siendo en este ámbito del campo donde las chicas

sufren la indecisión más que los chicos. Un tercio de las alumnas de zona rural están indecisas, siendo un quinto entre las de zona urbana.

El menor interés femenino por las Ingenierías confirma que el género es una variable determinante a la hora de optar por este tipo de conocimientos (SILVÁN-FERRERO; BUSTILLOS; FERNÁNDEZ, 2005). Coinciendo con López-Sáez (1995), lo mismo puede aplicarse a los hombres respecto a su menor interés por otras disciplinas STEAM como las Ciencias de la Salud y los perfiles técnicos. Respecto a las Artes, cabe destacar su popularidad entre las mujeres, ya que constituyen el 80% del alumnado que las prefiere. El interés por el fomento de la creatividad y el diseño tiene, por tanto, un marcado sesgo de género, lo que implica que en algún momento los varones no han detectado la necesidad de estos conocimientos a la hora de desarrollar una carrera profesional relacionada con la técnica, pese a que las Artes permitan mejorar habilidades muy relevantes de cara a su desarrollo profesional futuro (PERNÍAS, 2017). Estos hallazgos sugieren que los centros educativos deben interconectar estas materias no solo para potenciar una formación integral, sino para conectar con los sectores económicos en mayor crecimiento, como sugieren Peterson y colaboradores (2015).

Nuestros datos respaldan también a Morales (2012) cuando afirma que las chicas muestran mayor predisposición a la emisión de conductas prosociales y una orientación a los principios de cuidado y preocupación por los otros. Los hombres, por contra, confirman mayor interés por lo técnico, lo físico y lo práctico (ESPAÑA, 2020).

En la misma línea de Froiland y Davison (2016) destacamos cómo en las zonas rurales, las expectativas del entorno más cercano influyen en la motivación y el rendimiento escolar generando modelos ocupacionales ligados a la técnica, al campo o a la pesca. En este contexto, donde el centro educativo actúa como promotor del desarrollo y el sector primario predomina, existe mayor interés por los conocimientos ligados a la Formación Profesional, incluso entre las chicas, lo que concuerda con Sierra y Fernández (2020), cuando afirman que las mujeres rurales muestran un interés emergente por aprender más acerca de las tecnologías, destacando un aprendizaje autodidacta e informal.

En síntesis, los hallazgos resaltan una importante falta de concreción en los objetivos profesionales, así como una necesidad de que la comunidad educativa contextualice interdisciplinariamente el escenario formativo de los estudiantes de secundaria. Por tanto, surge la necesidad de compensar las carencias detectadas, por ejemplo, fomentando la Formación Profesional en la zona rural, las Ciencias Técnicas en mujeres, las Artes y Ciencias de la Salud en hombres, además de interrelacionar cada uno de estos conocimientos. Finalmente, es preciso optimizar la orientación académica y laboral de los estudiantes que terminan sus estudios siendo incapaces de decidir su futuro.

La investigación destaca una debilidad del sistema educativo, la ausencia de esta sinergia interdisciplinar, y esto puede relacionarse con el hecho de que en España no se contemplan políticas educativas relacionadas específicamente con el modelo integral STEAM. En caso de una mayor integración de las materias se lograrían unos estudiantes más equilibrados en sus niveles de competencias y con una respuesta mayor a las demandas sociolaborales emergentes. Y probablemente estas correspondencias generarían, por un lado, un nivel menor de fracaso escolar, y por otro una mayor

adecuación a las demandas del mercado de trabajo, dado que en España son muy elevadas las tasas de abandono y desempleo.

## Referencias

ACOSTA, Felicitas. Educar, enseñar, escolarizar: el problema de la especificación en el devenir de la pedagogía (y la transmisión). **Tendencias Pedagógicas**, Madrid, v. 20, p. 93-105, 2012. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4105072.pdf>. Acceso en: 12 febr. 2020.

AGUINAGA, Josune. Las desigualdades de género entre los jóvenes. In: AGUINAGA, Josune. **Informe juventud en España 2004**. Madrid: Injuve, 2004. p. 3-67. Disponible en: [http://www.injuve.es/sites/default/files/IJE2004\\_Parte5.pdf](http://www.injuve.es/sites/default/files/IJE2004_Parte5.pdf). Acceso en: 11 febr. 2020.

BISQUERRA, Rafael. Métodos de investigación educativa. **Guía práctica**. Barcelona: CEAC, 2000. Disponible en: [https://www.academia.edu/38170554/METODOLOG%C3%8DA\\_DE\\_LA\\_INVESTIGACI%C3%93N\\_EDUCATIVA\\_RAFAEL\\_BISQUERRA.pdf](https://www.academia.edu/38170554/METODOLOG%C3%8DA_DE_LA_INVESTIGACI%C3%93N_EDUCATIVA_RAFAEL_BISQUERRA.pdf). Acceso en: 13 febr. 2020.

BRINGAS, Carolina; RODRÍGUEZ-DÍAZ, Francisco; HERRERO, Francisco. Adaptación y motivación escolar: análisis de la influencia del consumo de medios electrónicos de comunicación por adolescentes. **Cuadernos de Trabajo Social**, Madrid, v. 21, p. 141-153, 2008.

BUSTOS, Antonio. Enseñar en la escuela rural aprendiendo a hacerlo. **Profesorado**, Granada, v. 11, n. 3, p. 1-26, 2007. Disponible en: <http://www.ugr.es/local/recfpro/rev113COL5.pdf>. Acceso: 13 febr. 2020.

CAPILLA, Guzmán; CASERO, Antonio. Análisis de las diferencias de género en la elección de estudios universitarios. **Estudios Sobre Educación**, Navarra, v. 22, p. 115-132, 2012. <https://revistas.unav.edu/index.php/estudios-sobre-educacion/article/view/2075>. Acceso en: 5 feb. 2020.

CEDEFOP. Centro Europeo para el Desarrollo de la Formación Profesional. **España**: previsiones de las habilidades hasta 2025. Thessaloniki: Cedefop, 2015. Disponible en: <https://www.cedefop.europa.eu/en/publications-and-resources/country-reports/spain-skills-forecasts-2025>. Acceso en: 5 febr. 2020.

CHARRY, Pedro Almícar. Hacia una educación rural inclusiva. **Revista Nacional e Internacional de Educación Inclusiva**, Almería, v. 12, n. 1, p. 225-246, 2019. Disponible en: <https://www.revistaeducacioninclusiva.es/index.php/REI/article/download/400/388>. Acceso en: 12 febr. 2020.

CORTÉS, Alejandra; CONCHADO, Andrea. Los contextos parentales y académicos y los valores laborales en la toma de decisiones en bachillerato. **Estudios Sobre Educación**, Navarra, v. 22, p. 93-114, 2012. Disponible en: <https://dadun.unav.edu/bitstream/10171/22632/2/ese-22%2093-114.pdf>. Acceso en: 10 feb. 2020.

DE VAUS, David. **Research design in social research**. London: Sage, 2001.

ELEJABEITIA, Carmen. **Las pulsiones sociales de la variable género en la elección de las carreras: pioneras y marginados**. Madrid: CIDE, 1995. Disponible en: <https://sede.educacion.gob.es/publiventa/detalle.action?cod=1299>. Acceso en: 10 marzo. 2020.

ESPAÑA. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. **Datos y cifras del sistema universitario español**. Curso 2015-2016. Madrid: Ministerio de Educación Cultura y Deporte, 2016a. Disponible en: <http://www.mecd.gob.es/dms/mecd/educacion-mecd/areas-educacion/universidades/estadisticas-informes/datos-cifras/datos-y-cifras-SUE-2015-16-web-.pdf>. Acceso en: 1 abr. 2020.

ESPAÑA. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. **Estadísticas de la educación en España**. Madrid: Ministerio de Educación Cultura y Deporte, 2016b. Disponible en: <http://www.mecd.gob.es/servicios-al-ciudadano-mecd/estadisticas/educacion.html>. Acceso en: 1 abr. 2020.

ESPAÑA. Subdirección General de Estadística y Estudios. **Anuario estadístico**: las cifras de la educación en España. Madrid: Ministerio de Educación y Formación Profesional, 2020. Disponible en: <https://sede.educacion.gob.es/publventa/las-cifras-de-la-educacion-estadisticas-e-indicadores-estadisticas-2020/organizacion-y-gestion-educativa/23984>. Acceso en: 22 febr. 2020.

FALK, Carl; SAVALEI, Victoria. The relationship between unstandardized and standardized alpha, true reliability, and the underlying measurement model. **Journal of Personality Assessment**, London, v. 93, n. 5, p. 445-453, 2011. <https://doi.org/10.1080/00223891.2011.594129>

FROILAND, John; DAVISON, Mark. The longitudinal influences of peers, parents, motivation, and mathematics course-taking on high school math achievement. **Learning and Individual Differences**, Amsterdam, v. 50, p. 252-259, 2016. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2016.07.012>

GE, Xun; IFENTHALER, Dirk; SPECTOR, J. Michael. Moving forward with STEAM education research. In: GE, Xun; IFENTHALER, Dirk; SPECTOR, J. Michael. **Emerging technologies for STEAM education**. Full STEAM Ahead. [S. l.]: Springer, 2015. p. 383-395.

GRAÑERAS, Montserrat *et al.* **Las mujeres en el sistema educativo**. Madrid: Instituto de la Mujer, 2001. Disponible en: <http://www.inmujer.gob.es/areasTematicas/AreaEducacion/Estudios/docs/MujeresEducacion00.pdf>. Acceso en: 11 febr. 2020.

INE. Instituto Nacional de Estadística. **Cifras oficiales de población resultantes de la revisión del padrón municipal a 1 de enero**. Madrid: Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital, 2019. Disponible en: <https://www.ine.es/jaxiT3/Tabla.htm?t=2886&L=0>. Acceso en: 15 oct. 2019.

JOHNSON, Richard; STONE, Dianna; PHILIPPS, Nichole. Relations among ethnicity, gender, beliefs, attitudes, and intention to pursue a career in information technology. **Journal of Applied Social Psychology**, New Jersey, v. 38, n. 4, p. 999-1022, 2008. <https://doi.org/10.1111/j.1559-1816.2008.00336.x>

LENT, Robert *et al.* Longitudinal test of social cognitive model of choice in engineering students at historically black universities. **Journal of Vocational Behavior**, Amsterdam, v. 76, p. 387-394, 2010. <https://doi.org/10.1016/j.jvb.2009.09.002>

LÓPEZ, Francisco; GARCÍA, Isabel; EXPÓSITO, Eva. Rendimiento en ciencias, concepciones epistémicas y vocaciones STEM en las comunidades autónomas españolas. **Revista Española de Pedagogía**, Madrid, v. 77, n. 272, p. 5-27, 2019. <https://doi.org/10.22550/REP77-1-2019-09>

LÓPEZ-SÁEZ, Mercedes. La elección de una carrera típicamente femenina o masculina desde una perspectiva psicosocial: la influencia del género. **Revista de Psicología Social**, Madrid, v. 9, n. 2, p. 213-230, 1995. Disponible en: <https://sede.educacion.gob.es/publiventa/detalle.action?cod=1358>. Acceso en: 7 abr. 2020.

MARINA, José Antonio; DE LA VÁLGOMA, María. **La lucha por la dignidad**: teoría de la felicidad política. Barcelona: Anagrama, 2001. Disponible en: <https://www.civilisac.org/civilis/wp-content/uploads/la-lucha-por-la-dignidad-marina-y-de-la-valgoma-1.pdf>. Acceso en: 20 marzo. 2020.

MATO, Francisco Javier *et al.* (coord.). **Evaluación del PO-FSE 2014/2020 del Principado de Asturias para el informe anual a presentar en 2019**. Oviedo: Fundación Universidad de Oviedo, 2019. Disponible en: [http://www.mitramiss.gob.es/uafse/ficheros/evaluacion/informes/eval-2019/inf\\_ev2019\\_asturias.pdf](http://www.mitramiss.gob.es/uafse/ficheros/evaluacion/informes/eval-2019/inf_ev2019_asturias.pdf). Acceso en: 27 abr. 2020.

MOLINA, Susana; TORÍO, Susana; RODRÍGUEZ, Carmen. Formación y trabajo en los estudiantes asturianos de 4º de ESO: percepción en función del lugar de residencia. **Támpora**, San Cristóbal de La Laguna, v. 9, p. 105-129, 2006. Disponible en: [https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/18115/TM\\_9\\_%282006%29\\_05.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/18115/TM_9_%282006%29_05.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Acceso en: 15 marzo. 2020.

MORALES, Francisco Manuel. Diferencias por género y edad en actitudes hacia temas morales en estudiantes de educación secundaria. **Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo**, México, D.F., v. 2, n. 4, p. 183-197, 2012. Disponible en: <http://www.ride.org.mx/index.php/RIDE/article/view/55/222>. Acceso en: 20 febr. 2020.

PAPASTERGIOU, Marina. Are computer science and information technology still masculine fields? High school student's perceptions and career choices. **Computers & Education**, Amsterdam, v. 51, p. 594-608, 2008. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2007.06.009>

PAPERT, Seymour. **Constructionism vs. instructionism**. [S. l.]: papert.org, 1984. Transcripción de audio de un discurso. Disponible en: [http://www.papert.org/articles/const\\_inst/const\\_inst1.html](http://www.papert.org/articles/const_inst/const_inst1.html). Acceso en: 2 feb. 2020.

PAPERT, Seymour. **Mindstorms**: children, computers and powerful ideas. New York: Basic Books, 1999.

PERNÍAS, Pedro. Nuevos empleos, nuevas habilidades: ¿estamos preparando el talento para la Cuarta Revolución Industrial? **ICE**, Madrid, v. 1, n. 898, 2017. Disponible en: <http://www.revistasice.com/index.php/ICE/article/view/1961/1961>. Acceso en: 19 feb. 2021.

PETERSON, Barbara *et al.* Rural students in Washington State: STEM as a strategy for building rigor, postsecondary aspirations, and relevant career opportunities. **Peabody Journal of Education**, London, v. 90, n. 2, p. 280-293, 2015. <https://doi.org/10.1080/0161956X.2015.1022397>

QUEIROZ, João Paulo. **As 'STEM' e a arte educação**: compreender o que mudou nos últimos 10 anos nos EUA, União Europeia e América Latina. Lisboa: Universidade de Lisboa, 2018.

REQUENA, Félix. Género, redes de amistad y rendimiento académico. **Papers**, Barcelona, v. 56, p. 233-242, 1998. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/28051295\\_Genero\\_redes\\_de\\_amistad\\_y\\_rendimiento\\_academico](https://www.researchgate.net/publication/28051295_Genero_redes_de_amistad_y_rendimiento_academico). Acceso en: 2 marzo. 2020.

RISSO-MIGUES, Alicia; PERALBO, Manuel; BARCA, Alfonso. Cambios en las variables predictoras del rendimiento escolar en Enseñanza Secundaria. **Psicothema Coden Psoteg**, Oviedo, v. 22, n. 4, p. 790-796, 2010. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/47745414\\_Cambios\\_en\\_las\\_variables\\_predictoras\\_del\\_rendimiento\\_escolar\\_en\\_Ensenanza\\_Secundaria](https://www.researchgate.net/publication/47745414_Cambios_en_las_variables_predictoras_del_rendimiento_escolar_en_Ensenanza_Secundaria). Acceso en: 15 febr. 2020.

RODD, Melissa; BARTHOLOMEW, Hannah. Invisible and special: young women's experiences as undergraduate mathematics students. **Gender and Education**, London, v. 18, n. 1, p. 35-50, 2006. <https://doi.org/10.1080/09540250500195093>

RUBIO, Esther. **Desafiando los límites de género**: género en las ciencias de la naturaleza. Madrid: MEC, 1991. Disponible en: [https://sede.educacion.gob.es/publiventa/descarga.action?f\\_codigo\\_agc=1153\\_19&f\\_cod\\_area=E&f\\_titulo=Desafiando+los+l%C3%ADmites+g%C3%A9nero/g%C3%A9nero+en+las+ciencias+de+la+naturaleza&f\\_extension=pdf&method:descargaFichero=Download+file](https://sede.educacion.gob.es/publiventa/descarga.action?f_codigo_agc=1153_19&f_cod_area=E&f_titulo=Desafiando+los+l%C3%ADmites+g%C3%A9nero/g%C3%A9nero+en+las+ciencias+de+la+naturaleza&f_extension=pdf&method:descargaFichero=Download+file). Acceso en: 12 marzo. 2020.

SANTANA, Lidia; FELICIANO, Luis. Dificultades en el proceso de toma de decisiones académico-profesionales: el reto de repensar la orientación en Bachillerato. **Revista de Educación**, Madrid, v. 350, p. 323-350, 2009. Disponible en: [http://www.revistaeducacion.educacion.es/re350/re350\\_14.pdf](http://www.revistaeducacion.educacion.es/re350/re350_14.pdf). Acceso en: 11 abr. 2020.

SIERRA, María Caridad; FERNÁNDEZ, María Rosa. Estrategias de inclusión digital de mujeres rurales extremeñas. In: DÍEZ, Enrique Javier; RODRÍGUEZ, Juan Ramón (coord.). **Educación para el bien común**: hacia una práctica crítica, inclusiva y comprometida socialmente. Barcelona: Octaedro, 2020. p. 955-964. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/339435067\\_Educacion\\_para\\_el\\_Bien\\_Comun\\_Hacia\\_una\\_practica\\_critica\\_inclusiva\\_y\\_comprometida\\_socialmente/link/5e517b58299bf1cdb93fff94/download](https://www.researchgate.net/publication/339435067_Educacion_para_el_Bien_Comun_Hacia_una_practica_critica_inclusiva_y_comprometida_socialmente/link/5e517b58299bf1cdb93fff94/download). Acceso en: 2 abr. 2020.

SILVÁN-FERRERO, María del Prado; BUSTILLOS, Antonio; FERNÁNDEZ, M. J. Género y orientación vocacional. **Iberpsicología**, Madrid, v. 10, n. 8, 2005. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/28083255\\_Genero\\_y\\_orientacion\\_vocacional](https://www.researchgate.net/publication/28083255_Genero_y_orientacion_vocacional). Acceso en: 1 marzo. 2020.

SINGH, Kusum *et al.* Women in computer-related majors: a critical synthesis of research and theory from 1994 to 2005. **Review of Educational Research**, Thousand Oaks, v. 77, n. 4, p. 500-533, 2007. <https://doi.org/10.3102/0034654307309919>.

SWE, Myint. **STEAM Education**. [S. l.]: Springer, 2019. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-04003-1>

TAMARGO, Luis Ángel; AGUDO, Susana; FOMBONA, Javier. Estudio de la normativa en la asignatura de tecnología de educación secundaria obligatoria: el caso de Asturias. **Tecnología, Ciencia y Educación**, Madrid, n. 4, p. 72-89, 2016.

ZELDIN, Amy; PAJARES, Frank. Against the odds: self-efficacy beliefs of women in mathematical, scientific and technological careers. **American Educational Research Journal**, Thousand Oaks, v. 37, n. 1, p. 215-246, 2000. <https://doi.org/10.3102/00028312037001>

*Recibido en: 13.07.2020*

*Revisado en: 11.02.2021*

*Aprobado en: 16.03.2021*

**Luis Ángel Tamargo Pedregal** es profesor de educación secundaria obligatoria en la Consejería de Educación del Principado de Asturias e investigador del Programa de Doctorado en Educación y Psicología de la Facultad de Formación del Profesorado de la Universidad de Oviedo (España).

**Susana Agudo Prado** es doctora investigadora y profesora del Departamento de Ciencias de la Educación de la Facultad de Formación del Profesorado de la Universidad de Oviedo (España).

**Javier Fombona Cadavieco** es doctor investigador y profesor titular del Departamento de Ciencias de la Educación de la Facultad de Formación del Profesorado de la Universidad de Oviedo (España).