

ASTI 

TALENT&TECH
FOUNDATION

La persistencia de la **brecha de género** en la educación **STEM**





www.astifoundation.com
info@astifoundation.com



Fundación ASTI trabaja por poner fin a la brecha de género en las **STEM a través de los programas STEM Talent Girl y Fpsteam**, gracias al apoyo de los siguientes instituciones e empresas:



INDICE

Prefacio

1. Introducción: objeto, método y estructura del informe.

2. Diferencias de rendimiento en Ciencias y Matemáticas a nivel de género.

2.1. El rendimiento en Matemáticas y Ciencias en Educación Primaria: el informe TIMSS.

2.1.1. Rendimiento en Matemáticas en TIMSS por género.

2.1.2. Rendimiento en Ciencias en TIMSS por género.

2.2. El rendimiento en Matemáticas en PISA.

2.2.1. Rendimiento en Matemáticas en PISA 2018 por género.

2.2.2. Rendimiento en Matemáticas en PISA 2022 por género.

2.2.3. Cambios en el rendimiento en matemáticas a nivel internacional por género en función del histórico de los informes PISA.

2.2.4. Cambios en el rendimiento en matemáticas en España por género en función del histórico de los informes PISA.

2.3. El rendimiento en Ciencias en PISA.

2.3.1. El rendimiento en Ciencias en PISA 2018 por género.

2.3.2. El rendimiento en Ciencias en PISA 2022 por género.

2.3.3. Cambios en el rendimiento en ciencias a nivel internacional por género en función del histórico de los informes PISA.

2.3.4. Cambios en el rendimiento en ciencias en España por género en función del histórico de los informes PISA.

3. Variables que afectan al rendimiento por género en matemáticas según PISA

3.1. Uso de dispositivos digitales por género en PISA 2018.

3.2. Variables que afectan al menor de rendimiento de las niñas en Matemáticas.

3.2.1. Índice de autoeficacia.

3.2.2. Índice de miedo al fracaso.

3.2.3. Influencia de estereotipos y expectativas.

3.2.4. Ansiedad hacia las matemáticas.

3.2.5. Mentalidad de crecimiento.

3.2.6. Competencias sociales y emocionales.

4. Expectativas a los 15 años en España y en la OCDE de trabajar en profesiones STEM por género.

4.1. Expectativas hacia las profesiones de Ciencias e Ingeniería.

4.2. Expectativas hacia las profesiones de Ciencias de la Salud.

4.3. Expectativas hacia las profesiones TIC.

4.4. Expectativas hacia las profesiones STEM por nivel socioeconómico y género.

4.5. Expectativas hacia las profesiones STEM por nivel de rendimiento y género.

5. De la educación secundaria obligatoria al bachillerato: matrícula en el Bachillerato STEM en España, rendimiento académico y resultados en la EBAU por género.

5.1. Matrículas y titulación en Bachillerato por género.

5.2. Matrículas y titulación en la modalidad de Bachillerato de Ciencias de la Naturaleza y de la Salud del 2002/03 al 2007/08 por género.

5.3. Matrículas y titulación en la modalidad de Bachillerato de Tecnología 2002/03 al 2007/08 por género.

5.4. Matrículas y titulación en la modalidad de Bachillerato de "Ciencias y Tecnología" de 2008/09 al 2021/22.

5.5. Rendimiento académico en el Bachillerato por género.

5.6. Rendimiento académico en la EBAU y elección de materias STEM por género.

6. La formación profesional: matrícula en ciclos formativos STEM en España por género y comparativa con la Unión Europea.

6.1. Matrículas y titulación en FP por comunidades autónomas y género.

6.2. Matrículas en Formación Profesional STEM por comunidades autónomas, género y familias de FP.

6.3. Matrículas en familias STEM en FP Básica por género.

6.4. Matrículas en familias STEM en FP de Grado Medio y género.

6.5. Matrículas en familias STEM en FP de Grado Superior y género.

6.6. Panorama de la Formación Profesional STEM por género en la Unión Europea y comparación con España.

7. Mujer y educación STEM en estudios universitarios en España y la Unión Europea.

7.1. Grados Universitarios STEM y género en la OCDE, España y la Unión Europea.

7.1.1. Proporción de graduados universitarios por género en la OCDE .

7.1.2. Grados Universitarios STEM en España y género.

7.1.3. Grados Universitarios STEM en la Unión Europea por género y comparativa con España.

7.2. Másteres universitarios STEM y género en España y la Unión Europea.

7.2.1. Másteres universitarios STEM en España y género.

7.2.2. Másteres universitarios STEM en la Unión Europea por género y comparativa con España.

7.3. Doctorados STEM y género en España y la Unión Europea.

7.3.1. Doctorados universitarios STEM en España y género.

7.3.2. Doctorados universitarios STEM en la Unión Europea por género y comparativa con España.

Conclusiones.

Bibliografía.

Índice de Figuras.

Prefacio

Pese a la alta demanda de profesionales STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) en el actual contexto económico marcado por la transformación digital, la Industria 4.0 y el impacto de la inteligencia artificial en el futuro del trabajo (Frey, 2019), no solo las mujeres están infrarrepresentadas en este campo profesional STEM (un 5,5 según Cobreros, Galindo y Reigada, 2024) sino que existe una brecha de talento tecnológico y digital que afecta a ambos géneros a lo largo del aprendizaje en todas sus etapas y ciclo vital (WEF, 2023).

En el actual entorno se demandan de manera creciente competencias técnicas para abrazar en clave de oportunidad la tecnología de manera transversal en todos los campos de la acción humana. Pero también, y a largo plazo de manera más prevalente, todas aquellas competencias específicamente humanas que no pueden ser realizadas por robots o por la inteligencia artificial, tales como la innovación, la creatividad, el espíritu crítico o la gestión de la vida auto-afectiva y empática, en una verdadera hibridación entre la ciencia, la tecnología, la alteridad y la subjetividad humana.

En este contexto, la educación STEM juega un papel principal, especialmente mediante la puesta en práctica de programas para el desarrollo del talento científicamente contrastados que respondan a retos o problemas rigurosamente formulados. Se trata no solo de actuar, sino también de tener una visión global y fundamentada que permita desplegar de manera creciente la acción educativa y el desarrollo del talento con la mayor lucidez posible y el mayor impacto personal y social.

La Fundación ASTI, de manera consistente y coherente con su misión y programas educativos centrados en el desarrollo del talento STEM y el fomento de las vocaciones científico-tecnológicas entre los más jóvenes, inicia con este informe una serie de publicaciones que quieren contribuir con humildad, pero también con rigor, a una mejor comprensión de la realidad y los desafíos asociados al desarrollo del talento STEM desde una visión eco-sistémica, de colaboración público-privada y basada en los programas que despliega.

El primero de estos informes es el que ahora presentamos bajo el título de La persistencia de la brecha de género en la educación STEM. Su origen y motivación no es otro que la acción desarrollada por la Fundación ASTI desde el año 2017 en el campo del fomento de las vocaciones científico-tecnológicas entre niñas y jóvenes a través del programa STEM Talent Girl.

Queremos agradecer de manera especial a todas las instituciones, empresas y entidades colaboradoras que han hecho, hacen y seguirán haciendo posible este proyecto, así como a sus alumnas, familias y centros educativos. De igual modo, estas breves líneas a modo de pórtico no pueden concluir sino con un profundo y emocionado agradecimiento en nombre de la Fundación ASTI a todas las personas que forman parte de su excelente equipo así como a su Patronato.

Roberto Ranz

Director de Innovación Educativa de la Fundación ASTI

1. Introducción: objeto, método y estructura del informe

Objeto

El objeto de este informe es analizar la brecha de género en los campos STEM y su persistencia en el tiempo. Por brecha de género STEM se entenderá la diferencia a nivel de rendimiento o de opciones a nivel de orientación académica y profesional entre chicos y chicas a lo largo de su educación asociadas a los campos de conocimiento de las Ciencias, la Tecnología, la Ingeniería y las Matemáticas. De manera particular, este informe prestará una especial atención a los aspectos de la educación STEM que reflejan una infrarrepresentación tanto de alumnos como de alumnas, entendiendo por tal la presencia de las mujeres o de los hombres por debajo del 30% en los niveles educativos que serán objeto del presente estudio (Imdorf et al., 2015).

Este informe se centra en el análisis del fenómeno de la brecha de género en la educación STEM a partir de datos (qué es y cuál es su impacto) y, por tanto, no incluye respuestas a la pregunta sobre por qué hay más o menos presencia de mujeres y hombres en algunas disciplinas STEM, o a la pregunta sobre cómo podemos actuar y transformar esta realidad. Estas cuestiones serán objeto de ulteriores informes.

El análisis de la brecha de género en la educación STEM se realiza con una doble perspectiva temporal y longitudinal: a) Su evolución en las distintas etapas del sistema educativo y su currículo, con un foco central en las matemáticas y las ciencias; y b) Su persistencia o cambio en la secuencia histórica según los datos disponibles en cursos académicos, no solo en el rendimiento sino también en lo relativo a la rama de estudios elegida en función de los distintos niveles del sistema educativo.

Esta perspectiva temporal y longitudinal para el análisis de la brecha de género en la educación STEM se complementa con una visión de alcance geográfico centrada especialmente en los países de la OCDE, la Unión Europea y, de manera específica, España, procurando establecer comparaciones e identificando a los mejores países en la educación STEM.

Esta perspectiva longitudinal y de comparación entre las mejores prácticas internacionales no solo es la más adecuada para el fomento de las vocaciones científico-tecnológicas y el desarrollo del talento entre los más jóvenes, sino que también es la única que nos permite validar en qué medida en este campo se produce el llamado efecto "leaking pipeline" o "tubería con filtraciones" según el cual la proporción de vocaciones científico-tecnológicas va perdiendo peso con el paso del tiempo tanto en el mundo educativo como en el profesional, de manera muy especial en el caso de las niñas y jóvenes (Marakova et al, 2016), y conocer qué países obtienen mejores resultados. El desafío, por tanto, consiste no solo en despertar de forma temprana dichas vocaciones, sino en acompañarlas y estimularlas de manera longitudinal a lo largo de todas las etapas del ciclo vital, educativo y profesional tomando como referencia las mejores prácticas internacionales.

Método

Metodológicamente este estudio está concebido como una revisión bibliográfica de los principales informes nacionales e internacionales. Estos estudios aparecen citados en el apartado de "Bibliografía". Este informe sería imposible estas investigaciones y sus resultados, todas ellas de altísimo valor y rigor, y espera contribuir también a su difusión y lectura de una forma agrupada.

Con este estudio no se pretende, por tanto, producir nuevos datos sino establecer el estado de la cuestión de la brecha de género en la educación STEM acorde a la visión longitudinal y de evolución histórica, y del alcance geográfico esbozados, y extraer las oportunas interpretaciones y conclusiones según dicho enfoque.

Los principales problemas a los que se ha enfrentado este estudio a nivel metodológico son los siguientes: 1) Las diferentes fuentes de información y bases de datos; 2) La existencia de indicadores muy distintos y en ocasiones difícilmente comparables; 3) La presencia muy distinta de las disciplinas STEM en las etapas y sistemas educativos y en el currículo educativo; 4) Los diferentes sistemas educativos internacionales y la comparación entre los mismos a nivel de tipología y niveles de estudios.

Estructura

Las partes del informe responden racionalmente al enfoque planteado y analizan la brecha en la educación STEM y su persistencia tomando como marco de referencia las distintas fases o etapas educativas desde sus niveles más tempranos hasta los más especializados. En primer lugar, se analizarán las diferencias de rendimiento en función del género en las asignaturas de Ciencias y Matemáticas tanto en Educación Primaria como Secundaria tomando como fuente de información los principales informes internacionales (TIMMS en el caso de la educación primaria, y PISA en lo que afecta a la Educación Secundaria Obligatoria). Un aspecto clave de esta primera parte del análisis será identificar los cambios que se han producido en este rendimiento en función de la evolución histórica tanto a nivel internacional como en España.

En segundo lugar, se analizarán las variables que afectan a esta diferencia de rendimiento por género tomando como referencia los resultados del informe PISA en la competencia matemática.

En tercer lugar, se analizarán las expectativas del alumnado hacia las profesiones STEM en función del género a los 15 años como factor clave que influye en la posterior toma de decisiones y, finalmente, en la muy distinta distribución porcentual de los estudios STEM, especialmente en la Formación Profesional y en la Universidad.

En cuarto lugar, se analizará la brecha de género en la educación STEM a nivel de Bachillerato y en la EBAU.

En quinto lugar, se analizará la brecha de género en la educación STEM a nivel de Formación Profesional en España y su comparación con la Unión Europea, tanto a nivel de Formación Profesional Básica, de Grado Medio y de Grado Superior.

En sexto, y último lugar, se analizará la brecha de género en la educación STEM en la universidad en España y en la Unión Europea tanto a nivel de estudios de Grado, como de Máster y Doctorado.

2. Diferencias de rendimiento en Ciencias y Matemáticas a nivel de género

2.1. El rendimiento en Matemáticas y Ciencias en Educación Primaria: el informe TIMSS

El Estudio Internacional de Tendencias en Matemáticas y Ciencias (TIMSS por sus siglas en inglés, Trends in International Mathematics and Science Study) es una evaluación internacional de las áreas de Matemáticas y Ciencias que se aplica en 4º y 8º grado (4º de Educación Primaria y 2º de Educación Secundaria Obligatoria en el caso de España, si bien en nuestro país solo se aplica ya en 4º de Primaria) que lleva recopilando datos de tendencias de rendimiento en estas materias cada cuatro años desde 1995. Cerca de 70 países usan los datos de las tendencias de TIMSS para realizar un seguimiento de la eficacia de sus sistemas educativos en un contexto global y en cada nuevo ciclo de evaluación se unen nuevos países al estudio. El estudio TIMSS se realiza cada cuatro años y España ha participado en cuatro ediciones, originalmente en 1995 y desde 2011 de forma continua. La última edición de TIMSS fue en 2019. El estudio piloto de TIMSS 2023 se realizó en marzo de 2022, y, actualmente, se está trabajando con las bases de datos tras haber finalizado la aplicación del estudio principal en junio de 2023 cuyos resultados todavía no se han publicado.

En la actualidad, y como ya hemos señalado, el estudio TIMSS se realiza en España únicamente entre el alumnado de 4º de Educación Primaria, por lo que analizaremos sus resultados a nivel de educación STEM en dicho curso comparando los resultados en España con el promedio de la OCDE y con el total de la Unión Europea (UE) en función del género.

TIMSS evalúa el rendimiento en Matemáticas y Ciencias en una sola prueba que incluye una parte diferenciada para cada materia. En Matemáticas, el marco teórico de evaluación incluye como dimensiones de contenido objeto de evaluación los siguientes cuatro elementos: números, medidas, geometría y datos. En Ciencias se incluyen tres campos de conocimiento: ciencias de la vida, ciencias físicas y ciencias de la tierra. El estudio se completa con cuestionarios de contexto y para el alumnado que permiten recopilar datos sobre la promoción del aprendizaje de las Matemáticas y las Ciencias en los distintos sistemas educativos de todo el mundo.

2.1.1. Rendimiento en Matemáticas en TIMSS por género

Del análisis de la Figura 1 se concluye que los chicos rinden significativamente por encima de las chicas en Matemáticas tanto en España como en la media de países de la OCDE y en el total de la UE en los informes TIMSS de 2011, 2015 y 2019 (Grañeras et al., 2022).

En España, la diferencia de rendimiento en Matemáticas por género es de 15 puntos en 2019, por encima de la media de los países de la OCDE participantes (9 puntos) y del total de la UE (11 puntos). España presenta una de las diferencias más importantes de rendimiento en Matemáticas en función del género entre los países más desarrollados de la OCDE, solo por detrás de Canadá, Portugal o Chipre. Entre 2015 y 2019 se observa una bajada en el rendimiento en Matemáticas tanto en España como en el total UE, no así en la media de la OCDE donde se observa que tanto las chicas como los chicos mejoran su rendimiento en la media OCDE. A nivel de rendimiento en Matemáticas, en TIMSS las niñas obtienen resultados inferiores a los niños en todos los países participantes. En el caso de España, TIMSS no solo muestra la existencia de una brecha de género en Matemáticas, sino que esta ha aumentado de 11,1 puntos porcentuales en 2011 a 14,6 en 2019.

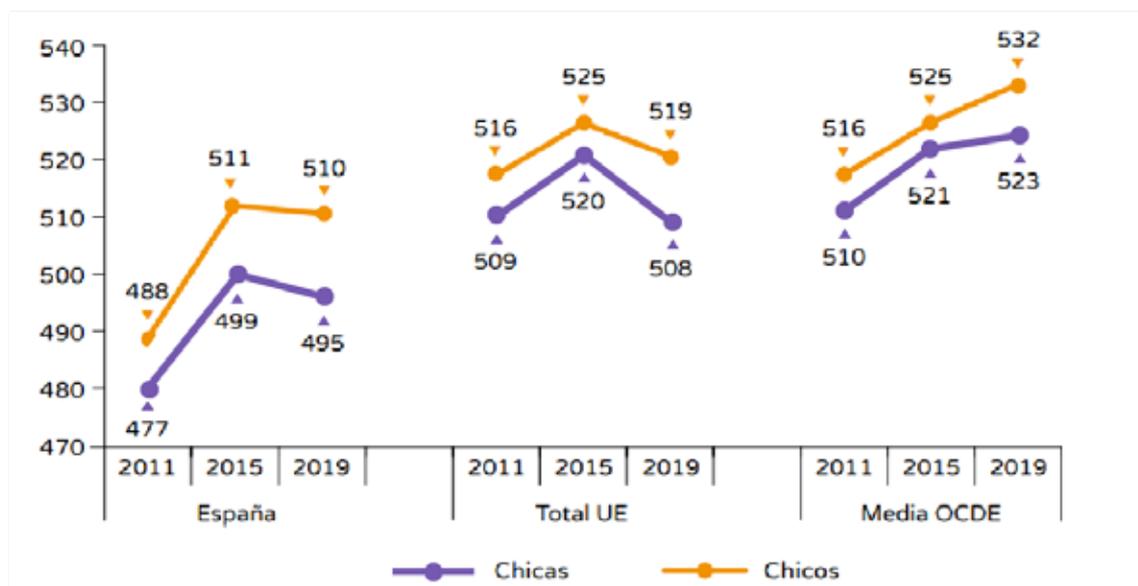


Figura 1. Puntuación media en matemáticas en TIMSS 2011, 2015 y 2019. Fuente: Grañeras et al. (2022).

Una vez analizadas las puntuaciones promedio, el informe TIMSS permite analizar los distintos niveles de rendimiento en matemáticas en función de cinco niveles de intervalo: nivel muy bajo, nivel bajo, nivel intermedio, nivel alto y nivel avanzado.

En función de estos niveles de rendimiento en Matemáticas, la Figura 2 (Grañeras et al.,

2022) muestra que en España, al igual que en la media de la OCDE y en el total de la UE, el porcentaje de chicas en los niveles bajo y muy bajo de matemáticas es mayor que el de chicos. En España, esta diferencia asciende hasta los 5 puntos porcentuales, superior a la media de la UE y la OCDE (4 puntos de diferencia). De igual modo, el porcentaje de chicas en los niveles muy bajo y bajo de rendimiento en matemáticas en España es del 37%, 6 puntos por encima de la media de la UE y 10 puntos por encima de la media de la OCDE. En el nivel intermedio de rendimiento también hay más chicas que chicos, siendo este el nivel donde se sitúa la mayor proporción de alumnos (40% de chicas frente al 37% de chicos en el caso de España). El porcentaje de chicas en el nivel intermedio de rendimiento en Matemáticas en España es ligeramente superior a la media de la UE (un punto porcentual por encima) y cuatro puntos por encima de la media de la OCDE. La diferencia entre chicos y chicas en este nivel intermedio de rendimiento es similar en España, la UE y la OCDE con diferencias de 3 puntos porcentuales en favor de las chicas.

Un dato significativo es la menor representación de chicas que de chicos en los niveles de alto rendimiento y nivel avanzado tanto en la OCDE como en la UE y en España. Si agrupamos los niveles de alto rendimiento y avanzado, en España hay un 22% de chicas en estos niveles frente al 31% de chicos (una diferencia de 9 puntos porcentuales). En la UE el porcentaje de chicas en estos niveles de rendimiento es el 31% frente al 37% de los chicos (una diferencia de 6 puntos), y en el caso de la OCDE, el porcentaje de chicas en estos niveles más altos es del 38% frente al 44 % de chicos (con una diferencia similar de 6 puntos en función del género). Se concluye por tanto que en España el porcentaje de alumnas con alto rendimiento es inferior al de la media europea y de la OCDE, existiendo a su vez una mayor brecha de género en estos niveles de rendimiento.

Especialmente significativo es el análisis relativo al nivel avanzado de rendimiento, en el que solo encontramos en España un 2% de chicas frente al 5% de chicos (3 puntos porcentuales de diferencia). En el caso de la UE el porcentaje de chicas en el nivel más avanzado es de 5 puntos (3 puntos por encima de España) pero con una diferencia porcentual semejante entre chicos y chicas a la observada en España (3 puntos a favor de los chicos). En la media de la OCDE, el porcentaje de chicas en el nivel más avanzado es del 10% frente al 13% de los chicos, manteniéndose la diferencia de 3 puntos porcentuales en función del género.

Se concluye por tanto que en los niveles más avanzados de Matemáticas en 4º de Educación Primaria, el porcentaje de chicas es inferior al de los chicos, siendo especialmente preocupante el porcentaje tan reducido de niñas de nivel avanzado en Matemáticas que registra España, una cifra que en el caso de los chicos sigue siendo también muy inferior al de la media de la UE y de la OCDE. Por tanto, nuestro sistema educativo español atiende adecuadamente y desarrolla la competencia matemática del alumno promedio, pero no desarrolla el alto potencial matemático tanto de los chicos como de las chicas, pero especialmente el de estas últimas, teniendo a su vez un mayor porcentaje de niveles bajo y muy bajo de rendimiento en Matemáticas en ambos géneros, pero también en este caso con mayor porcentaje de niñas.

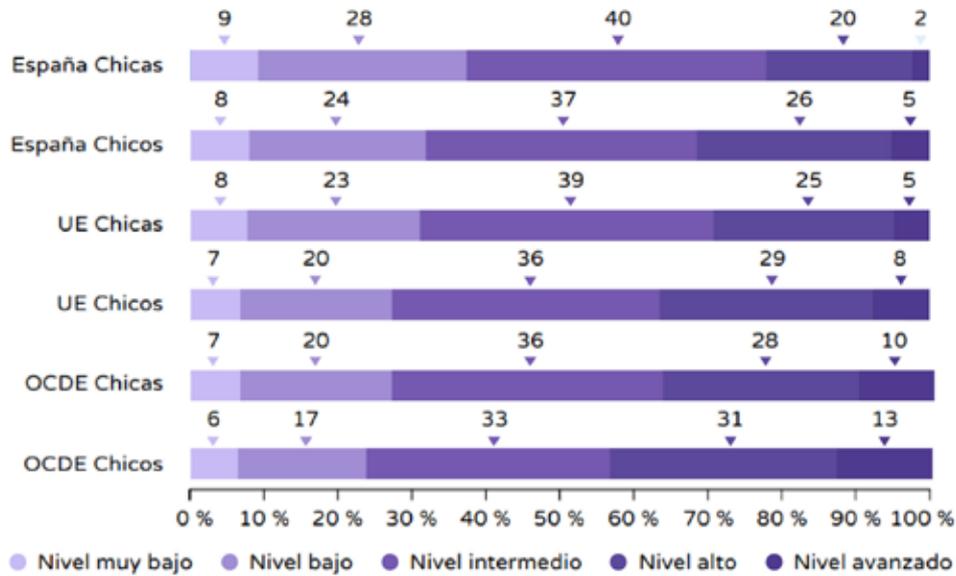


Figura 2. Niveles de rendimiento en matemáticas en TIMSS 2019. Fuente: Grañeras et al. (2022).

Confianza y seguridad en el aprendizaje de las matemáticas

El cuestionario para el alumnado de TIMSS 2019 incluía ítems de contexto asociados al interés del alumnado y sus actitudes hacia las Matemáticas relacionados con su confianza y seguridad en su aprendizaje que iluminan las diferencias de rendimiento por género anteriormente analizadas. Entre dichos ítems se incluían preguntas como “Disfruto aprendiendo Matemáticas”, “Me gusta resolver problemas de Matemáticas” o “Las Matemáticas son una de mis asignaturas favoritas”. El análisis de las respuestas a estas preguntas muestra que la probabilidad de que las niñas muestren un sentimiento positivo hacia las matemáticas es menor que la de los niños, con una probabilidad un 14,9% menor de que las Matemáticas sean su asignatura favorita; un 9% menor de que se consideren buenas en Matemáticas y con un aprendizaje rápido; y una probabilidad un 8,7% y 7,9% menor de que les gusten o disfruten aprendiendo Matemáticas, respectivamente. Cuando las afirmaciones se expresan en negativo (para identificar ansiedad matemática y autopercepción negativa) los porcentajes se invierten: la probabilidad de que las alumnas consideren que las matemáticas son difíciles es un 11% mayor en el caso de las chicas; un 8% más que los chicos piensa que las Matemáticas son aburridas y tienen un 6,3% mayor de probabilidad de ponerse nerviosas ante el estudio de las Matemáticas (Cobrerros, Galindo y Raigada, 2024).

Las respuestas del alumnado permiten asimismo segmentar a los estudiantes de 4º de Primaria y realizar una clasificación en función de su seguridad ante el aprendizaje de las Matemáticas en función del género (Figura 3) (Grañeras et al., 2022).

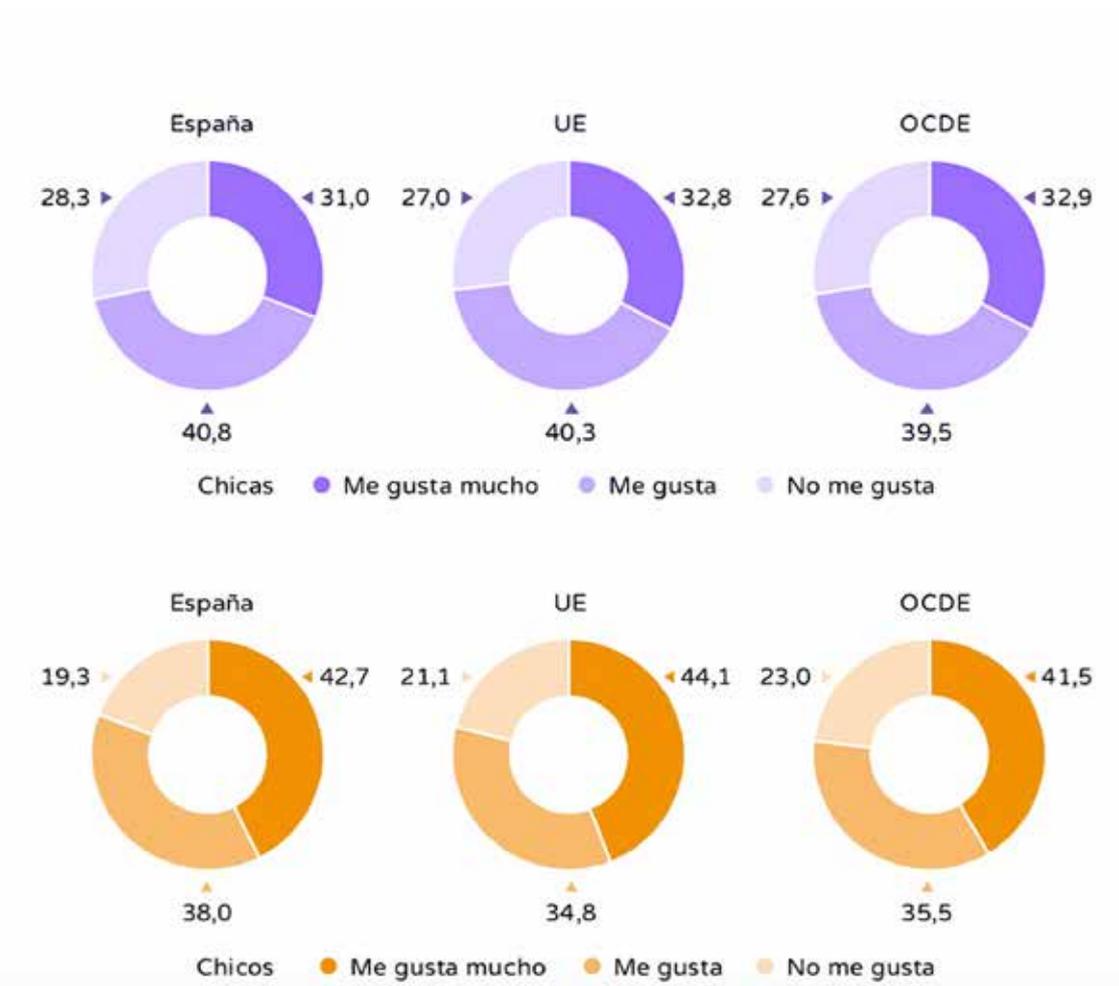


Figura 3. Porcentaje de alumnado según el gusto por el aprendizaje de Matemáticas en TIMSS 2019. Fuente: Grañeras et al. (2022).

La figura 3 muestra que desde 4º de Primaria tanto en la UE como en la media de países de la OCDE las chicas son mayoría en el grupo al que no les gusta aprender Matemáticas siendo a su vez minoría en el grupo al que les gusta mucho estudiar Matemáticas. En España, el 42,7% de los chicos afirma que les gusta mucho aprender Matemáticas frente al 31% de las chicas (11,7 puntos porcentuales de diferencia). Esta es una diferencia significativa y semejante al promedio internacional. En el caso de la OCDE, al 41,5% de los chicos les gusta mucho estudiar Matemáticas frente al 33,9% de las chicas (8,6 puntos porcentuales de diferencia). En el caso de la media de la UE, al 44,1% de los chicos les gusta mucho las matemáticas frente al 32,85 de las chicas (11,3 puntos porcentuales de diferencia).

Al 28,3% de las alumnas españolas de 4º de Primaria no les gusta aprender Matemáticas frente al 19,3% de los chicos (9 puntos de diferencia), un porcentaje superior al de la media de la UE (5,9 puntos) y de la OCDE (4,6 puntos).

El 40,8% de las chicas afirma que les gustan las Matemáticas frente al 38 % de los chicos. Este es el único intervalo en el que las chicas superan a los chicos con una diferencia de 2,8 puntos. En el caso de la UE, el porcentaje de chicas en este intervalo intermedio de gusto por las matemáticas es similar a España y ligeramente superior a la media de la OCDE, siendo no obstante superior la diferencia en favor de las chicas de 5,5 puntos en la UE y de 4 puntos en la OCDE.

En conclusión, con carácter internacional se evidencia que el porcentaje de chicas a las que les gusta mucho las Matemáticas es inferior al de los chicos, siendo superior al de los chicos el porcentaje de chicas a las que no les gustan las Matemáticas. En comparación con la media internacional, el sistema educativo español hace que las Matemáticas resulten en un mayor porcentaje menos atractivas para las chicas, no despertando entre ellas un alto gusto por las mismas si bien se atiende bien nuevamente al alumnado promedio. Estos indicadores de percepción del alumnado respecto a su gusto por las Matemáticas correlacionan por lo tanto con los niveles de rendimiento anteriormente analizados (Cobrerros, Galindo y Raigada, 2024).

De igual modo TIMSS 2019 recoge información no solo sobre el gusto hacia las matemáticas sino también sobre la seguridad del alumnado en el aprendizaje de las matemáticas a partir de ítems como "Las Matemáticas me resultan más difíciles que cualquier otra asignatura", "Las Matemáticas me ponen nervioso/a", o "Simplemente no soy bueno en Matemáticas". El análisis de estos ítems permite una clasificación del alumnado en función de su seguridad en el aprendizaje de las Matemáticas en función del género.

De forma similar al análisis sobre el gusto por el aprendizaje de las Matemáticas, podemos evidenciar también una brecha de género significativa respecto a la confianza o seguridad en el aprendizaje de esta materia, reflejada en la Figura 4 (Grañeras et al., 2022). En España, el grupo de chicos que se sienten muy seguros a la hora de aprender Matemáticas (un 32,5%) supera en 11,2 puntos al grupo de las chicas (21,3%). En el caso de la UE esta diferencia supera los 12 puntos (un 34,5% de chicos frente al 24% de chicas) y es de 10 puntos en la media de la OCDE (37,7% de chicos frente al 24,9% de chicas).

Respecto al grupo sin seguridad en el aprendizaje de las Matemáticas, en España un 36,7% de las chicas no sienten seguridad cuando trabajan y aprenden Matemáticas a diferencia del 23,5% de los chicos (una diferencia de más de 13 puntos). La media de chicas españolas que no sienten seguridad a la hora de aprender Matemáticas es superior a la media de la OCDE (29,2%) y también superior al total de la UE (28,4%), siendo inferior la brecha de género en este punto en la UE (8,6 puntos) y en la OCDE (9,5 puntos).

Las diferencias disminuyen o cambian en el grupo intermedio de estudiantes que se sienten seguros en el aprendizaje de las Matemáticas, en el caso de España 42% de chicas frente al 44% de chicos, siendo en la UE mayor el porcentaje de chicas que se sienten seguras (46,8%) frente al 44,8 % de chicos, al igual que sucede en la UE (46,7% de chicas frente al 43,4% de chicos).

En España, por tanto, es menor el porcentaje de chicas que de chicos que se sienten muy seguras aprendiendo Matemáticas y mayor el que afirma no sentir seguridad ante el aprendizaje de las Matemáticas, presentándose una tendencia similar a nivel internacional, pero con mayor porcentaje en España de niñas que no sienten seguridad ante las matemáticas y menor porcentaje de aquellas que se sienten muy seguras, además de con mayor brecha de género en estos dos subgrupos (Grañeras et al., 2022; Cobreros, Galindo y Raigada, 2024).

De nuevo, el sistema educativo español crea seguridad en el alumno promedio, pero no evita un alto porcentaje de inseguridad ni crea una alta seguridad para el aprendizaje de las matemáticas en el alumnado, pero especialmente entre las chicas.

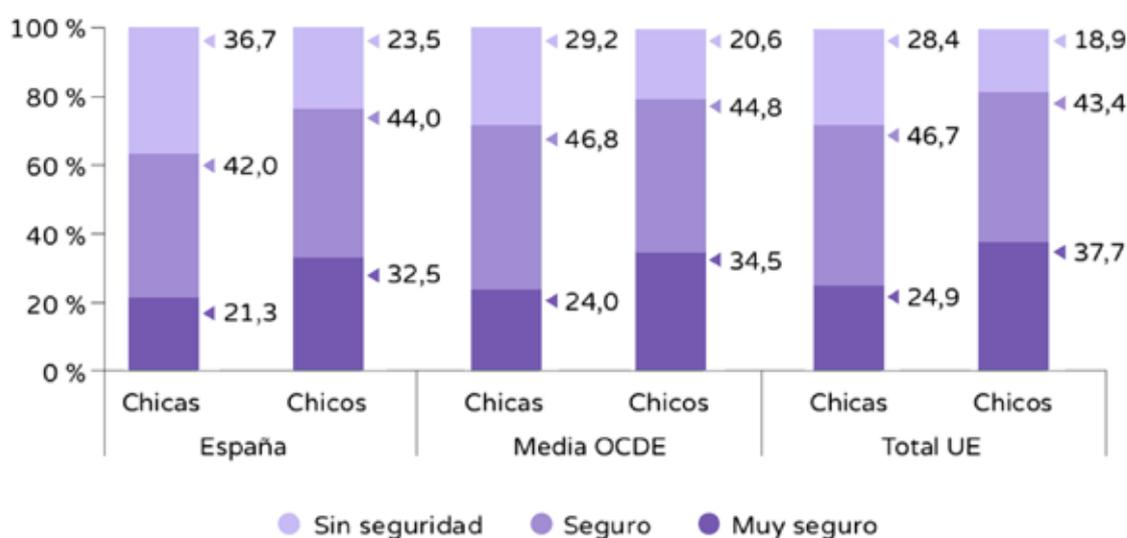


Figura 4. Porcentaje de alumnado según la seguridad por el aprendizaje de Matemáticas en TIMSS 2019. Fuente: Grañeras et al. (2022).

Capacidad para realizar tareas básicas en matemáticas al comienzo de la educación primaria.

En el caso de TIMSS 2019, la familia del estudiante cumplimenta uno de los cuestionarios en el que se recoge información sobre el contexto familiar y los antecedentes de aprendizaje del estudiante.

Entre la información solicitada en dicho cuestionario, se pregunta si el estudiante era capaz de realizar diferentes tareas básicas de Matemáticas al comienzo de la Educación Primaria como, por ejemplo, "Contar por sí mismo, escribir números o hacer sumas y restas sencillas".

Los resultados evidencian que ya desde 1º de Primaria las familias perciben diferencias de género en favor de los chicos a la hora de realizar las tareas básicas de Matemáticas (Figura 5) (Grañeras et al., 2022).

En España el porcentaje de chicos que es capaz de realizar muy bien tareas básicas de Matemáticas según la perspectiva de las familias (un 32,8%) es superior al de las chicas (un 28,9%) con una diferencia de 3,9 puntos porcentuales en favor de aquellos.

Este porcentaje es superior a la media de la OCDE y al total de la UE, pero también en este caso es mayor el porcentaje de chicos que de chicas con una muy buena capacidad para realizar tareas básicas de Matemáticas según sus familias: un 21,4% de chicos frente al 16,4% de las chicas en el total de la UE, y un 24,3% frente al 20,5% de las chicas en la media de la OCDE con diferencias de 5 puntos porcentuales en el caso de la UE y de 3,8 puntos porcentuales en el caso de la OCDE.

Si analizamos las percepciones de la familia en el subgrupo de estudiantes que no son vistos con muy buena capacidad para realizar tareas básicas en Matemáticas por parte de aquellas, vemos que en el caso de España este porcentaje es inferior a la media de la UE y de la OCDE, no existiendo diferencias estadísticas significativas entre los chicos (un 16,5%) y las chicas (un 16,3%). En el caso de la UE el porcentaje de chicas en este subgrupo es del 26,6% frente al 24,7% de los chicos, y en el total de la OCDE el porcentaje de chicas también es superior en este subgrupo (24,9% de chicas frente al 26,3% de chicos).

El porcentaje más amplio de estudiantes se encuentra en el subgrupo de alumnos con una capacidad moderadamente buena según las familias, siendo en este grupo superior el porcentaje de chicas al de chicos tanto en España (54,8% de chicas frente al 50,7% de chicos) como en el total de la OCDE (54,6% de chicas frente al 52,1% de los chicos) y de la UE (57% de chicas frente al 54% de chicos).

En conclusión, no existe diferencia significativa entre chicos y chicas en España a los seis años entre los chicos y chicas que son percibidos por sus familias con una menor capacidad para realizar tareas básicas de Matemáticas, si bien el porcentaje de chicas con muy buena capacidad es menor que el de los chicos, siempre según la percepción de las familias.

Hay una diferencia significativa entre la percepción de las familias respecto a la capacidad de sus hijos e hijas respecto a las Matemáticas en primero de primaria y los resultados de rendimiento que estos obtienen tres cursos después, especialmente, en el caso de las niñas (Grañeras et al., 2022).

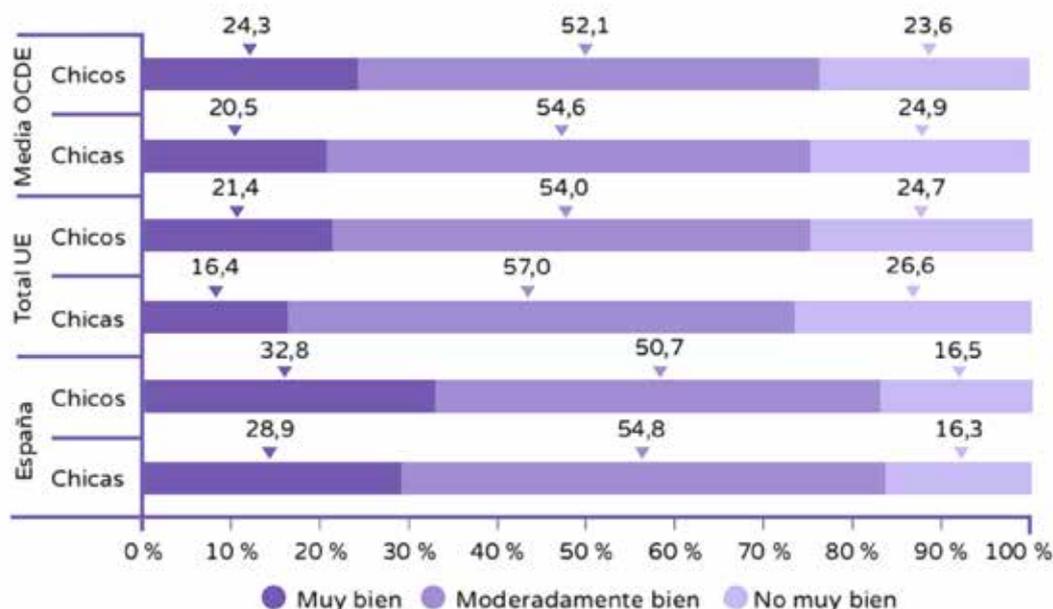


Figura 5. Porcentaje de alumnado en función de su capacidad para realizar tareas básicas de Matemáticas al comienzo de la Educación Primaria en TIMSS 2019 según sus familias. Fuente: Grañeras et al. (2022).

2.1.2. Rendimiento en Ciencias en TIMSS por género

A diferencia de lo que ocurre en Matemáticas, la brecha de género en Ciencias no es significativa en la mayor parte de los países de la UE, incluida España, según el informe TIMSS en Educación Primaria (Figura 6) (Grañeras et al., 2022).

Desde 2011 a 2015 el rendimiento en Ciencias en la población española de 4º de Primaria se incrementa considerablemente tanto en población masculina como femenina. Para las chicas, se pasa de 500 puntos en 2011 a 515 en 2015 (15 puntos de diferencia) y para los chicos se pasa de una puntuación de 510 en 2011 a una puntuación promedio de 521 en 2015 (11 puntos de diferencia), reduciéndose la brecha de género de 10 puntos a 6 en este intervalo temporal en el que todavía los chicos presentan un mayor rendimiento que las chicas en el ámbito de las ciencias. En el caso de la UE, entre los años 2011 y 2015 se produce un ligero aumento del rendimiento de las niñas de un punto (de 520 a 521) y un descenso en el rendimiento de los niños (de 526 a 523 puntos) que trae aparejado una diferencia de género a favor de los chicos de solo un punto en 2015. En la OCDE, los chicos mantienen su rendimiento en Ciencias en 529 puntos, incrementándose en 4 puntos en el caso de las chicas (de 523 a 527), de tal forma que la diferencia de género en Ciencias se reduce a dos puntos entre chicos y chicas en 2015. Entre 2015 y 2019 se produce un descenso del rendimiento en ambos géneros. En España, el rendimiento de las niñas pasa de 515 a 511 puntos (4 puntos de descenso), siendo más considerable el descenso en el caso de los chicos con una diferencia de 9 puntos (de 521 a 512), de tal forma que la brecha de género prácticamente desaparece respecto al rendimiento en Ciencias en España.

Este fenómeno es similar en la UE con un descenso de 8 puntos en el caso de los chicos (de 523 a 515 puntos) al igual que en el caso de las chicas (de 521 a 513). El descenso del rendimiento es más moderado en la media de la OCDE, con un descenso del rendimiento promedio tanto en el caso de los chicos (de 529 a 527 puntos) y de 527 a 525 puntos en el caso de las chicas.

Por tanto, según TIMSS en 2019 la diferencia media de rendimiento en Ciencias entre chicos y chicas es de solo un punto en España, de tal forma que podemos afirmar que no existe brecha de género en esta disciplina a nivel de rendimiento, si bien esta no se produce por mejora del rendimiento de las niñas sino por el empeoramiento del rendimiento de los niños. En este sentido, es preocupante la bajada generalizada en el rendimiento de los estudiantes en esta disciplina, siendo en España mucho más acusada entre los chicos que entre las chicas (los primeros reducen su rendimiento en 9 puntos, mientras que las chicas lo hacen en 4 puntos).

En síntesis, la evolución de la brecha de género en Ciencias desde la edición de TIMSS 2011 hasta 2019 refleja en España una tendencia continuada a la baja en el rendimiento sin brecha de género, pudiéndose afirmar que en 2019 la diferencia de rendimiento entre chicos y chicas no es estadísticamente significativa.

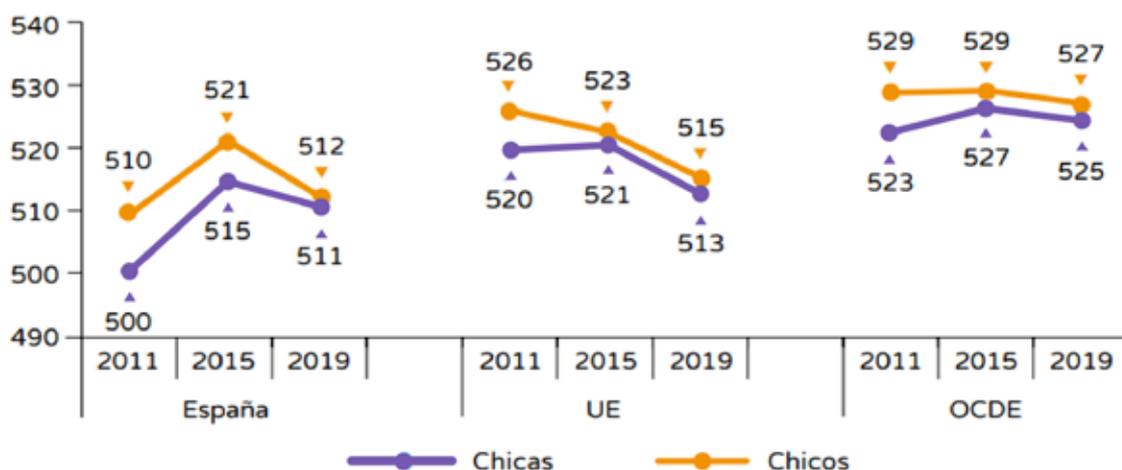


Figura 6. Puntuación media en ciencias en TIMSS 2011, 2015 y 2019. Fuente: Grañeras et al. (2022).

A nivel de rendimiento en Ciencias, en la mayoría de los sistemas educativos no hay diferencias significativas entre el porcentaje de chicas y de chicos en los niveles bajo y muy bajo (Figura 7) (Grañeras et al., 2022). Con carácter promedio en la OCDE, el 24% de las

chicas y de los chicos se sitúan en estos niveles de rendimiento más bajo en Ciencias, mientras que en el total de la UE este porcentaje es del 29 % (tanto de chicas como de chicos). En España tampoco hay diferencias significativas por género en los niveles bajos de rendimiento (28% de chicas y 29% de chicos). El porcentaje de chicos y chicas en los niveles muy bajos de rendimiento en Ciencias es similar en España y en la OCDE con porcentajes del 6% en ambos casos, y ligeramente superior en la media de la UE con un 7% en el caso de las chicas y un punto superior en el caso de los chicos.

Los porcentajes son parejos en el nivel intermedio de rendimiento, en el que se sitúan la mayoría de los alumnos. En España la diferencia es de 3 puntos porcentuales a favor de las chicas (43% de chicas frente al 40% de chicos). En el caso de la OCDE y en el total de la UE la diferencia en este nivel intermedio es de 2 puntos porcentuales a favor de las chicas. Entre los niveles alto y avanzado de Ciencias, la tendencia muestra un porcentaje más elevado de chicos.

En el caso de España, el porcentaje de alumnas situadas en este intervalo de alto rendimiento es el 30% frente al 31% de chicos (1 punto de diferencia). Sin embargo, en la media de la OCDE y en el total de la UE, existe un mayor porcentaje de alumnos en estos niveles altos de rendimiento. En el caso de la UE, un 32% de las chicas se sitúan en este intervalo frente al 34% de los chicos (2 puntos de diferencia). En la media de la OCDE, alcanzan este nivel de rendimiento un 39% de las chicas frente al 40% de los chicos. La diferencia por tanto de rendimiento entre España y la OCDE es de 9 puntos porcentuales en el caso de las chicas y de los chicos.

También es muy significativa la distinta proporción de alumnos y de alumnas en el nivel más avanzado de rendimiento en Ciencias. En el caso de España alcanzan este nivel el 3% de las chicas, un punto por debajo de los chicos (4%), mientras que estos porcentajes aumentan en un punto en la media de la OCDE para las chicas (5%) y en 2 puntos porcentuales en el caso de los chicos (6%). En la media de la OCDE son un 8% las alumnas que alcanzan un nivel avanzado de rendimiento, un punto inferior al porcentaje de los chicos (9%). La diferencia porcentual en este nivel avanzado de rendimiento entre la media de España y la OCDE es de 5 puntos porcentuales en ambos géneros.

Al igual que se apreció en el caso del rendimiento en Matemáticas, España desarrolla el talento en el área de Ciencias en menor medida que la media europea y la OCDE, siendo las chicas las que obtienen un porcentaje más bajo de nivel avanzado en Ciencias respecto a la media de la OCDE.

Vemos de nuevo que el sistema educativo español atiende adecuadamente al alumnado promedio, pero no desarrolla de forma satisfactoria el alto potencial de los alumnos en la materia de Ciencias en Primaria, especialmente en el caso de las chicas.

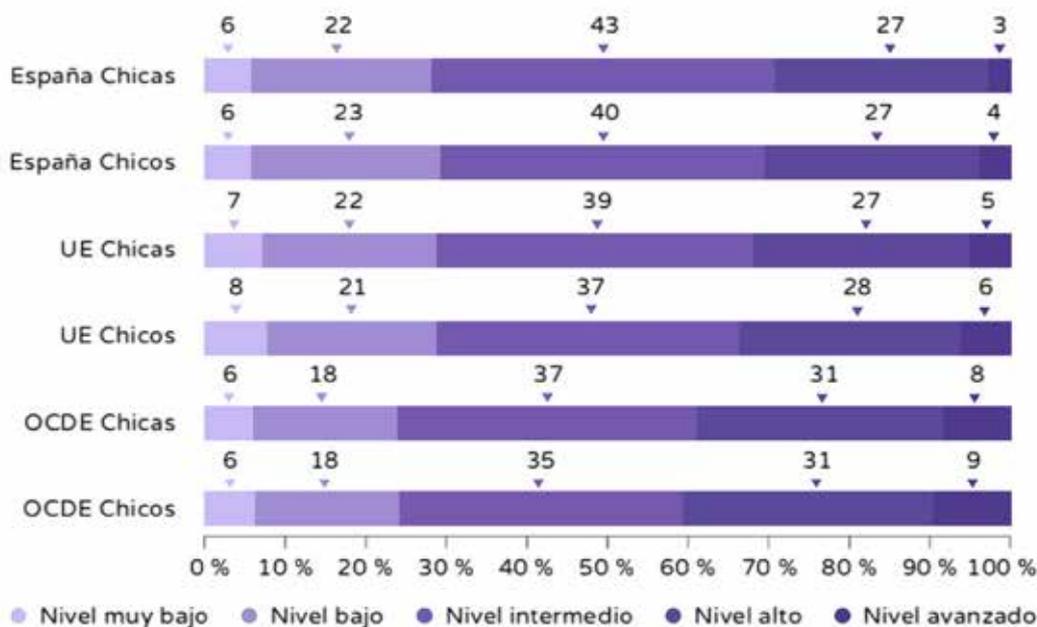


Figura 7. Niveles de rendimiento en ciencias. TIMSS 2019. Fuente: Grañeras et al. (2022).

Confianza y seguridad en el aprendizaje de las ciencias

Al igual que en el área de Matemáticas, TIMSS 2019 también permite analizar el perfil individual del alumnado en función de su gusto por el aprendizaje de las Ciencias tomando como punto de partida las respuestas al cuestionario de contexto en el que se incluyen ítems como "Me gusta hacer experimentos científicos", "Las ciencias me enseñan cómo funciona el mundo" o "Disfruto aprendiendo ciencias".

A diferencia de lo analizado a propósito del aprendizaje de las Matemáticas, la brecha de género en el gusto por el aprendizaje de las Ciencias es pequeña y apenas significativa (Figura 8) (Grañeras et al., 2022). En ambos casos, es mayoría en España el grupo de quienes declaran que les gusta mucho aprender Ciencias (un 48,5% en el caso de las chicas y un 47,3% de los chicos con una diferencia no significativa de 1,2 puntos porcentuales). La tendencia es similar en la UE (un 46% de las chicas y un 46,2% de los chicos afirman que les gusta mucho el aprendizaje de las Ciencias) y en la OCDE (a un 45,7% de las chicas y a un 47,2% de los chicos les gusta mucho el aprendizaje de las ciencias).

El subgrupo de alumnos a los que no les gusta las Ciencias es el más minoritario en España (12,4% de las chicas y 12,7% de los chicos). Esta tendencia es similar tanto en la UE (14,6% de chicas a las que no les gusta las Ciencias y un 15,9% de chicos) y en la OCDE (14,4% de chicas y 15,8% de chicos).

En síntesis, la diferencia en las tres categorías (“me gusta mucho”, “me gusta”, “no me gusta”) apenas supera el punto porcentual en función del género en España y es similar a la media de la OCDE y a la situación en la UE. No existe por tanto brecha de género en lo referido al gusto por el aprendizaje de las Ciencias en 4º de Primaria según el informe TIMSS.

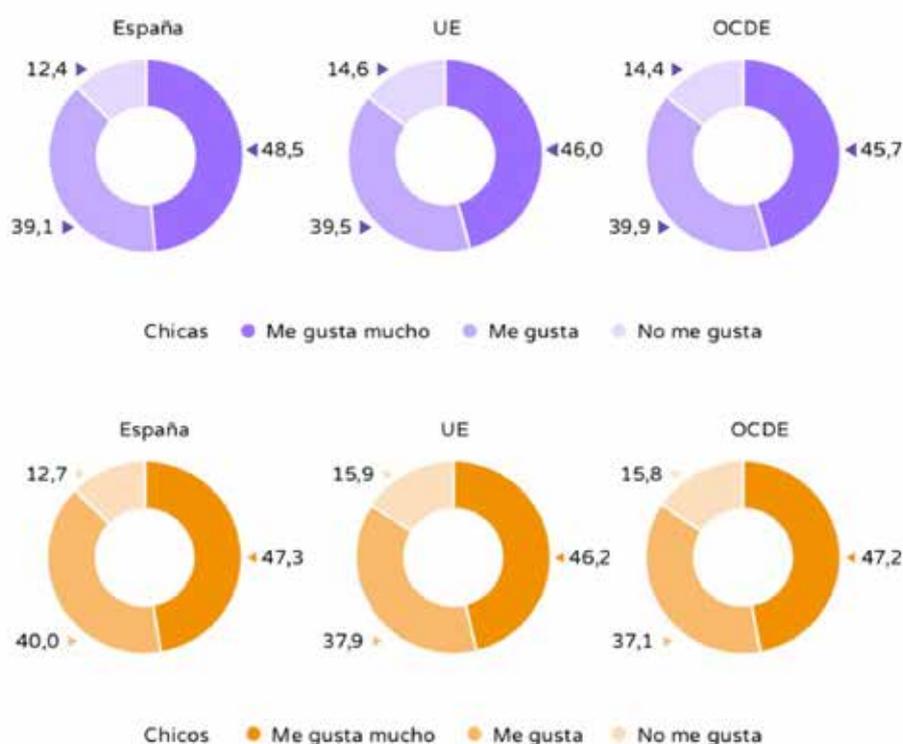


Figura 8. Porcentaje de alumnado según el gusto por el aprendizaje de Ciencias en TIMSS 2019. Fuente: Grañeras et al. (2022).

En TIMSS 2019 la seguridad en el aprendizaje de las Ciencias se infiere a partir del cuestionario para alumnos de cuarto de primaria a partir de siete afirmaciones del tipo “Mi profesor dice que se me dan bien las Ciencias”, “Me hago un lío con las Ciencias”, o “En Ciencias aprendo las cosas rápido”.

Al igual que en el caso del gusto por el aprendizaje de las Ciencias, no existen diferencias de género significativas a propósito de la seguridad en el aprendizaje de las Ciencias (Figura 9) (Grañeras et al., 2022).

En el grupo de los que se sienten muy seguros a la hora de aprender Ciencias en España, la diferencia entre chicos y chicas es de 1,6 puntos porcentuales (36% ciento de chicas frente a 34,4% de chicos). Este resultado es muy similar a la media de la OCDE (33,3% de chicas y 33,7% de chicos) y al total de la UE (34,5% de chicas y 35% de chicos). Respecto al

grupo que no muestra seguridad en Ciencias, en España las diferencias son inferiores a un punto (0,7 puntos superior en el caso de los chicos) pero el porcentaje de este subgrupo tanto en chicos como en chicas es superior respecto a la media de la OCDE (18,5% de chicas y 19,8% de chicos) y el total de la UE (18,9% de chicas y 19,9% de chicos).

El grupo mayoritario se sitúa en el nivel de seguridad media, siendo ese porcentaje similar en España por género (41% de chicas y 41,8% de chicos), pero inferior al porcentaje en este intervalo intermedio tanto en la OCDE (48,2% en el caso de las chicas y 46,5% en el caso de los chicos) como en la UE (46,6% de las chicas y 45,1% de los chicos).

Se puede concluir que no existen diferencias de género respecto al grado de seguridad en el aprendizaje de las Ciencias, una seguridad que es significativamente superior a la que se observa en el caso de las Matemáticas.

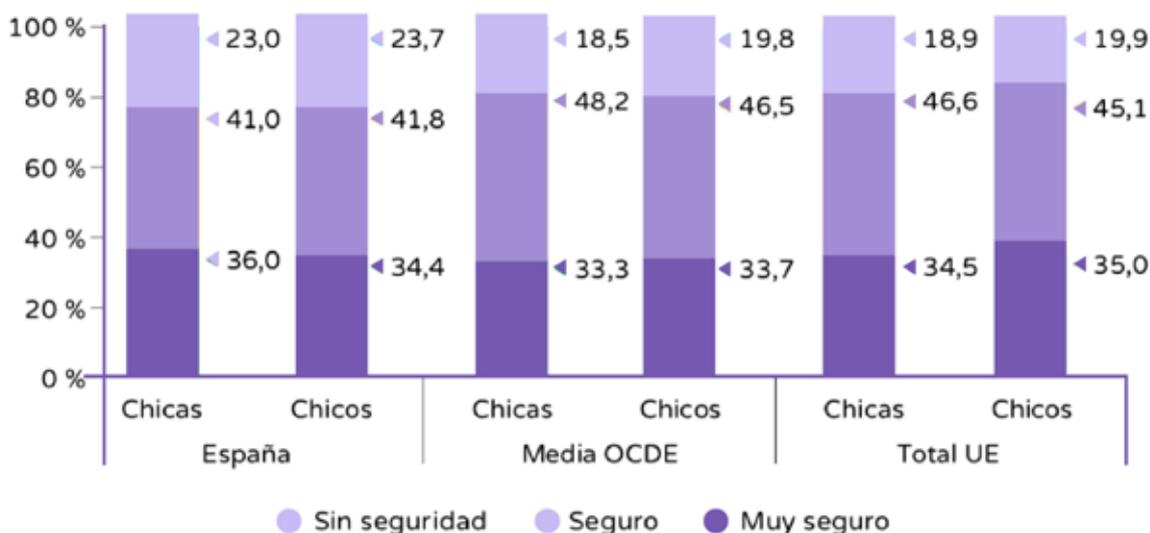


Figura 9. Porcentaje de alumnado según la seguridad por el aprendizaje de Ciencias en TIMSS 2019. Fuente: Grañeras et al. (2022).

2.2. El rendimiento en Matemáticas en PISA

El Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA, por sus iniciales en inglés, Programme for International Student Assessment) es un estudio de evaluación internacional, realizado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE).

Se trata de un estudio trienal, cuya primera edición se realizó el año 2000. El estudio se ha centrado en tres competencias consideradas claves (lectora, matemática y científica) y en cada edición el estudio ha incorporado sucesivamente una nueva competencia innovadora: resolución creativa de problemas, resolución colaborativa de problemas, competencia global y, por último, pensamiento creativo en la edición de PISA 2022. Además, en cada informe PISA se evalúa en detalle una competencia que ocupa casi la mitad del tiempo total de la prueba. La competencia principal en 2022 fueron las Matemáticas, al igual que en 2012 y 2003. La lectura fue la competencia principal en 2000, 2009 y 2018, y las Ciencias fueron la competencia principal en 2006 y 2015.

PISA se utiliza como herramienta de evaluación en muchas regiones del mundo. Se implementó en 43 países en la primera evaluación (32 en 2000 y 11 en 2002), 41 en la segunda (2003), 57 en la tercera (2006), 75 en la cuarta (65 en 2009 y 10 en 2010), 65 en la quinta (2012), 72 en la sexta (2015) y 79 en la séptima evaluación (2018). En 2022, participaron 81 países (Figura 10) (OECD, 2023).



Figura 10. Países participantes en el informe PISA. Fuente: OECD (2023).

En PISA 2022 han participado un total de 690.000 estudiantes en representación de alrededor de 29 millones de jóvenes de 15 y 16 años en los centros educativos de 81 países correspondientes al curso de 4º de Educación Secundaria en España. En PISA 2022 han participado 963 centros educativos españoles y 30.800 estudiantes entre 15 y 16 años de edad.

Las escalas de PISA se dividen en seis niveles de rendimiento (Figura 11) (OECD, 2023). Los niveles 5 y 6 agrupan al alumnado con alto rendimiento, los niveles 3 y 4 al alumnado con rendimiento moderado, y los niveles 2 y 1 al alumnado con bajo rendimiento.

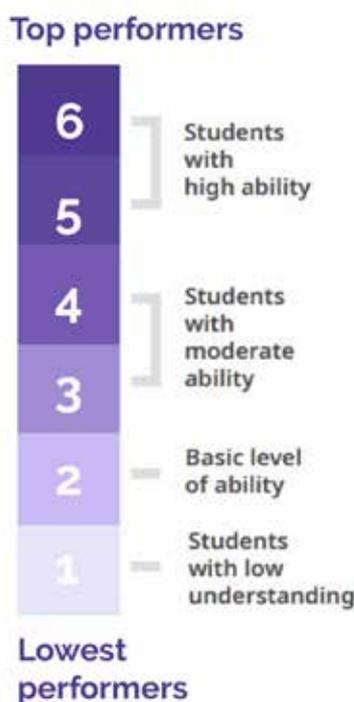


Figura 11. Niveles de rendimiento en PISA. Fuente: OECD (2023).

2.2.1. Rendimiento en Matemáticas en PISA 2018 por género

El aprendizaje de las Matemáticas en el informe PISA se define como la capacidad del alumnado para razonar matemáticamente y formular, emplear e interpretar las matemáticas para resolver problemas en una variedad de contextos del mundo real. La competencia matemática incluye por tanto conceptos, procedimientos, hechos y herramientas para describir, explicar y predecir los fenómenos.

Mientras que en PISA 2018 las chicas superan en rendimiento a los chicos en cerca de 30 puntos en la competencia de lectura tomando como punto de referencia la puntuación promedio en todos los países de la OCDE, por contra, los chicos rinden mejor en Mate-

máticas que las chicas, pero con una diferencia inferior a la mencionada en el caso de la competencia lectora (OECD, 2019b).

En PISA 2018 la brecha de género en Matemáticas fue de 5 puntos en favor de los chicos (frente a los casi 30 puntos en favor de las chicas en la competencia de lectura) tomando como referencia el promedio de los países de la OCDE. Los chicos superaron significativamente a las chicas en Matemáticas en 32 de los 79 países que participaron en dicho estudio como puede observarse en la Figura 12 (Encinas-Martín y Cherian, 2023).

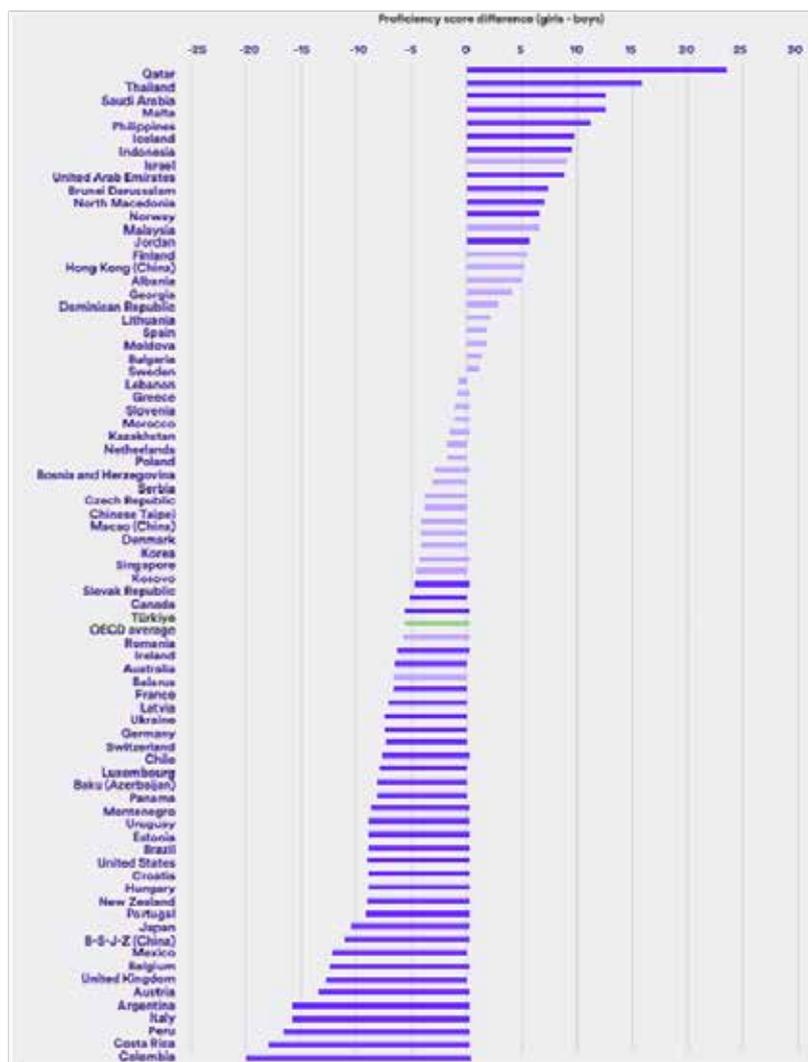


Figura 12. Diferencia de género a nivel de rendimiento en matemáticas en PISA 2018. Fuente: Encinas-Martín y Cherian (2023).

La mayor diferencia de rendimiento entre chicos y chicas en competencia matemática en PISA 2018 se localizó en Colombia, donde los chicos puntuaban cerca de 20 puntos por encima de las chicas. Los países en los que la diferencia oscilaba entre 15 y 18 puntos fueron Argentina, Costa Rica, Italia y Perú. Diferencias de 15 puntos entre chicos y chicas en favor de estos se produjeron en el Reino Unido, Bélgica, México, China, Japón y Portugal. Las chicas superan a los chicos en más de 23 puntos en Catar, en más de 15 en Tailandia, y entre 10 y 15 en Arabia Saudita, Malta y Filipinas.

Diferencias de entre 5 y 10 puntos a favor de las chicas se produjeron en Islandia, Indonesia, Israel, Emiratos Árabes Unidos, Brunei, Macedonia del Norte, Noruega, Malasia, Jordania, Finlandia y Hong Kong (OECD, 2019).

En función del rendimiento, los resultados de PISA 2018 muestran que los chicos obtienen mejores resultados que las chicas en Matemáticas en el grupo de alumnado de mayor rendimiento (Figura 13) (Encinas-Martín y Cherian, 2023). En los países de la OCDE, el 12,3% de los chicos y el 9,5% de las chicas alcanzó los niveles más altos de rendimiento en Matemáticas (niveles 5 o 6) con una diferencia porcentual en favor de los chicos de 2,8 puntos porcentuales.

China fue el país que obtuvo un porcentaje mayor de estudiantes en los niveles más altos de rendimiento (superior al 40% en el caso de las chicas y del 45% en el caso de los chicos). Los siguientes países fueron Singapur, Hong Kong, Macao, Taipei, Corea del Sur, Holanda, Suiza y Japón (todos ellos con porcentajes de chicas en los niveles de alto rendimiento por encima del 15% y en todos ellos con porcentajes de rendimiento superior de los chicos en proporciones variables, pero especialmente significativas en favor de los chicos en el caso de Japón). Geopolítica y culturalmente destaca la presencia mayoritaria de países asiáticos en este grupo de mayor rendimiento en el área de Matemáticas según PISA.

En puntuación media, la media de la OCDE fue del 10% de alumnas en este grupo de alto rendimiento con un 12 % en el caso de los chicos.

En España, aproximadamente el 6% de las niñas estuvieron incluidas en este grupo de alto rendimiento frente al 9% de los chicos. La diferencia de rendimiento de España con China en este subgrupo de estudiantes de alto rendimiento es de 30 puntos porcentuales en el caso de las chicas y 35 puntos en el caso de los chicos.

Los países con proporción más baja de alumnos con alto rendimiento en Matemáticas fueron Panamá, República Dominicana, Kosovo, Filipinas, Marruecos, Argentina, Arabia Saudita, Costa Rica y Colombia, con nula presencia de chicas en estos niveles de alto rendimiento y porcentajes muy bajos en el caso de los chicos.

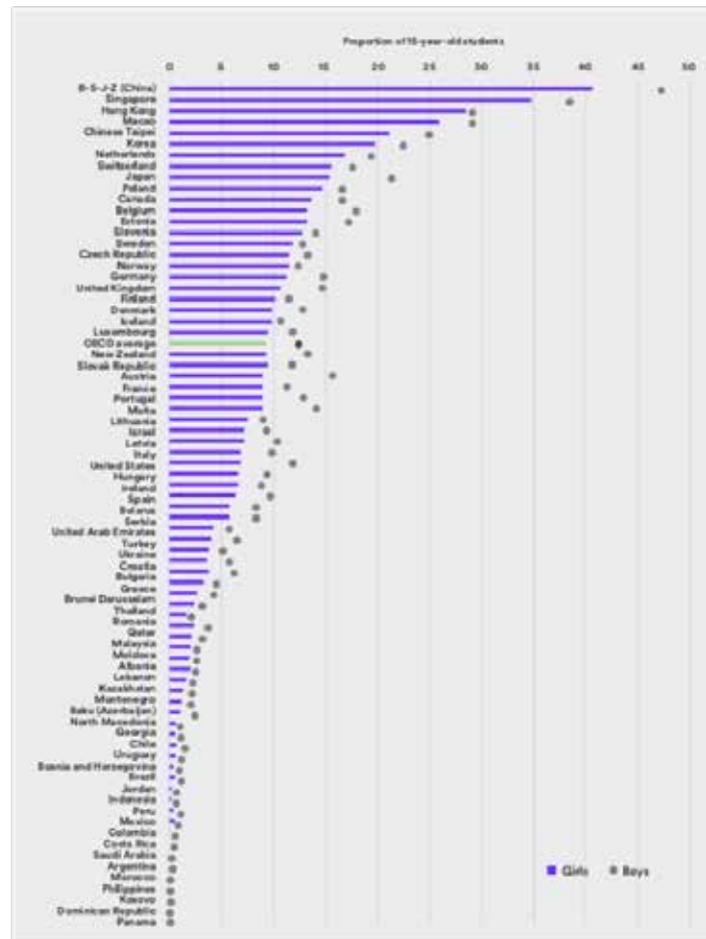


Figura 13. Proporción de alumnado con alto rendimiento en matemáticas por género en PISA 2018. Fuente: Encinas-Martín y Cherian (2023).

La Figura 14 (Grañeras et al., 2022) recoge con mayor detalle los niveles de rendimiento en Matemáticas para la población española por género en comparación con la media de la OCDE y el total de la UE. El porcentaje de alumnado en los niveles 1 o inferior es similar entre chicos y chicas en España al igual que en el total de la UE y en la media de la OCDE (25% en España, 23% por ciento en la UE y 24% en la OCDE), siendo similar el porcentaje de chicos y chicas en estos niveles.

En los niveles superiores de rendimiento (niveles 5 y 6) la proporción de chicos es superior a la de chicas tanto en España (8% de chicos frente a 6% de chicas) como en la OCDE (12% de chicos frente a 10% de chicas) y en la UE (12% de chicos frente a 9% de chicas). El porcentaje total de alumnado español en estos niveles de alto rendimiento es inferior tanto a la media de la UE como de la OCDE. El 6% de las chicas españolas se sitúa en los niveles más altos de rendimiento frente al 9% en la UE y en la OCDE. El porcentaje de chicos españoles en los niveles altos de rendimiento es de un 8%, inferior al 12% en la UE y en la media de la OCDE.

Si atendemos exclusivamente a nivel 6 o superior de rendimiento, vemos que en España el porcentaje de chicos y chicas en este nivel es similar (1%,) pero inferior a la media de la UE (2% de chicas y 3% de chicos) y de la OCDE (3% de chicos y 2% de chicas). Si comparamos estos resultados con la media de países como China o Singapur podemos afirmar que las diferencias son abismales.

Esto significa que también en la Educación Secundaria Obligatoria el sistema educativo español, al igual que en la educación primaria, no bombea el suficiente número de alumnos a los niveles más altos de rendimiento en Matemáticas, siendo especialmente bajo el porcentaje de chicas en estos niveles de alto rendimiento. Esta situación puede explicarse por la falta de interés de las chicas por las matemáticas, lo que se refleja en su menor participación en actividades extracurriculares relacionadas con esta materia.



Figura 14. Niveles de rendimiento en España en Matemáticas en PISA 2018. Fuente: Grañeras et al. (2022).

2.2.2. Rendimiento en Matemáticas en PISA 2022 por género

En PISA 2022 los chicos superan a las chicas en rendimiento matemático en 9 puntos porcentuales tomando como referencia la puntuación promedio en los países de la OCDE (Figura 15) (OECD, 2023).

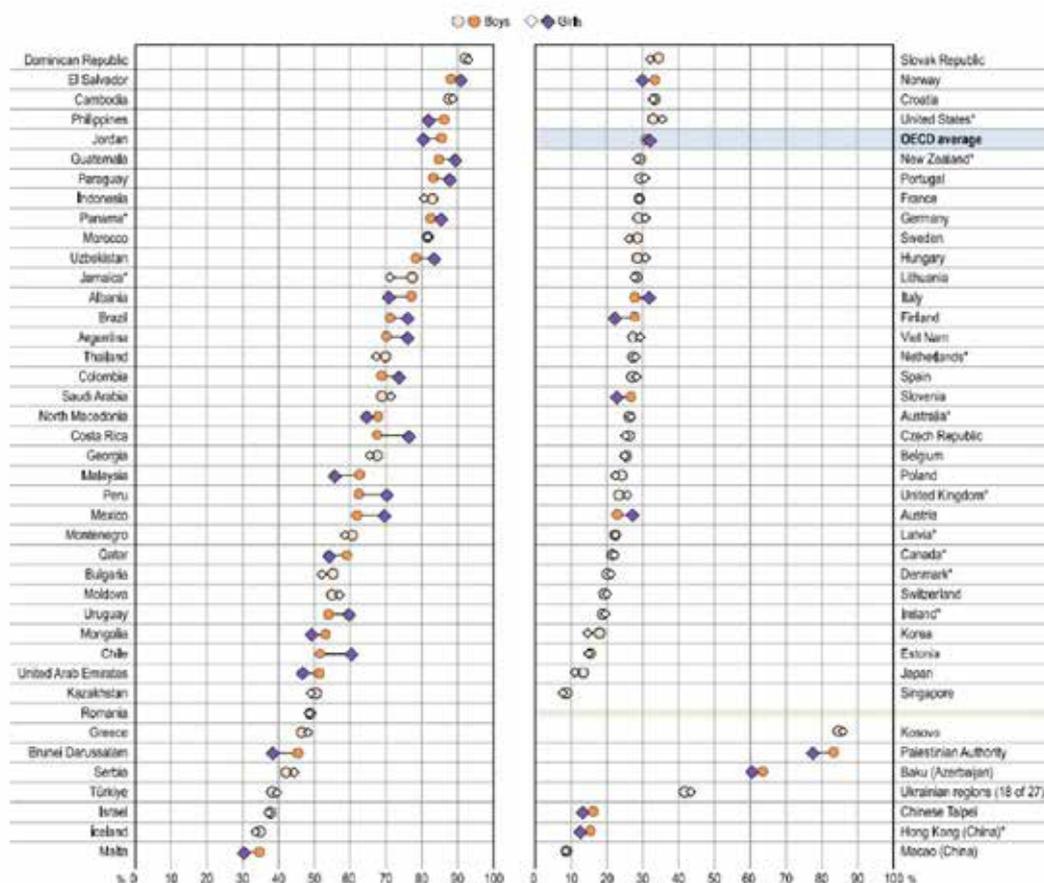


Figura 15. Brecha de género en el rendimiento en matemáticas. Fuente: OECD (2023).

Los chicos superan a las chicas en Matemáticas en 40 países mientras que las chicas superan a los chicos en 17 de ellos. Las diferencias más significativas en rendimiento matemático en favor de los chicos (15 puntos o más) se observan en los siguientes países de forma ascendente: Reino Unido, Hungría, Costa Rica, Perú, Chile, Austria e Italia.

Las mayores diferencias a favor de las chicas (15 puntos o más) se observan en Palestina, Albania, Jordania, Filipinas, Bruney y Malasia. En 24 países, la diferencia de rendimiento matemático entre chicos y chicas no es estadísticamente significativa. En España la diferencia es de 10 puntos en favor de los chicos, muy ligeramente por encima del promedio de la OCDE (478 puntos en el caso de los chicos y 468 puntos en el caso de las chicas).

En la figura 15 (OECD, 2023) también se muestran diferencias en el rendimiento medio entre chicos y chicas en los puntos extremos de la distribución (percentil 10 o inferior para los estudiantes con menor rendimiento, y percentil 90 o superior para los estudiantes con mayor rendimiento).

Hay que considerar las diferencias de rendimiento en estos puntos extremos de la distribución porque esta variabilidad en el rendimiento de los estudiantes en Matemáticas es mayor entre los chicos que entre las chicas tanto en Matemáticas como en Ciencias (OECD, 2023).

En Matemáticas, los chicos con mayor rendimiento superaron a las chicas con mayor rendimiento en todos los países de la OCDE (con una diferencia de 22 puntos promedio). En el caso de Israel, Italia y Estados Unidos, los chicos con mayor rendimiento superaron a las chicas con mayor rendimiento por más de 30 puntos. En el caso de España esta diferencia es de 20 puntos en favor de los chicos. En el percentil 10 (correspondiente al 10% de alumnos con peor rendimiento) las chicas superaron a los chicos en 4 puntos de puntuación promedio. En países como Brunei, Chipre, o Emiratos Árabes Unidos las chicas con peor desempeño superaron a los chicos con más bajo rendimiento en más de 25 puntos.

Bajo rendimiento en matemáticas en PISA 2022 y género

La figura 16 (OECD, 2023) muestra el porcentaje de alumnado con bajo rendimiento en Matemáticas por género. Con carácter promedio en la OCDE, el 31 % de los chicos y el 32% de las chicas tienen un bajo rendimiento en Matemáticas. En 17 países, hay más chicos que chicas con bajo rendimiento en Matemáticas, mientras que en 15 países hay más chicas que chicos que obtuvieron puntuaciones inferiores al nivel 2 de competencia matemática. La brecha de género en la proporción de alumnos con bajo rendimiento en Matemáticas es relativamente pequeña. La brecha de género más amplia en este sentido se observa, por una parte, en cuatro países (Albania, Brunei, Malasia y Chipre, en orden ascendente) donde la proporción de niños que no alcanzaron el nivel 2 de competencia es mayor que la proporción correspondiente de niñas en más de seis puntos porcentuales. Y, por otra, en otros cuatro países (México, Perú, Chile y Costa Rica, en orden ascendente) donde la proporción de los niños que no alcanzaron el nivel 2 de competencia matemática es menor que el porcentaje de niñas con bajo rendimiento en más de seis puntos porcentuales.

En todos los demás países, la diferencia entre niños y niñas en la proporción de alumnos con bajo rendimiento en Matemáticas es de seis puntos porcentuales o menos, o no es estadísticamente significativa. A nivel de bajo rendimiento en Matemáticas los polos opuestos son, por una parte, países como República Dominicana, El Salvador o Camboya donde el porcentaje de alumnos con bajo rendimiento en Matemáticas (sin apenas variaciones por género supera el 80%) y, por otra, países como Singapur, Hong Kong, Japón o Estonia en los que el porcentaje de niños y niñas con bajo rendimiento se sitúa entre el 10 y el 20%, sin apenas diferencias de género o muy ligeras a favor de un mayor porcentaje de niños que de niñas en este nivel.

En España, el porcentaje de alumnado con bajo rendimiento en Matemáticas es casi del 30%, sin apenas diferencias de género y ligeramente por debajo del promedio de la OCDE.

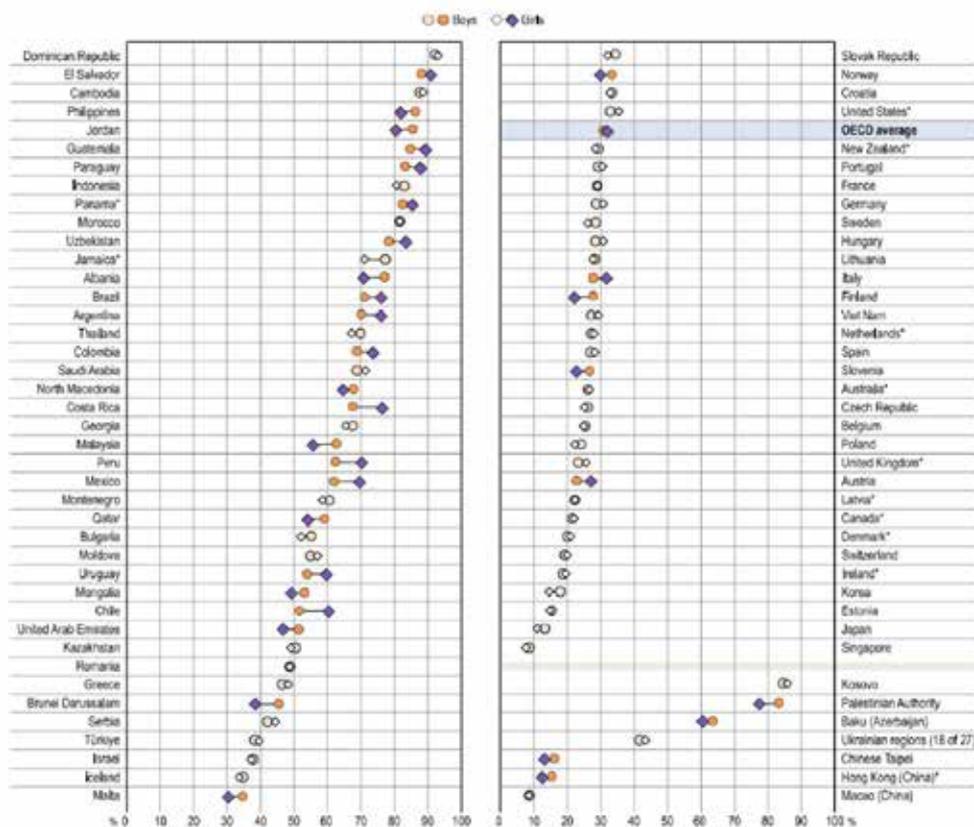


Figura 16. Porcentaje de alumnado con bajo rendimiento en matemáticas por género (inferior a nivel 2). Fuente: OECD (2023).

Alto rendimiento en matemáticas y género

Un 11% de los chicos y un 7% de las chicas obtuvieron un nivel de competencia 5 o superior en matemáticas teniendo en cuenta la puntuación media en la OCDE como se muestra en la Figura 17 (OECD, 2023). En la mayoría de los países, el porcentaje de chicos que ocupa los primeros puestos en rendimiento en Matemáticas es superior al de chicas. En la mayoría de estos países la diferencia es pequeña (es decir, igual o menor a cuatro puntos porcentuales), pero en Israel, Korea, Japón y Singapur los alumnos con mejor rendimiento son entre siete y nueve puntos porcentuales más entre los niños que entre las niñas. No hay ningún país en PISA 2022 en el que la proporción de estudiantes con alto rendimiento en Matemáticas sea mayor entre las niñas que entre los niños.

Los países con mayor porcentaje de alumnas en los niveles 5 y 6 de rendimiento son Singapur (36%), Japón (20%) y Corea (20%). En el caso de España, el porcentaje de chicas con alto rendimiento matemático es inferior al 5%, y menor que el porcentaje de chicos, al igual que en los países de la OCDE, pero por debajo del promedio en ambos casos, no llegando al 10% la proporción de alumnado con alto rendimiento en Matemáticas.

Estos datos muestran de nuevo que una de las principales debilidades de la educación matemática en España es la muy baja proporción de alumnos y alumnas de alto rendimiento matemático, especialmente si comparamos nuestro país con los mejores en este ámbito, existiendo una diferencia de casi 30 puntos porcentuales en el caso de las chicas y de más de 35 puntos porcentuales en el caso de los chicos. De igual modo, la infra-representación de las chicas entre el alumnado de alto rendimiento en Matemáticas explica, en parte, la persistente brecha de género en las carreras de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM) (Ministerio de Educación, 2023).

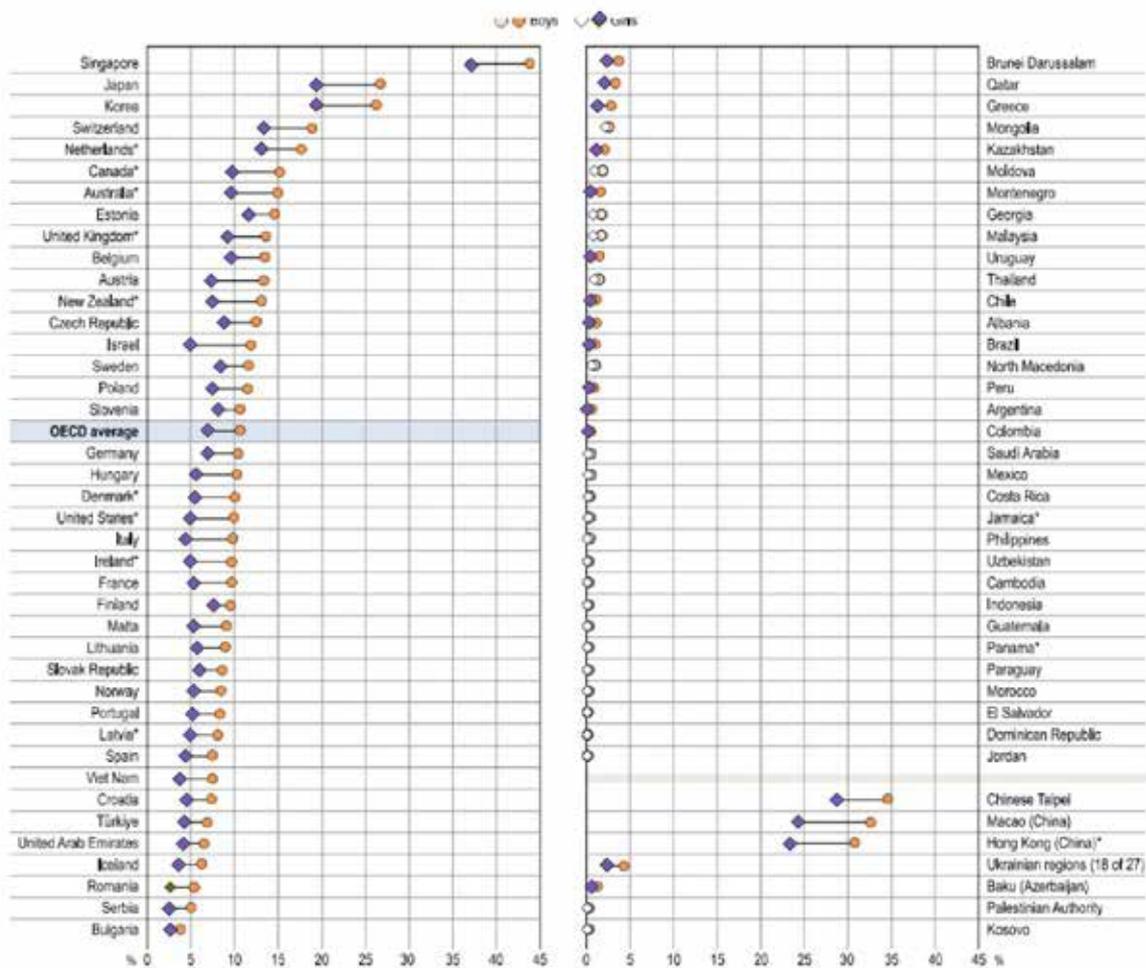


Figura 17. Porcentaje de alumnado con alto rendimiento en matemáticas por género (nivel 5 o superior). Fuente: OECD (2023).

Disparidad de rendimiento en matemáticas en función del nivel socioeconómico y el género

PISA 2022 también arroja luz de manera específica sobre las desigualdades socioeconómicas y de género a nivel de rendimiento en Matemáticas. Dichas desigualdades se miden utilizando "índices de paridad" entre dos poblaciones.

La Figura 18 (OECD, 2023) muestra el índice de paridad para chicas y chicos, y para el alumnado socioeconómicamente desfavorecido y favorecido. En puntuación promedio, los países de la OCDE están cerca de la paridad de género en la competencia matemática, pero la proporción aún favorece a los chicos sobre las chicas (0,98 puntos porcentuales).

En siete países (Bélgica, Croacia, Francia, Israel, Letonia, Macao y Rumania, no existe ninguna brecha). En cinco países (Albania, Jamaica, Jordania, Autoridad Palestina y Filipinas), la proporción de chicas con un rendimiento mínimo en Matemáticas es más de 20 puntos porcentuales mayor que la de los chicos (índice de paridad de al menos 1,20).

En el otro extremo, en El Salvador, Guatemala, Perú, Paraguay, Uzbekistán, Costa Rica y México hay menos de ocho niñas por cada 10 niños con un rendimiento superior al nivel mínimo de competencia en Matemáticas. En España, la disparidad de género en Matemáticas es similar a la OCDE.

El impacto de las diferencias socioeconómicas es especialmente relevante a nivel de discrepancias entre los alumnos con condiciones favorables y desfavorables en países como Costa Rica, El Salvador, Panamá, República Dominicana, Guatemala, Filipinas o Paraguay.

El impacto de estas diferencias se reduce en países como Japón, Singapur, Estonia, Corea, Canadá, Irlanda o Dinamarca. En el caso de España, estas diferencias en función de la situación socioeconómica son similares al promedio de la OCDE.

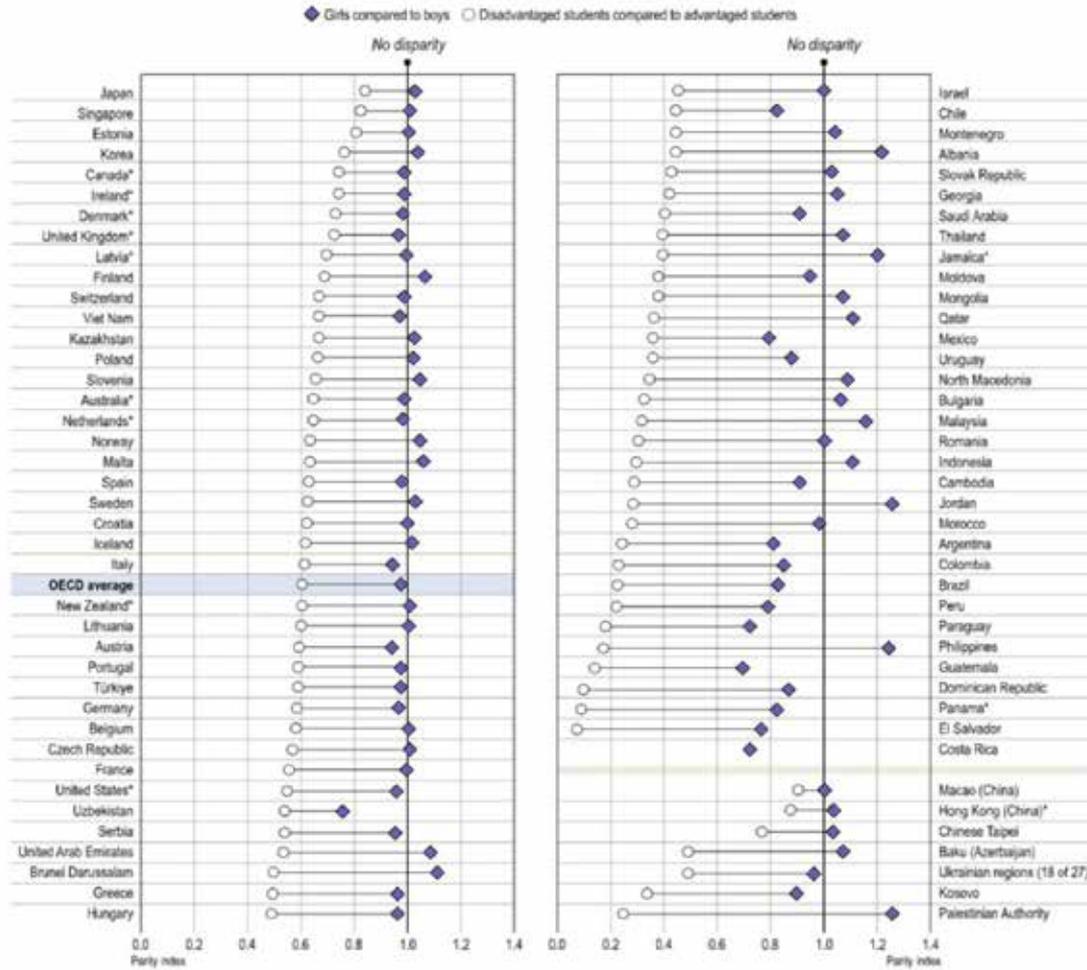


Figura 18. Disparidades en el rendimiento mínimo en matemáticas (índice de paridad), por género y nivel socioeconómico. Fuente: OECD (2023).

2.2.3. Cambios en el rendimiento en matemáticas a nivel internacional por género en función del histórico de los informes PISA

Cambios en el rendimiento en Matemáticas por género entre PISA 2018 y PISA 2022
 La brecha de género a nivel de rendimiento en Matemáticas no ha cambiado significativamente entre los años 2018 y 2022 en la mayoría de los países según los informes PISA (Figura 19) (OECD, 2023).

	Boys' performance declined and ...	Boys' performance did not change and ...	Boys' performance improved and...
...Girls' performance declined	The gender gap narrowed:		
	Albania (g), Baku (Azerbaijan) (g), Montenegro		
	The gender gap did not change:		
	Belgium, Bulgaria, Costa Rica (b), the Czech Republic (b), Denmark* (b), Estonia (b), Finland (g), France (b), Germany (b), Greece, Indonesia (g), Italy (b), Jordan (g), Kosovo, Latvia* (b), Malaysia (g), Mexico (b), New Zealand* (b), Norway, Poland, Portugal (b), the Slovak Republic, Slovenia, Sweden, Thailand, the United Kingdom* (b)	Austria (b), Hungary (b), Ireland* (b), Lithuania (b), Moldova, North Macedonia (g), Serbia (b), the United States* (b), Uruguay (b)	
The gender gap widened:			
OECD average-26 (b), OECD average-35 (b), Canada* (b), Iceland, the Netherlands* (b)	Chile (b), Hong Kong (China)* (b), Israel (b), Macao (China) (b), Malta	Qatar (g)	
...Girls' performance did not change	The gender gap narrowed:		
	Colombia (b)		
	The gender gap did not change:		
		Argentina (b), Australia* (b), Brazil (b), Croatia, Georgia, Japan (b), Kazakhstan, Korea, Morocco (g), Panama*, Peru (b), the Philippines (g), Romania, Switzerland (b), Türkiye, the United Arab Emirates (g)	Guatemala (b)
The gender gap widened:			
		Saudi Arabia, Singapore (b)	
...Girls' performance improved	The gender gap narrowed:		
	The gender gap did not change:		
		Cambodia	Brunei Darussalam (g), the Dominican Republic (g), Paraguay (b), Chinese Taipei
The gender gap widened:			

Figura 19. Cambios entre PISA 2018 y PISA 2022 en rendimiento medio en matemáticas por género. Fuente: OECD (2023).

A nivel promedio, la diferencia en rendimiento en Matemáticas se ha ampliado en cuatro puntos a favor de los chicos, ensanchándose la brecha de género en 11 países, y disminuyendo en cuatro (Albania, Baku, Colombia y Montenegro).

Israel es el país en el que la brecha de género a nivel de rendimiento matemático más se ha ampliado (20 puntos), debido al descenso en el rendimiento de las niñas en 15 puntos sin apenas cambios en los chicos. De igual manera, la brecha de género ha crecido en Chile, Hong Kong, Macao y Malta por el menor desempeño de las chicas, sin variación en el caso de los chicos.

En 26 países la brecha de género no ha cambiado entre PISA 2018 y PISA 2022, pero se constata una disminución generalizada del rendimiento en Matemáticas tanto en chicos como en chicas. En 10 de estos países (Estonia, Francia, Alemania, Italia, Letonia, México, Nueva Zelanda, Portugal y Reino Unido) los chicos han superado a las chicas en PISA 2018 y PISA 2022 en Matemáticas. En siete de ellos (Bulgaria, Grecia, Kosovo, Polonia, la República Eslovaca, Eslovenia y Suecia), la diferencia de rendimiento en Matemáticas por género no ha sido significativamente diferente en ninguna de las evaluaciones. En otros tres países (Finlandia, Indonesia y Malasia), las chicas han superado a los niños en ambas evaluaciones en Matemáticas.

En 16 países no se han observado cambios de rendimiento en Matemáticas entre PISA 2018 y 2022 entre chicos y chicas por lo que la brecha de género no ha variado.

El rendimiento de las niñas en Matemáticas ha disminuido entre 2018 y 2022 en 47 países, no ha cambiado significativamente en otros 20 países, y ha mejorado en cinco países (aproximadamente 15 puntos en los cinco). El rendimiento de las niñas en Matemáticas ha disminuido en más de 60 puntos en Albania y 43 puntos en Islandia. En Jordania, Países Bajos y Noruega, el rendimiento de las niñas ha disminuido en más de 30 puntos.

Las tendencias de rendimiento entre los chicos también han sido predominantemente negativas, aunque con tendencia menos negativa que entre las chicas. El rendimiento de los chicos en Matemáticas ha disminuido en 33 países; no ha cambiado significativamente en otros 31; y ha mejorado en ocho (Brunei, Arabia Saudita, Guatemala, Paraguay, Qatar, República Dominicana, Singapur y Taipei). El rendimiento de los chicos en Matemáticas ha disminuido 76 puntos en Albania, más de 40 puntos en Jordania y más de 30 puntos en Malasia.

En el caso de España, la puntuación promedio en matemáticas en PISA 2022 ha sido de 473 puntos, un punto por encima del promedio de la OCDE. En la última década la puntuación promedio en Matemáticas en España ha caído en 12,4 puntos como se observa en la Figura 20 (OECD, 2023). Desgraciadamente desconocemos la razón por la que en el informe PISA 2022 en su versión original en inglés, España es el único país junto con Costa Rica y Mongolia para el que no se establecen diferencias entre PISA 2018 y PISA 2022 en función del género a nivel de rendimiento en matemáticas, ciencias y lectura. En un apartado posterior analizaremos con detalle los resultados de rendimiento en Matemáticas en España por

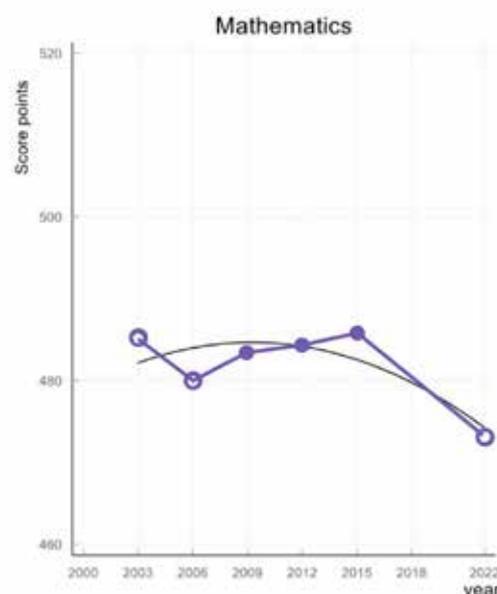


Figura 20. Tendencia de España en el rendimiento medio en matemáticas en PISA. Fuente: OECD (2023).

Respecto a los cambios entre PISA 2018 y PISA 2022 en el porcentaje de alumnado con bajo rendimiento en Matemáticas en función del género, el porcentaje de chicas que obtuvieron puntuaciones inferiores al nivel 2 de competencia matemática ha aumentado en promedio en los países de la OCDE (en seis puntos porcentuales) y en la mayoría de los países (52 de 72 con datos disponibles) entre 2018 y 2022 (Figura 21) (OECD, 2023).

En 12 de estos países, la proporción de chicas con puntuaciones inferiores al nivel 2 en Matemáticas ha aumentado en más de 10 puntos porcentuales, y en cinco países esta proporción ha crecido en más de 15 puntos porcentuales (Albania, Islandia, Jordania, Malasia y Tailandia). Islandia, Países Bajos y Noruega tenían porcentajes relativamente pequeños de chicas con bajo rendimiento en PISA 2018 pero han experimentado grandes aumentos en PISA 2022. Como hemos señalado anteriormente, las tablas del informe PISA 2022 no ofrecen información en este aspecto respecto a España.

En otros 18 países, el porcentaje de niñas que obtuvieron puntuaciones inferiores al nivel 2 de competencia matemática no ha cambiado, mientras que en Brunei y Paraguay la proporción ha disminuido (aproximadamente un siete por ciento).

También se ha producido una marcada caída en el rendimiento de los chicos, aunque menos pronunciada que la de las chicas en el subgrupo de bajo rendimiento. Como se muestra la Figura 21 (OECD, 2023), entre 2018 y 2022, la proporción de chicos con bajo rendimiento en Matemáticas ha aumentado en promedio en toda la OCDE (en seis puntos porcentuales) y en la mayoría de los países (46); no ha cambiado en 22 países y ha disminuido en cuatro (Brunei, Guatemala, Paraguay y Arabia Saudita).

También se han producido algunos cambios significativos entre PISA 2018 y PISA 2022 a nivel de rendimiento matemático entre las chicas. En Islandia, por ejemplo, la proporción de chicas con bajo rendimiento fue del 20 % en PISA 2012 y del 18 % en PISA 2018, pero del 34 % en PISA 2022 (con un aumento de 16 puntos porcentuales entre 2018 y 2022). De igual manera, la proporción de niñas con puntuaciones inferiores al nivel 2 en matemáticas en Costa Rica fue del 67 % en PISA 2012, del 65 % en PISA 2018 pero del 76 % en PISA 2022 (un aumento de 12 puntos porcentuales entre 2018 y 2022).

Aumentos importantes de este porcentaje también se han producido en los países nórdicos como Noruega, Finlandia o Suecia (con incremento de entre 10 y 15 puntos porcentuales).

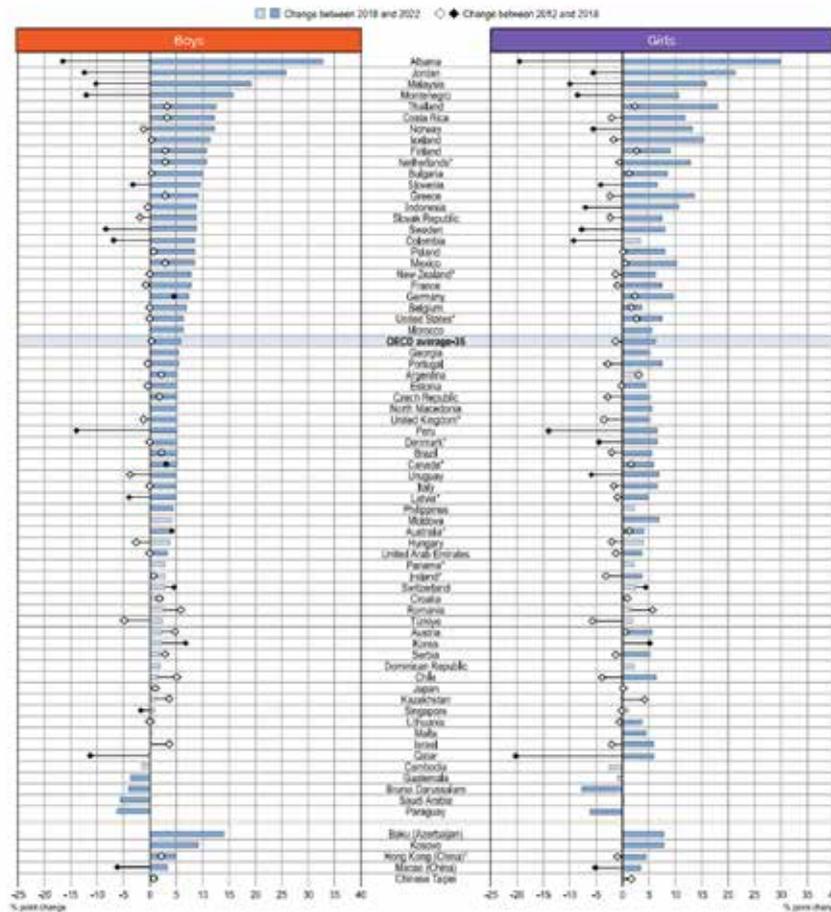


Figura 21. Cambios entre 2018 y 2022 en porcentaje de alumnado con bajo rendimiento en matemáticas por género. Fuente: OECD (2023).

Respecto a las tendencias en el porcentaje de alumnos con alto rendimiento en Matemáticas, las caídas han sido algo más pronunciadas entre las chicas que entre los niños como se observa en la Figura 22 (OECD, 2023). Entre las chicas, la proporción de alumnado de alto rendimiento ha disminuido entre PISA 2018 y PISA 2022 en tres puntos porcentuales con carácter promedio en la OCDE y en 30 países.

Este porcentaje ha aumentado sólo en dos países (Japón y Singapur) con aumentos de 4 y 2 puntos respectivamente. La mayor disminución de porcentaje de chicas con alto rendimiento matemático (entre cinco y ocho puntos porcentuales) se ha producido en Hong Kong, Islandia, Noruega y Polonia.

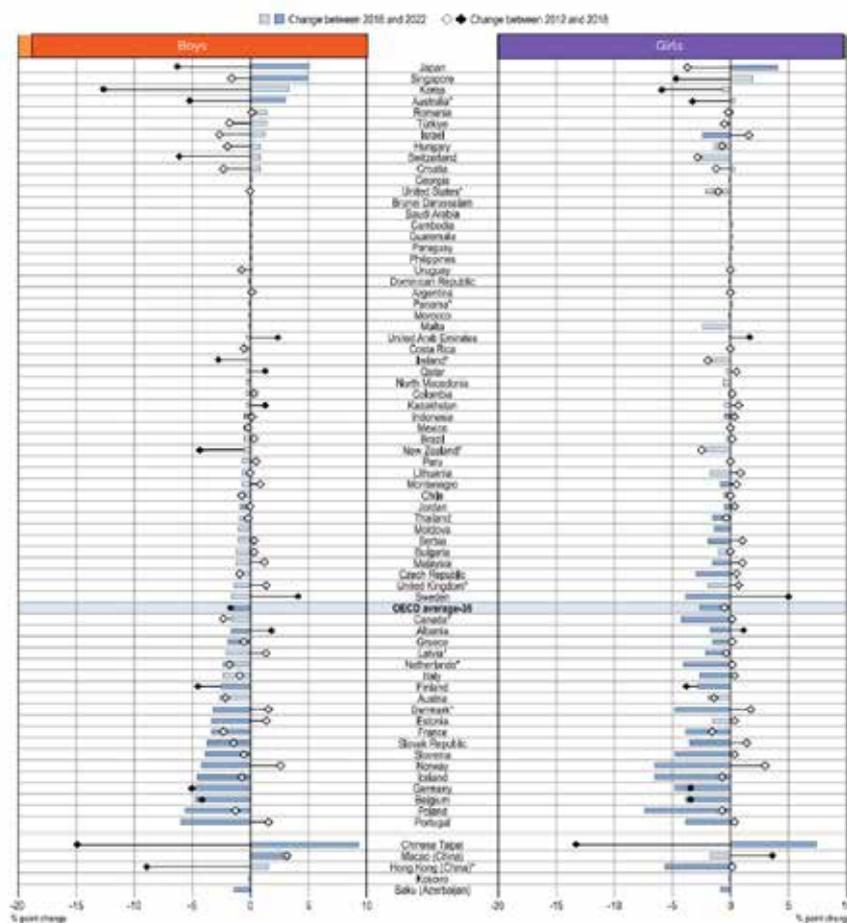


Figura 22. Cambios entre 2018 y 2022 en porcentaje de alumnado con alto rendimiento en matemáticas por género. Fuente: OECD (2023).

Entre los chicos, la proporción de estudiantes de alto rendimiento en Matemáticas ha disminuido en promedio en los países de la OCDE (en dos puntos porcentuales) y en 18 países entre 2018 y 2022. Ha aumentado en Australia, Japón, Singapur, Corea del Sur y Australia (entre 3 y 5 puntos porcentuales).

La disminución en la proporción de alumnos con alto rendimiento en Matemáticas entre chicos y chicas ha sido mayor entre PISA 2018 y PISA 2022 que en el sexenio anterior. El porcentaje de chicas con mejor rendimiento en Matemáticas estaba aumentando moderadamente o se mantenía estable en la mayoría de los países en los que esta proporción ha disminuido más significativamente entre PISA 2018 y PISA 2022, por ejemplo, en Albania, pero también en otros países como Noruega, Portugal o Suecia.

Como vemos, la proporción de alumnos con alto rendimiento en Matemáticas solo ha aumentado entre PISA 2018 y PISA 2022 tanto entre los chicos como entre las chicas en dos países (Japón y Singapur) mientras que ha disminuido entre chicos y chicas en 16 de los 72 países con datos comparables. En 33 países, la proporción de alumnos con alto rendimiento en Matemáticas no ha cambiado entre chicos y chicas. La mejora del porcentaje de alumnado con alto rendimiento en Japón y Singapur entre 2018 y 2022 correlaciona con sus altas puntuaciones (575 en Singapur y 536 en Japón) así como con sistemas educativos que potencian el desarrollo del talento del alumnado con altas capacidades mediante programas de enriquecimiento para toda la escuela que acaban beneficiando a todo el alumnado. En la Figura 23 (OECD, 2023) puede apreciarse esta tendencia al alza en la puntuación promedio en rendimiento matemático en Singapur a lo largo de la serie histórica de PISA.

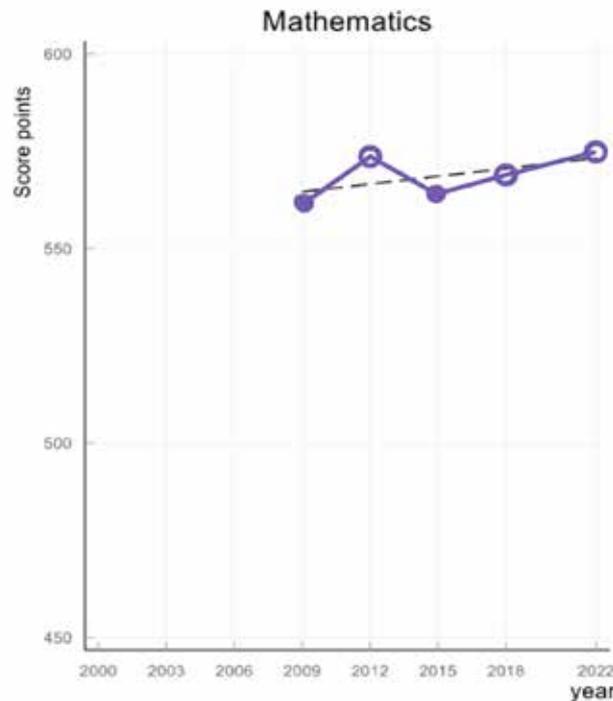


Figura 23. Tendencia de Singapur en el rendimiento medio en matemáticas en PISA. Fuente: OECD (2023).

Disparidad de rendimiento en Matemáticas en función del género: tendencias desde PISA 2012

La Figura 24 (OECD, 2023) muestra las tendencias en la brecha de género en el rendimiento en Matemáticas, así como las tendencias en el rendimiento en Matemáticas de chicos y chicas desde PISA 2012. La brecha de género se mide por la diferencia de puntuaciones en Matemáticas entre niños y niñas. Los valores positivos de esta diferencia indican una brecha a favor de los chicos y los valores negativos indican una brecha a favor de las chicas.

cas. Por ende, cuando la brecha de género se reduce significa que la brecha se vuelve más favorable para las chicas, y cuando se amplía significa que la brecha se vuelve más favorable para los chicos. Independientemente de la tendencia de la brecha, la brecha de género puede favorecer a las niñas o a los niños, o no ser significativa en la evolución histórica de PISA.

La brecha de género en el rendimiento en Matemáticas no ha cambiado durante la última década en la mayoría de los países participantes en PISA (53 de los 64 con datos comparables). En 26 países las chicas y los chicos han experimentado una disminución en su desempeño; en 16 países el desempeño de chicos y chicas no ha cambiado con el tiempo; y en cinco países los chicos y las chicas han mejorado su desempeño (República Dominicana, Macedonia del Norte, Perú, Qatar y Turquía).

En la mitad de los 53 países en los que no ha cambiado la brecha de género en Matemá-

	Boys' performance declined and ...	Boys' performance did not change and ...	Boys' performance improved and ...
... Girls' performance declined	The gender gap narrowed		
	OECD average (b), Albania (g), Costa Rica (b), Spain (b)		
	The gender gap did not change		
	Australia* (b), Austria (b), Belgium, Bulgaria, Canada* (b), Denmark* (b), Finland (g), France (b), Germany (b), Greece, Hong Kong (China)* (b), Iceland, Italy (b), Jordan (g), Korea, Malta, Mexico (b), the Netherlands* (b), New Zealand* (b), Norway, Poland, Portugal (b), Romania, Slovenia, Switzerland (b), Thailand		
... Girls' performance did not change	The gender gap widened		
	Latvia* (b)		
	The gender gap narrowed		
	Brazil (b), Chile (b), Indonesia (g), Kosovo, Colombia (b)		
... Girls' performance improved	The gender gap did not change		
	Argentina (b), Ireland* (b), the Slovak Republic, Croatia, the Czech Republic (b), Hungary (b), Israel (b), Japan (b), Kazakhstan, Lithuania (b), Malaysia (g), Moldova, Montenegro, Serbia (b), Sweden, Chinese Taipei, the United Arab Emirates (g), the United Kingdom* (b), Uruguay (b)		
	The gender gap widened		
	Singapore (b)		
	The gender gap narrowed		
	The gender gap did not change		
	The Dominican Republic (g), North Macedonia (g), Peru (b), Qatar (g), Türkiye		
	The gender gap widened		
	Macao (China) (b)		

Figura 24. Cambios desde 2012 en el rendimiento en matemáticas por género en PISA. Fuente: OECD (2023).

La brecha de género en Matemáticas ha cambiado durante la última década en otros once países. En ocho de ellos la brecha se ha reducido (Albania, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Indonesia, Kosovo y España) y se ha ampliado en tres (Letonia, Macao y Singapur). Teniendo en cuenta la puntuación promedio en los países de la OCDE, la brecha de género en Matemáticas se ha reducido durante la última década en 3 puntos en estas economías desde 2012. La brecha de género en Matemáticas se ha reducido en 15 puntos en Albania (la máxima reducción porcentual) y en 7 puntos (la mínima) en Costa Rica y España. En los países donde la brecha de género en Matemáticas se ha reducido, esto se debe fundamentalmente a la disminución del rendimiento de los chicos más que a mejoras en el desempeño de las niñas. En España la brecha de género se ha reducido de -16,5 puntos porcentuales en 2012 a -10,1 puntos porcentuales en 2022 (-38%) (Cobrerros, Galindo y Raigada, 2024).

El desempeño de las niñas no ha mejorado durante la última década en ninguno de los ocho países donde se ha reducido la brecha de género (OECD, 2023). En cinco de ellos (Brasil, Chile, Colombia, Indonesia y Kosovo) el desempeño de las niñas en Matemáticas no ha cambiado y en tres (Albania, Costa Rica y España) ha disminuido. De los ocho países donde la brecha de género se ha reducido durante la última década, las chicas superaron a los chicos en PISA 2022 en dos de ellos (Albania e Indonesia), y los chicos superaron a las chicas en cinco (Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica y España).

La brecha de género en el rendimiento matemático se ha ampliado en Singapur (en 15 puntos en promedio desde 2012) porque el desempeño de los chicos ha mejorado mientras que el de las chicas se ha mantenido estable a lo largo del tiempo. En Macao (China), la brecha de género en Matemáticas se ha ampliado porque el desempeño de los chicos ha mejorado más que el de las chicas (que también han mejorado). En Letonia, la brecha de género en Matemáticas se ha ampliado porque el desempeño de las chicas ha disminuido mientras que el de los chicos se ha mantenido estable. En los tres países donde la brecha de género en Matemáticas se ha ampliado durante la última década, los chicos superaron a las chicas en PISA 2022.

2.2.4. Cambios en el rendimiento en matemáticas en España por género en función del histórico de los informes PISA

Como acabamos de ver tras el análisis de los cambios de rendimiento en Matemáticas por género, los resultados en España son mejorables si los comparamos con las tendencias internacionales dado que en la última década la brecha de género en Matemáticas sí que se ha reducido, pero a un ritmo mínimo (7 puntos al igual que Costa Rica) y sin que mejore al alza el rendimiento en Matemáticas de las chicas en la serie histórica (muy lejos todavía de las puntuaciones promedio de Singapur y sus porcentajes de alumnado en los niveles de alto rendimiento).

Rendimiento en Matemáticas por género en España en PISA 2022

Para el análisis del rendimiento en Matemáticas por género en España es de obligada lectura el informe en español de PISA 2022 (Ministerio de Educación, 2023), ya que solo en él, y no en el informe original en inglés, se pueden encontrar segmentados por género los resultados de rendimiento tanto a nivel nacional como por comunidades autónomas. Como se observa en la Figura 25 (Ministerio de Educación, 2023), en PISA 2022 el rendimiento en Matemáticas del alumnado español sin diferenciación por géneros fue de 473 puntos, un punto por debajo del total en la UE y un punto por encima de la puntuación promedio de la OCDE. La diferencia de España con respecto al país con mejor puntuación en Matemáticas (en este caso Singapur) es de 102 puntos, y de 90 puntos con respecto al país con menor puntuación (Colombia).



Figura 25. Comparativa internacional del rendimiento de España en Matemáticas en PISA 2022. Fuente: Ministerio de Educación (2023).

La Figura 25 extraída del informe en español de PISA 2022 obra del Ministerio de Educación (Ministerio de Educación, 2023), señala a Japón como el país con mayor puntuación, pero el informe original PISA en inglés indica que el país con mayor puntuación en rendimiento matemático es Singapur (con 575 puntos) tal como se refleja en la Figura 26 (OECD, 2022) que recoge las puntuaciones de los cinco mejores países en las tres competencias evaluadas, sus tendencias y porcentaje de alumnado con alto rendimiento.

	Mean score in PISA 2022			Long-term trend: Average decadal trend			Short-term change in performance (PISA 2018 to PISA 2022)			Top-performing and low-performing students	
	Mathematics	Reading	Science	Mathematics	Reading	Science	Mathematics	Reading	Science	Share of top performers in at least one subject (Level 5 or 6)	Share of low performers in all three subjects (below Level 2)
	Mean	Mean	Mean	Score dif.	Score dif.	Score dif.	Score dif.	Score dif.	Score dif.	%	%
OECD average	472	476	485	-7	-4	-7	-15	-10	-2	13.7	16.4
Singapore	575	543	561	5	12	12	6	-7	10	44.5	4.2
Japan	536	518	547	2	2	4	9	12	17	28.7	5.3
Korea	527	515	528	-13	-11	-4	1	1	9	29.7	7.3
Estonia	510	511	526	1	11	-3	-13	-12	-4	20.0	5.7
Switzerland	508	483	503	-12	-7	-11	-7	-1	-7	19.4	12.4

Figura 26. Resultados de los cinco mejores países en PISA 2022. Fuente: OECD (2023).

En España las chicas obtienen en PISA 2022 una puntuación promedio de 468 puntos en rendimiento matemático, 10 puntos por debajo de los chicos que obtienen una puntuación de 478. El promedio de la OCDE es de 468 puntos para las chicas, exactamente igual que en España, y de 477 para los chicos, un punto por debajo de los chicos españoles. En el caso de la UE, la puntuación promedio es de 469 para las chicas (un punto por encima de la puntuación en España) y de 479 para los chicos (un punto por encima del promedio en España).

Entrando ya en las diferencias de rendimiento por género en España, en la Figura 27 (Ministerio de Educación, 2023) pueden observarse estas diferencias en PISA 2022 desde una perspectiva macro en función de los países seleccionados que figuran en el informe español.

La Figura 27 ordena de mayor a menor la diferencia entre chicos y chicas en la competencia matemática. La diferencia a nivel de Matemáticas entre las puntuaciones de chicos y chicas es de 9 puntos en el promedio de los países de la OCDE, y de 10 en el valor total de la UE en favor de los chicos, siendo ambas estadísticamente significativas. En función de los países seleccionados para la configuración de esta gráfica extraída del informe español, se observa que las chicas alcanzan de manera significativa mejores resultados en Matemáticas que los chicos en Chipre (16 puntos) y en Finlandia (5 puntos). La diferencia promedio en la Unión Europea es de 10 puntos en favor de los chicos en rendimiento matemático, al igual que en España, un punto por debajo del promedio de la OCDE. La mayor discrepancia de género en rendimiento matemático se produce en Italia con 21 puntos como ya vimos en apartados anteriores al analizar el informe PISA en su original inglés (OECD, 2023).

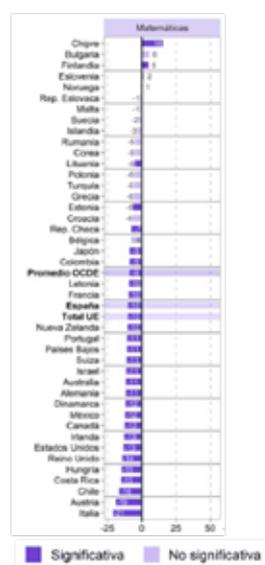


Figura 27. Diferencia internacional en las puntuaciones medias de rendimiento matemático según género en PISA 2022. Fuente: Ministerio de Educación (2023).

Estas tendencias o patrones internacionales pueden analizarse según las comunidades y ciudades autónomas españolas, como se refleja en la Figura 28 (Ministerio de Educación, 2023).

Los chicos obtienen un mejor rendimiento matemático que las alumnas en todas las Comunidades y Ciudades Autónomas españolas. La brecha de género más significativa en competencia matemática se produce en Cantabria (17 puntos a favor de los chicos), en Madrid (15 puntos) y en Castilla y León (14 puntos).

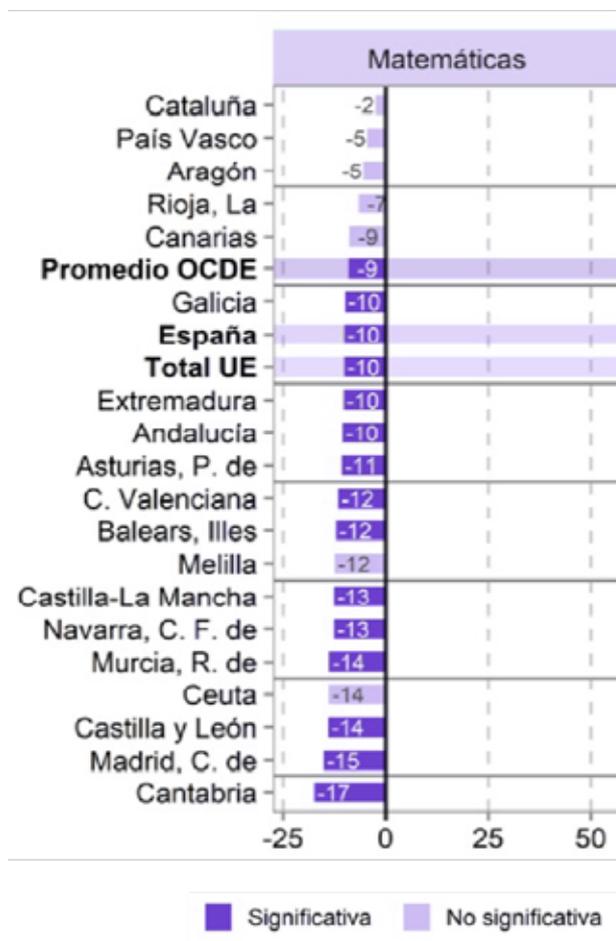


Figura 28. Diferencia en las puntuaciones medias de rendimiento matemático según género en las distintas comunidades y ciudades autónomas en PISA 2022. Fuente: Ministerio de Educación (2023).

Para tener una visión global en este punto es importante tener en cuenta las puntuaciones obtenidas en rendimiento matemático por las distintas comunidades autónomas en PISA 2022 sin desagregación del alumnado por género como se refleja en la Figura 29 extraída del informe PISA publicado por la OCDE (OECD, 2023). Castilla y León es la comunidad con mejor puntuación (499).

	Mean score	95% confidence interval	All countries/economies		OECD countries	
			Lower rank	Upper rank	Lower rank	Upper rank
Singapore	575	572 - 577	1	1		
Macao (China)	552	550 - 554	2	4		
Chinese Taipei	547	540 - 554	2	6		
Hoag Kong (China)*	540	534 - 546	2	6		
Japan	536	530 - 541	3	6	1	2
Korea	527	520 - 535	3	7	1	2
Quebec (Canada)*	514	506 - 521				
Estonia	510	506 - 514	6	9	3	4
Switzerland	508	504 - 512	7	10	3	5
Alberta (Canada)*	504	492 - 515				
Flemish community (Belgium)	501	495 - 507				
Castile and Leon (Spain)	499	492 - 507				
Canada*	497	494 - 500	8	18	5	13
British Columbia (Canada)*	496	488 - 505				
Ontario (Canada)*	495	489 - 501				
Asturias (Spain)	495	486 - 504				
Cantabria (Spain)	495	486 - 504				
Madrid (Spain)	494	487 - 501				
Netherlands*	493	485 - 500	7	26	4	20
La Rioja (Spain)	493	485 - 501				
Navarre (Spain)	492	484 - 501				
England (United Kingdom)*	492	487 - 497				
Ireland*	492	488 - 496	9	22	5	18
Trento (Italy)	491	487 - 494				
Belgium	489	485 - 494	9	24	5	20
Denmark*	489	485 - 493	9	24	5	19
United Kingdom*	489	485 - 493	9	24	5	20
Poland	489	485 - 493	9	24	5	20
Austria	487	483 - 492	9	28	5	20
Australia*	487	484 - 491	9	25	6	20
Czech Republic	487	483 - 491	9	26	5	20
Aragon (Spain)	487	478 - 496				
Galicia (Spain)	486	479 - 494				
Slovenia	485	482 - 487	10	26	6	21
Finland	484	480 - 488	10	30	6	24
German-speaking community (Belgium)	483	473 - 494				
Latvia*	483	479 - 487	10	32	6	25
Basque Country (Spain)	482	474 - 490				

Figura 29. Diferencia internacional en las puntuaciones medias de rendimiento matemático según género en PISA 2022 incluidas las comunidades autónomas y sin segmentación por género. Fuente: OECD (2023).

La Figura 30 (Ministerio de Educación, 2023) completa la anterior y en ella puede observarse el rendimiento medio estimado en competencia matemática para todas las comunidades autónomas participantes en PISA 2022 sin desagregación por género.

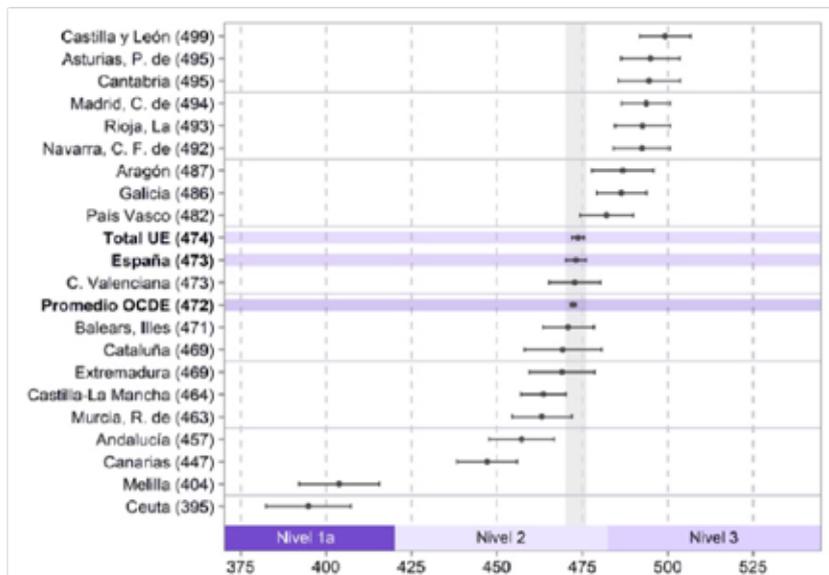


Figura 30. Diferencia en el rendimiento medio matemático según las distintas comunidades y ciudades autónomas en PISA 2022. Fuente: Ministerio de Educación (2023).

De igual modo en la Figura 31 (Ministerio de Educación, 2023) puede observarse el porcentaje de alumnado por niveles de rendimiento en las distintas comunidades autónomas participantes en PISA 2022. Justamente las tres Comunidades Autónomas que presentan mayor brecha de género en Matemática son prácticamente aquellas en las que también se produce un mayor porcentaje de alumnado con mayor rendimiento en Matemáticas, si bien estos datos no aparecen desagregados por género en el informe español (Ministerio de Educación, 2023).

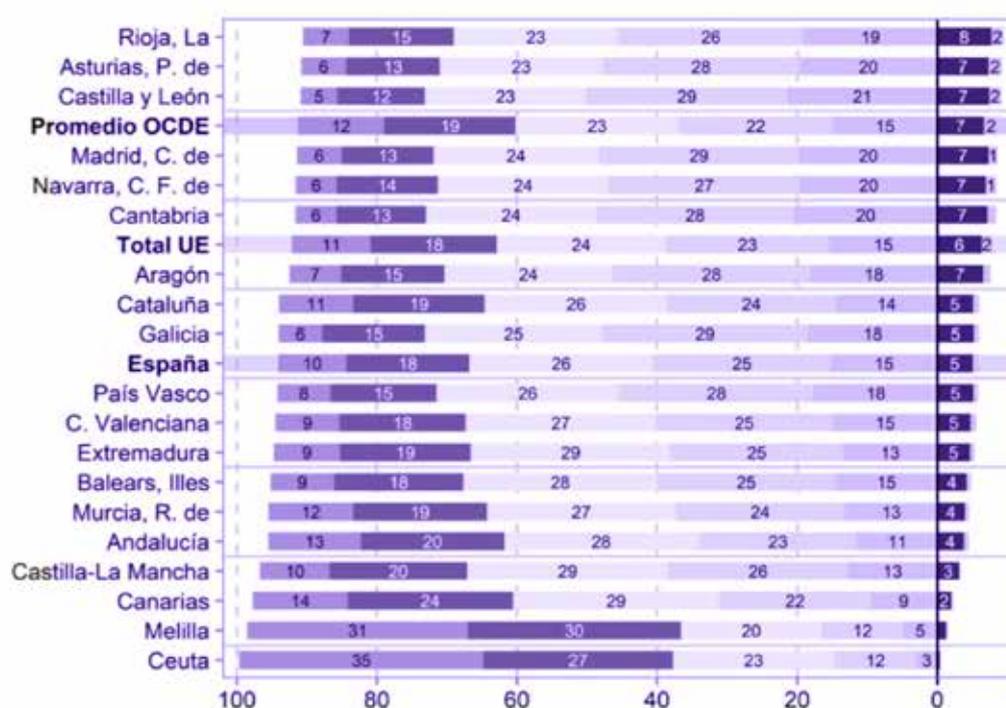


Figura 31. Porcentaje de alumnado por niveles de rendimiento según las distintas comunidades y ciudades autónomas en PISA 2022 en orden decreciente de porcentaje de alumnado en los niveles 5 y 6. Fuente: Ministerio de Educación (2023)

La Figura 32 (Ministerio de Educación, 2023) completa el panorama de rendimiento matemático en España por Comunidades Autónomas estableciendo el rendimiento medio en Matemáticas por género en las distintas Comunidades y Ciudades Autónomas participantes en PISA 2022. Amén de las diferencias de género entre chicos y chicas ya señaladas, y de que en ninguna Comunidad Autónoma las chicas puntúan más alto que los chicos en rendimiento matemático, cabe destacar la diferencia de 104 puntos en puntuación media entre las niñas de Castilla y León que obtienen la puntuación máxima (492) y las niñas de Ceuta (388).

	Matemáticas	
	Chicas	Chicos
Promedio OCDE	468	477
Total UE	469	479
España	468	478
Andalucía	452	463
Aragón	484	489
Asturias, P. de	489	500
Baleares, Illes	465	477
C. Valenciana	467	478
Canarias	443	452
Cantabria	486	503
Castilla y León	492	506
Castilla-La Mancha	457	470
Cataluña	468	471
Ceuta	388	402
Extremadura	464	474
Galicia	481	491
Madrid, C. de	486	501
Melilla	398	410
Murcia, R. de	456	470
Navarra, C. F. de	486	499
País Vasco	480	484
Rioja, La	489	496

Figura 32. Punto medio matemáticas por género según las distintas comunidades y ciudades autónomas en PISA 2022. Fuente: Ministerio de Educación (2023).

Rendimiento en Matemáticas por género en España desde PISA 2009 hasta PISA 2022
En este apartado se analizará con mayor detalle la evolución del rendimiento en Matemáticas por género en función de los resultados del informe PISA desde 2009 hasta 2022 (Cobrerros, Galindo y Raigada, 2024; Grañeras et al., 2022).

La Figura 33 (Ministerio de Educación, 2023) muestra la evolución del rendimiento en Matemáticas desagregado por género para España comparándolo con el promedio de la OCDE y el total de la UE desde PISA 2012 hasta PISA 2022. Se observa con preocupación una tendencia descendente clara en ambos géneros. En PISA 2022 la brecha de género ha aumentado hasta los 10 puntos de diferencia en España, 3 puntos más que en PISA 2018. El aumento de la brecha de género en PISA 2022 tiene que ver también con un descenso mayor del rendimiento en las niñas (10 puntos respecto a PISA 2018 frente a los 7 puntos de descenso en el caso de los chicos).

Si tomamos en cuenta solamente los datos en España, vemos que la brecha de género en matemáticas se ha incrementado entre 2022 y 2018 en tres puntos, si bien ha descendido

desde los 16 puntos que presentaba España en PISA2012 y 2015. La diferencia histórica completa (siempre a favor de los chicos) ha sido de: 9 puntos en PISA 2003, 8 en PISA 2006, 19 en PISA 2009, 16 en PISA 2012, 16 en PISA 2015, 7 en PISA 2018, y 10 en PISA 2022. No obstante, no podemos olvidar que esta disminución de la brecha de género va acompañada en paralelo de una bajada del rendimiento matemático por parte de todos los alumnos, y especialmente de las chicas. La comparativa internacional también nos indicaba que España es uno de los países donde proporcionalmente la brecha de género en Matemáticas baja a un ritmo más lento y en menor proporción, existiendo una brecha de rendimiento cada vez más alta para ambos géneros entre la población escolar española y los mejores países a nivel internacional.

La Figura 33 (Ministerio de Educación, 2023) muestra también el preocupante descenso en el rendimiento matemático tanto de chicos como de chicas en la OCDE y en la UE: 21 puntos en el caso de las chicas y de 18 en los chicos en el caso de la UE, y de 19 puntos en las chicas y de 15 en los chicos en el promedio de la OCDE.

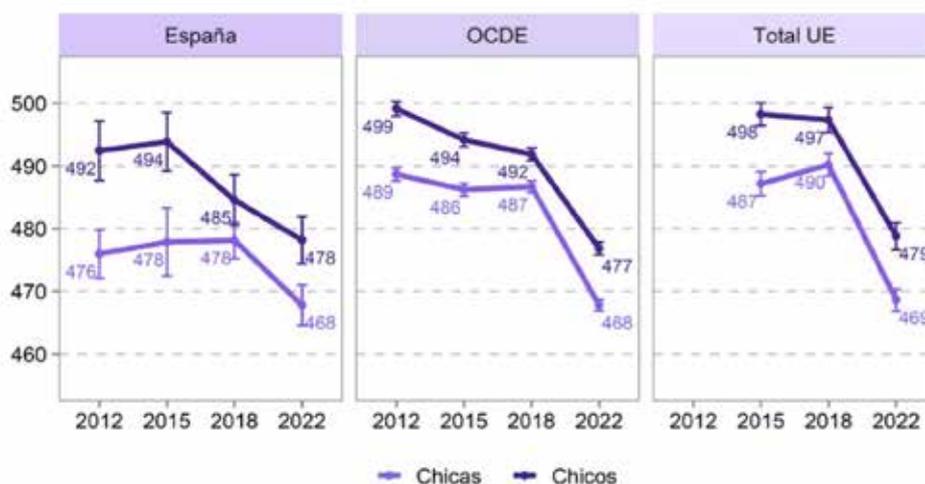


Figura 33. Tendencia en las puntuaciones medias en matemáticas en España, la UE y la OCDE según género desde PISA 2012 hasta PISA 2022. Fuente: Ministerio de Educación (2023).

La Figura 34 (Grañeras et al., 2022) muestra la evolución y comparativa del resultado global en rendimiento matemático por género entre el alumnado español desde PISA 2009 hasta 2018 en comparación con los países de la OCDE y de la Unión Europea (UE). Vemos de nuevo que la puntuación de las chicas es inferior a la de los chicos en toda la serie histórica del informe PISA, si bien la brecha de género en Matemáticas se ve reducida desde los 19 puntos existentes en 2009, aunque el decrecimiento de la misma en 2018 se debe en gran medida al descenso del rendimiento de los chicos. La diferencia de 7 puntos en 2019 se ha ampliado hasta los diez puntos en 2022, con un descenso del rendimiento en ambos géneros.

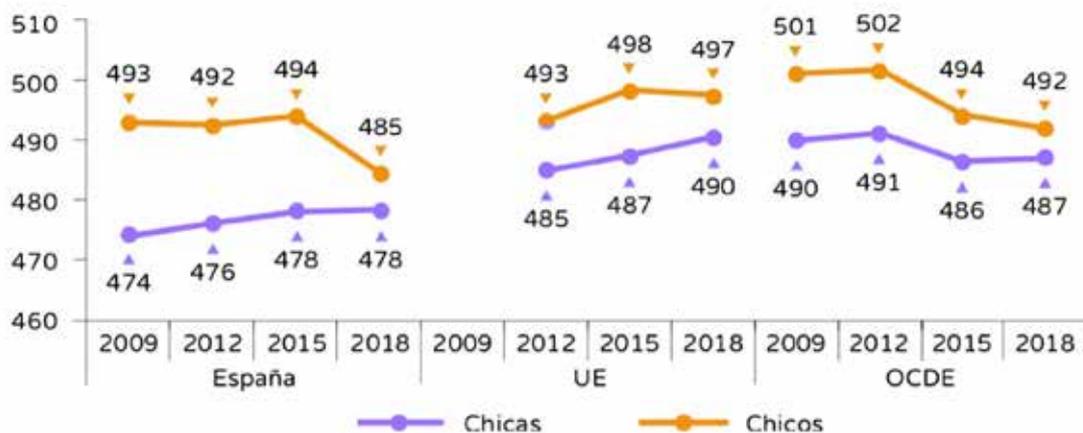


Figura 34. Puntuación media en matemáticas en España en PISA 2009, 2012, 2015 y 2018 en comparación con la UE y la OCDE. Fuente: Grañeras et al. (2022).

2.3. El rendimiento en Ciencias en PISA.

En PISA la competencia científica se define como la capacidad del alumnado para involucrarse en cuestiones relacionadas con la ciencia y las ideas científicas en calidad de ciudadanos reflexivos. Una persona competente en esta dimensión o competencia explica los fenómenos de manera científica y es capaz de evaluar y diseñar investigaciones, así como de interpretar datos y evidencias científicamente (OECD, 2023).

2.3.1. El rendimiento en Ciencias en PISA 2018 por género

La brecha de género en el rendimiento en Ciencias en PISA 2018 es menor que en Matemáticas y lectura, y tiene un sentido distinto (Figura 34) (Encimas-Martín y Cherian, 2023). En Ciencias, las chicas superaron a los chicos en dos puntos en PISA 2018. En aproximadamente la mitad de los países evaluados, la brecha de género en el desempeño científico no fue estadísticamente significativa. En solo seis países, el desempeño de los niños en ciencias fue significativamente mayor que el de las niñas (Perú, Colombia, Argentina, Costa Rica, México y China). En 35 países se observó lo contrario. Las brechas de género más amplias en el desempeño científico, a favor de las niñas, se observaron en Qatar (diferencia de 39 puntos), Jordania (29 puntos), Arabia Saudita (29 puntos) y los Emiratos Árabes Unidos (26 puntos) (OCDE, 2019b; Encimas-Martín y Cherian, 2023).

En el caso de España, el rendimiento científico en PISA 2018 en función del género fue favorable a los chicos en dos puntos.

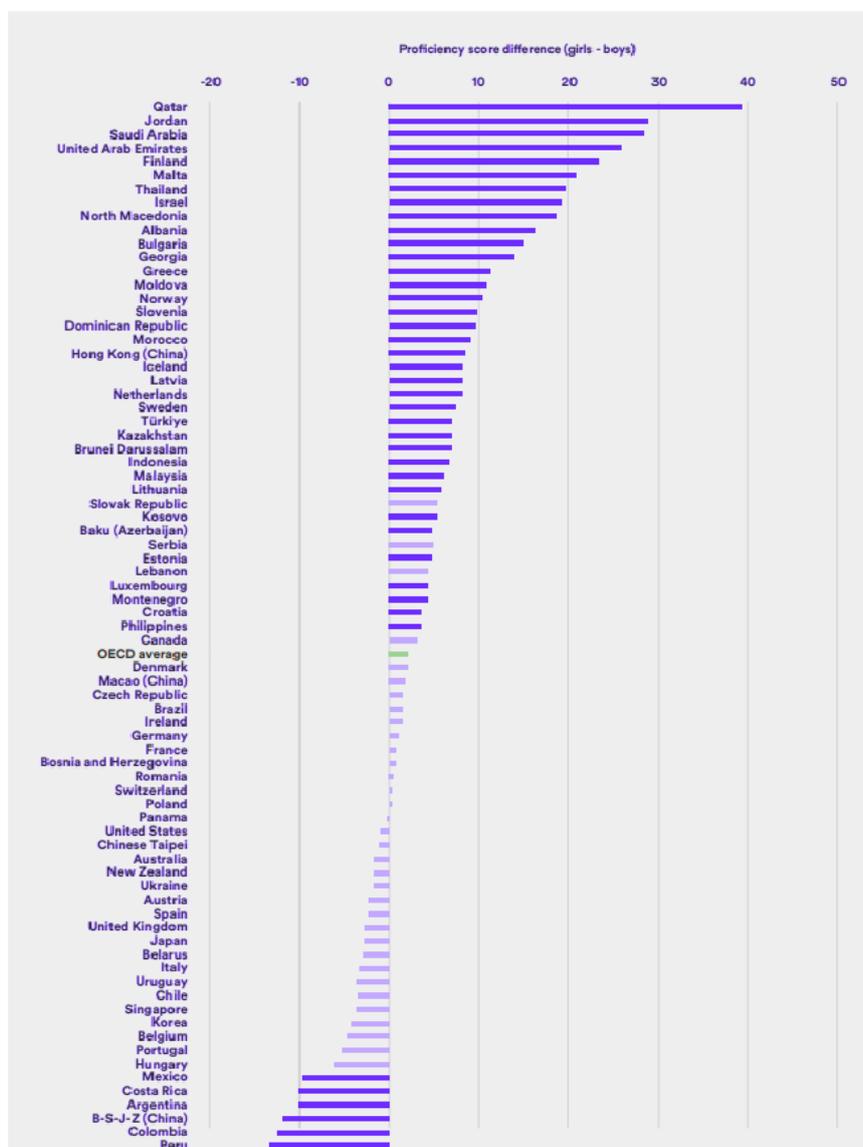


Figura 34. Diferencia de género a nivel de rendimiento en ciencias en PISA 2018. Fuente: Encimas-Martín y Cherian (2023).

2.3.2. El rendimiento en Ciencia en PISA 2022 por género

El informe PISA 2022 (OECD, 2023) concluye que no hay diferencias significativas a nivel de rendimiento medio en Ciencias en función del género tanto para el promedio de la OCDE como para el total de la UE. Tan solo se aprecia un 2% más de chicos en el subgrupo de bajo rendimiento, así como un 2% más de chicas en el subgrupo de alto rendimiento.

La Figura 35 muestra la diferencia en las puntuaciones medias en Ciencias por género en PISA 2022 (Ministerio de Educación, 2023). Las puntuaciones medias varían en función de los países, así como la diferencia de rendimiento en función del género. En 11 países de esta gráfica la diferencia es significativa a favor de las alumnas, siendo las chicas de Chipre las que más destacan respecto a sus compañeros (29 puntos) seguidas de Finlandia (22 puntos), Bulgaria (16 puntos), Eslovenia (15 puntos), Noruega (13 puntos) e Islandia (13 puntos). En 23 países no se aprecian diferencias significativas en el rendimiento en Ciencias entre chicos y chicas, tal como se muestra en el promedio de la OCDE y el total de la UE.

En 8 países la diferencia es significativa a favor de los chicos, entre ellos España (5 puntos en favor de los chicos). El país en el que existe una mayor brecha de género científica en favor de los chicos es Costa Rica con 15 puntos, seguido de Chile (14 puntos), México (14 puntos), Austria (11 puntos), Reino Unido (8 puntos), y Dinamarca (7 puntos).

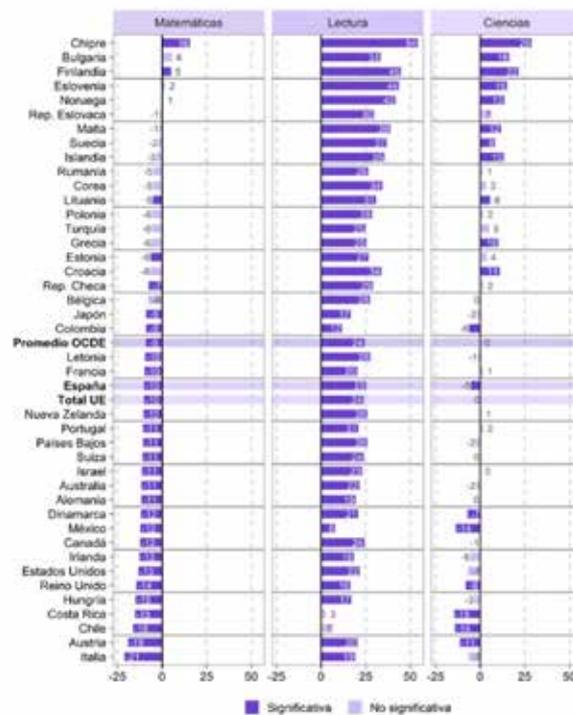


Figura 35. Diferencia internacional en las puntuaciones medias de Ciencias según género en PISA 2022. Fuente: Ministerio de Educación (2023).

La Figura 36 (Schleicher, 2023) muestra el porcentaje de alumnado de alto rendimiento en Ciencias (niveles 5 y 6 en función del género). Las cifras más significativas en el grupo de alto rendimiento en Ciencias a nivel de brecha de género se dan en Singapur y Japón donde existe una diferencia de 5 puntos a favor de los chicos. Esta diferencia también se aprecia en Estados Unidos, en Irlanda y en Israel. En el caso de España, la diferencia entre chicos y chicas es prácticamente insignificante dentro de este grupo de alto rendimiento.

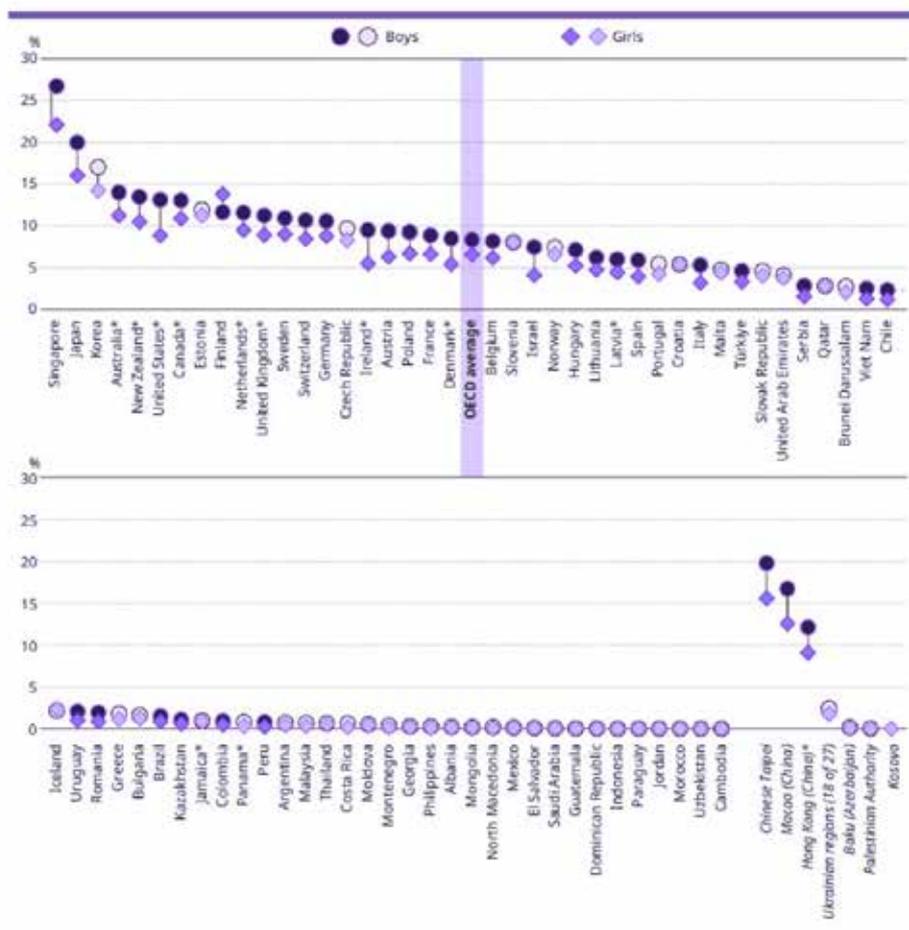


Figura 36. Porcentaje de alumnado con alto rendimiento en ciencias (5 y 6) en PISA 2022. Fuente: Schleicher (2023).

2.3.3. Cambios en el rendimiento en ciencias a nivel internacional por género en función del histórico de los informes PISA

A nivel de rendimiento en Ciencias, los resultados de los informes PISA en sus distintas aplicaciones no identifican cambios en el rendimiento en Ciencias en función del género. Sí que es muy significativa la tendencia decreciente a nivel de rendimiento y sin desagregación por género que se observa en las tres competencias evaluadas: matemáticas, lectura y ciencias. En el caso de las Ciencias, existe una bajada en el rendimiento desde el año 2012 continúa y muy importante que ha sido menor en porcentaje entre los años 2018 y 2022, y que sitúa la competencia científica como aquella en la que se obtiene un mejor promedio en la OCDE (Figura 37) (Schleicher, 2023).

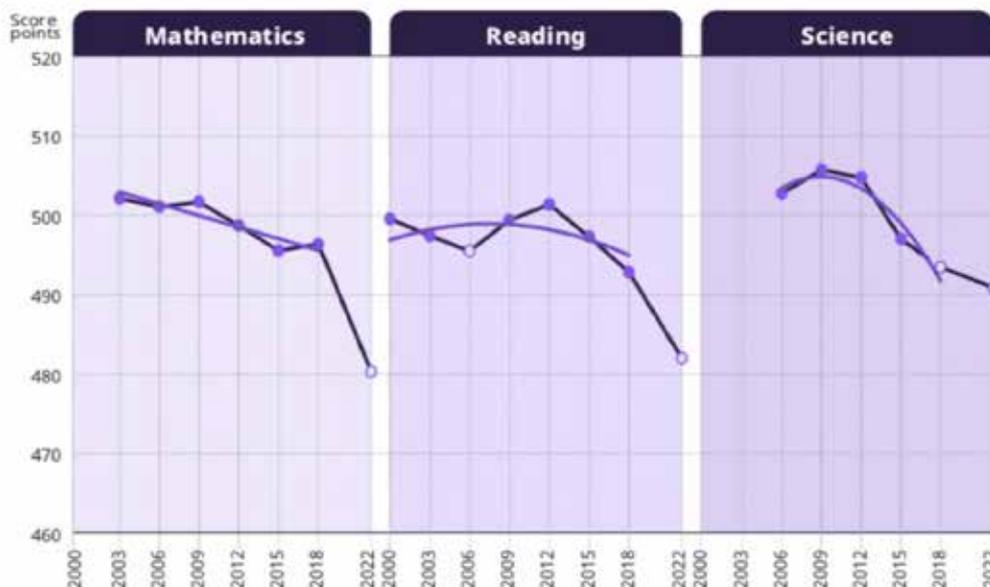


Figura 37. Promedio de puntuación en la OCDE en matemáticas, lectura y ciencia desde PISA 2003 a PISA 2022. Fuente: Schleicher (2023).

2.3.4. Cambios en el rendimiento en ciencias en España por género en función del histórico de los informes PISA

España obtiene en Ciencias una puntuación promedio sin desagregación por género en Ciencias de 485 puntos, idéntica a la media de la UE y dos puntos por encima del promedio de la OCDE en PISA 2022 (OECD, 2023). Como puede observarse en la Figura 38 extraída del informe español PISA 2022 (Ministerio de Educación, 2023), la diferencia con Singapur (país que obtiene la mayor puntuación, 561) es de 76 puntos, si bien en la gráfica de este informe se señala que es Japón el país que obtiene una mayor puntuación con 747 puntos en rendimiento en Ciencias.

Por detrás siguen Corea (528) y Estonia (526). Junto a México (410), los países con puntuaciones más bajas en Ciencias son Costa Rica (411) y Chipre (411). El rendimiento en Ciencias en España (485) no presenta diferencias significativas desde el punto de vista estadístico con el total de la UE (484) ni con el promedio OCDE (485).

A nivel internacional y sin desagregación por género, los países con mayor porcentaje de alumnado en niveles altos de rendimiento en ciencias son Japón (18%) y Corea (13%).

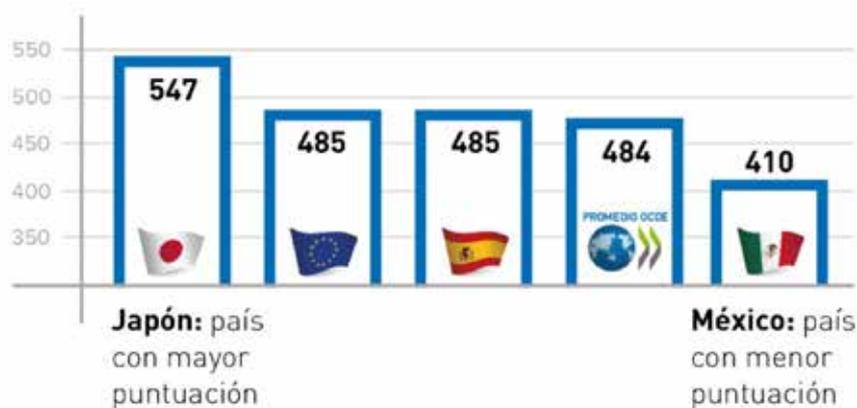


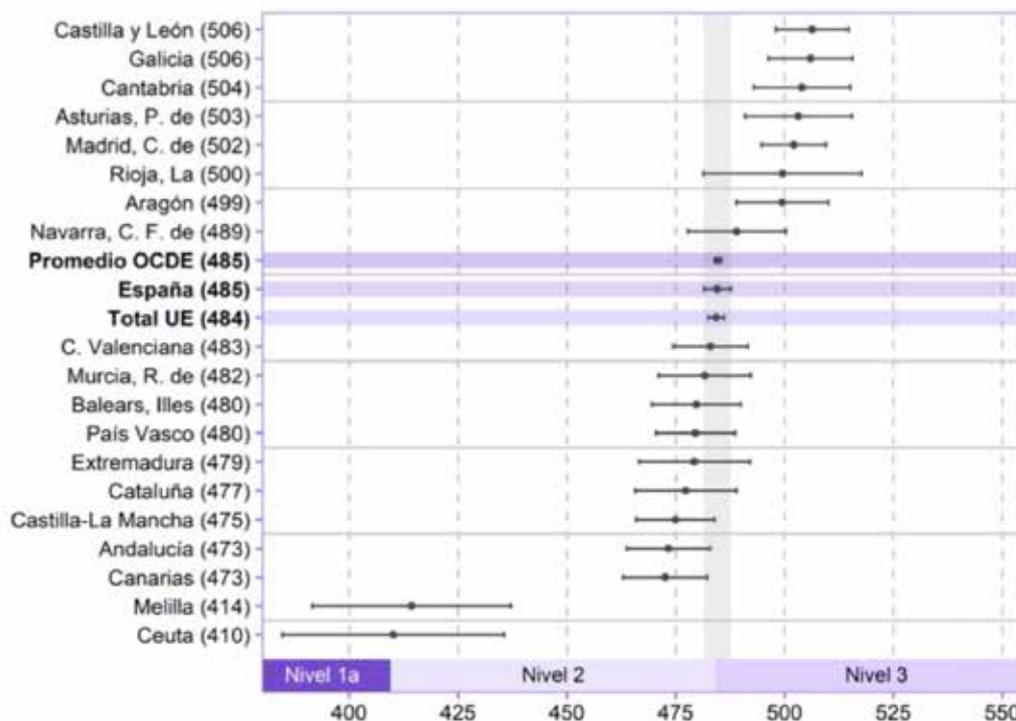
Figura 38. Comparativa internacional del rendimiento de España en Ciencias en PISA 2022. Fuente: Ministerio de Educación (2023).

En la Figura 39 (OECD, 2023) puede verse la puntuación media en rendimiento científico sin desagregación por género tanto de España como de las distintas Comunidades Autónomas comparadas internacionalmente con los países que obtienen mejores resultados. Castilla y León y Galicia figuran junto con Cantabria y Asturias, Madrid y La Rioja por encima de los 500 puntos.

	Mean score	95% confidence interval	All countries/economies		OECD countries	
			Lower rank	Upper rank	Lower rank	Upper rank
Singapore	561	559 - 564	1	1		
Japan	547	541 - 552	2	5	1	1
Kenya (China)	543	541 - 545	2	2		
Chinese Taipei	537	531 - 544	2	7		
Alaska (Canada)*	534	529 - 547				
Korea	528	521 - 535	2	9	2	5
Estonia	526	522 - 530	4	8	2	4
Hong Kong (China)	520	515 - 526	4	11		
British Columbia (Canada)*	519	509 - 528				
Ontario (Canada)*	517	510 - 524				
Canada*	515	511 - 519	5	13	2	9
Quebec (Canada)*	512	504 - 520				
Finland	511	506 - 516	6	18	3	14
Australia*	507	500 - 511	7	21	4	15
Castile and Leon (Spain)	506	498 - 515				
Galicia (Spain)	506	496 - 516				
New Zealand*	504	500 - 508	8	25	4	20
Cantabria (Spain)	504	493 - 515				
Ireland*	504	499 - 508	8	25	4	20
Asturias (Spain)	503	491 - 515				
England (United Kingdom)*	503	497 - 508				
Switzerland	503	498 - 507	9	25	5	21
Madrid (Spain)	502	495 - 510				
Bavaria	500	497 - 503	9	26	5	21
United Kingdom	500	495 - 504	9	27	5	23
La Rioja (Spain)	500	481 - 518				
Aragon (Spain)	499	489 - 510				
United States*	499	491 - 508	7	32	4	26
Poland	499	494 - 504	9	28	5	23
Flemish community (Belgium)	499	493 - 506				
Czech Republic	498	493 - 502	9	29	5	24
Prince Edward Island (Canada)	496	470 - 522				
Franco (Bau)	495	481 - 499				
Bolzano (Italy)	495	486 - 504				
Latvia*	494	489 - 498	11	32	7	28
Denmark*	494	489 - 499	10	32	7	28
Saskatchewan (Canada)	494	488 - 500				
Sweden	494	489 - 498	11	32	7	28
Germany	492	486 - 499	10	35	6	29
Manitoba (Canada)*	492	484 - 500				
Nova Scotia (Canada)*	492	484 - 500				
Newfoundland and Labrador (Canada)*	491	481 - 502				
Austria	491	486 - 496	11	33	7	28
Belgium	491	486 - 495	11	34	9	28
Navarra (Spain)	489	478 - 500				
Northern Ireland (United Kingdom)*	488	482 - 495				
Netherlands*	488	480 - 496	10	36	7	29
German-speaking community (Belgium)	487	470 - 505				
France	487	482 - 493	14	36	11	29
Hungary	486	481 - 491	15	36	11	29
Spain	485	481 - 488	18	36	14	29
Lithuania	484	480 - 489	17	36	14	29
Portugal	484	479 - 489	16	36	13	29

Figura 39. Comparativa internacional y por comunidades autónomas del rendimiento de España en Ciencias en PISA 2022. Fuente: OECD (2023).

Como hemos visto, el listado de rendimiento en Ciencias por Comunidades y Ciudades Autónomas en PISA 2022 está encabezado por Castilla y León (506 puntos), Galicia (506), Cantabria (504), Asturias (503), Madrid (502), La Rioja (500), Aragón (499) y Navarra (489), todas ellas por encima del promedio de la OCDE y del total de la UE. Las comunidades con puntuaciones más bajas en Ciencias en orden decreciente son Cataluña (477), Castilla-La Mancha (475), Andalucía (473), Canarias (473), Melilla (414) y Ceuta (410) (Ministerio de Educación, 2023).



SA

Atendiendo al porcentaje de alumnado por niveles de rendimiento en Ciencias en las distintas Comunidades y Ciudades Autónomas, en orden decreciente de porcentaje de alumnado en los niveles 5 y 6 observamos que Castilla y León, Principado de Asturias, La Rioja, y Aragón tienen un 6% de alumnado en los niveles de alto rendimiento, situándose por encima del total de la UE y del promedio en España que es del 4% (Figura 41) (Ministerio de Educación, 2023).

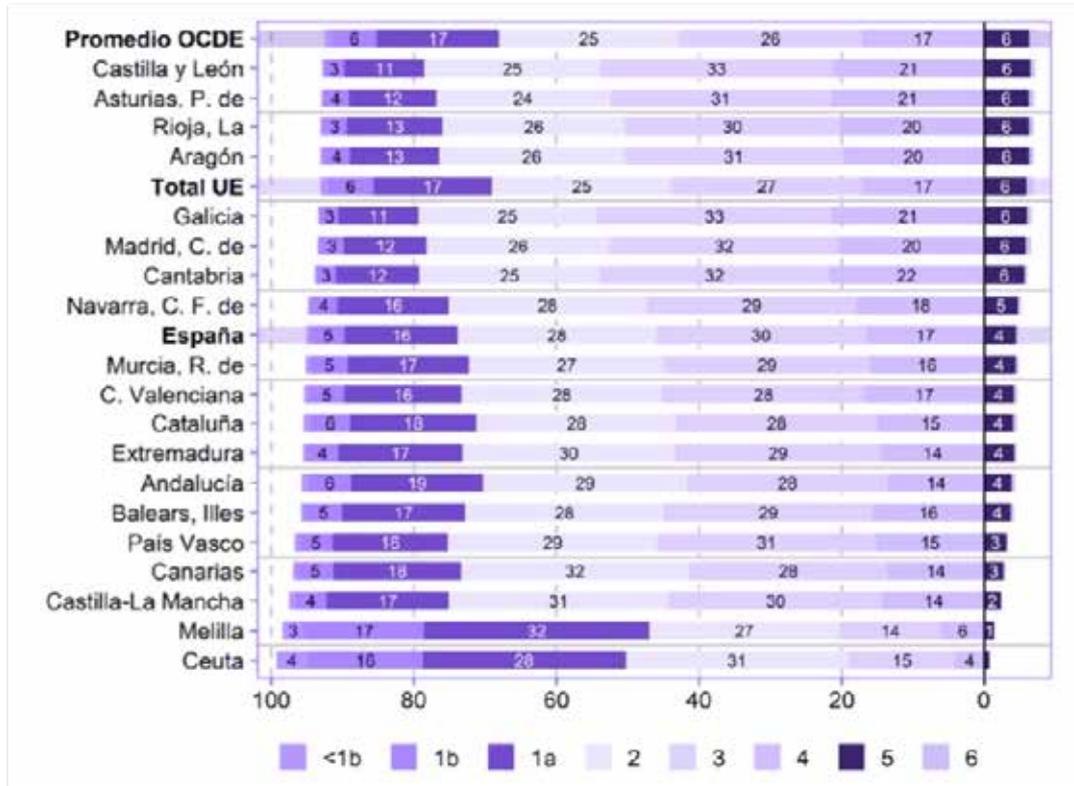


Figura 41. Porcentaje de alumnado por niveles de rendimiento en ciencias en las comunidades autónomas que participaron en pisa 2022 en orden decreciente de porcentaje de alumnado en los niveles 5 y 6. Fuente: Ministerio de Educación (2023).

La tendencia desde 2006 en España a nivel de rendimiento en Ciencias según PISA se refleja en la Figura 42 (OECD, 2023), donde se observa un periodo de crecimiento en rendimiento entre 2009 y 2012, desde el cual comienza un descenso progresivo.

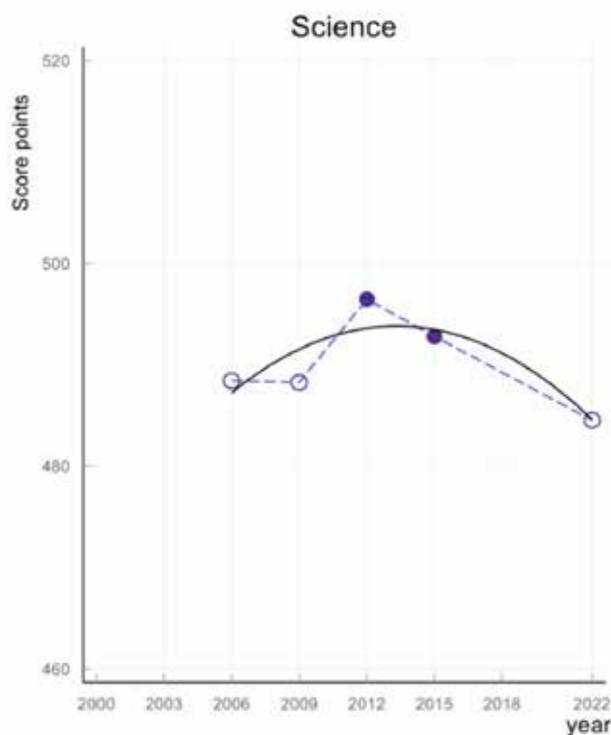


Figura 42. Tendencia del rendimiento de España en Ciencias desde PISA 2006 hasta PISA 2022. Fuente: OECD (2023).

Si se analiza la evolución desde 2012 en el rendimiento medio en Ciencias en España en comparación con el promedio de la OCDE y del total de la UE (Figura 43) (Ministerio de Educación, 2023), puede observarse una tendencia continuada en sentido descendente que no se modifica en el periodo 2018-2022. En España, y sin desagregación por género, se observa una tendencia también a la baja en el rendimiento en Ciencias, aunque hay un ligero repunte estadísticamente no significativo en el último trienio en tres puntos, pasando la puntuación promedio en Ciencias de 483 a 485.

Desde el año 2012, la puntuación media de rendimiento en Ciencias ha caído 12 puntos en España y 17 puntos en la OCDE.

Desde una perspectiva internacional solo dos países han mejorado de forma significativa sus rendimientos en Ciencias: Turquía (13 puntos) y Suecia (9 puntos). Los países que sufren una mayor bajada de rendimiento en Ciencias son Alemania (-32), Países Bajos (-34) y Finlandia (-34).

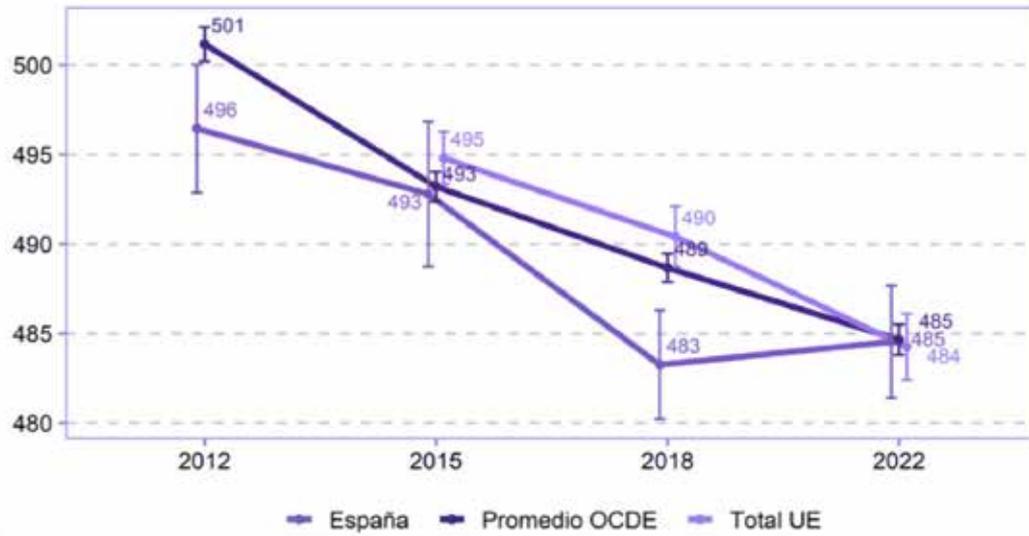


Figura 43. Evolución del rendimiento medio en ciencias entre PISA 2012 y PISA 2022 para España en comparación con el promedio OCDE y el total UE. Fuente: Ministerio de Educación (2023).

Si se tiene en cuenta la variación de los rendimientos medios en Ciencias entre PISA 2012 y PISA 2022 por comunidades autónomas, se observa que son Navarra y El País vasco las que experimentan un mayor descenso significativo por encima del promedio de la OCDE, con una disminución de 25 puntos en el caso de Navarra y de 26 en el caso del País Vasco (Figura 44) (Ministerio de Educación, 2023).

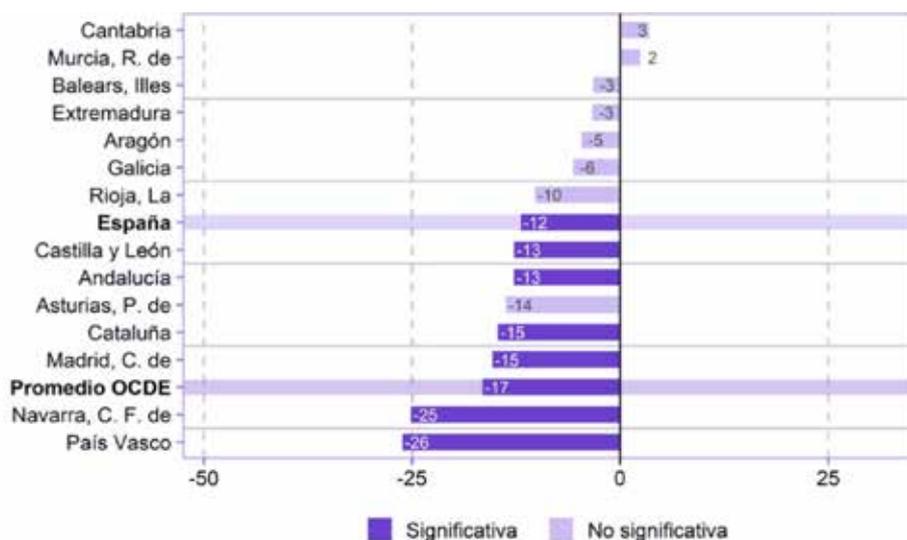


Figura 44. Evolución del rendimiento medio en ciencias entre PISA 2012 y PISA 2022 por Comunidades Autónomas. Fuente: Ministerio de Educación (2023).

Por género, en PISA 2022 los chicos obtuvieron en España una puntuación media de 487 frente a los 482 puntos obtenidos por las chicas (una diferencia de 5 puntos a favor de ellos como ya se ha señalado anteriormente).

Las puntuaciones en Ciencias por género y en cada Comunidad Autónoma quedan reflejadas en la Figura 45 (Ministerio de Educación, 2023) en la que se observa que la Comunidad con mayor puntuación es la de Castilla y León, con una diferencia de 8 puntos entre los chicos (510) y las chicas (502). La diferencia de rendimiento entre las chicas de Castilla y León y de Ceuta es de 96 puntos.

	Matemáticas		Lectura		Ciencias	
	Chicas	Chicos	Chicas	Chicos	Chicas	Chicos
Promedio OCDE	468	477	488	464	485	485
Total UE	469	479	487	463	484	484
España	468	478	487	462	482	487
Andalucía	452	463	473	449	471	476
Aragón	484	489	503	474	499	500
Asturias, P. de	489	500	510	486	500	506
Baleares, Illes	465	477	482	461	475	484
C. Valenciana	467	478	495	469	480	486
Canarias	443	452	474	451	469	476
Cantabria	486	503	501	487	498	510
Castilla y León	492	506	509	487	502	510
Castilla-La Mancha	457	470	478	458	471	479
Cataluña	468	471	480	446	479	476
Ceuta	388	402	413	394	406	415
Extremadura	464	474	480	456	477	482
Galicia	481	491	499	472	503	509
Madrid, C. de	486	501	508	485	497	507
Melilla	398	410	414	397	407	422
Murcia, R. de	456	470	479	458	476	487
Navarra, C. F. de	486	499	490	466	485	493
País Vasco	480	484	482	451	479	480
Rioja, La	489	496	504	471	496	502

Figura 45. Puntuaciones medias de rendimiento en ciencias según género en las distintas comunidades y ciudades autónomas en PISA 2022. Fuente: Ministerio de Educación (2023).

Por Comunidades Autónomas las diferencias de género más significativas en el rendimiento en ciencias por género se produjeron en Cantabria (12 puntos), Murcia (12 puntos) y Madrid (10 puntos) como puede apreciarse en la Figura 45 (Ministerio de Educación, 2023).

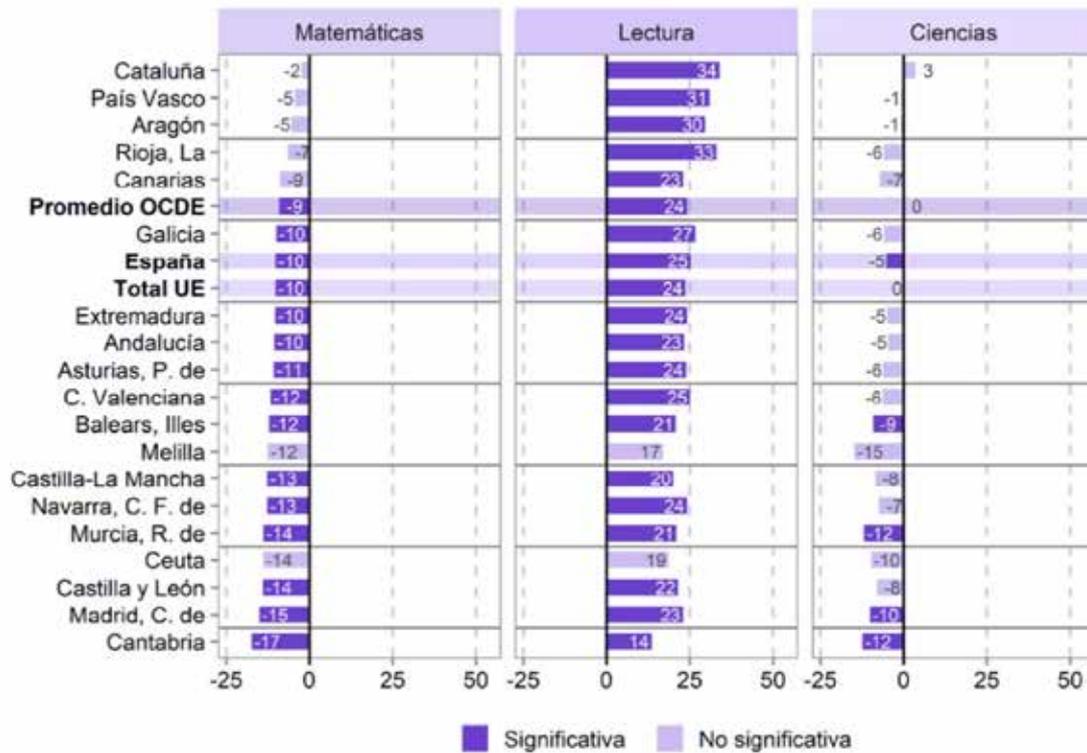


Figura 45. Diferencia en las puntuaciones medias de rendimiento en matemáticas, lectura y ciencias según género en las distintas comunidades y ciudades autónomas en PISA 2022. Fuente: Ministerio de Educación (2023).

De 2018 a 2022 el rendimiento por género en Ciencias apenas ha variado: en el caso de los chicos de 484 puntos en 2018 a 487 puntos en 2022, y en el caso de las chicas la puntuación no ha variado (482).

Si se tiene en cuenta la evolución del rendimiento por género en ciencias en España desde PISA 2012 a PISA 2018 (Figura 46) (Grañeras, 2022), la tendencia del rendimiento tanto en chicos como en chicas es a la baja, especialmente desde 2012, reduciéndose progresivamente la brecha de género en esta materia siguiendo una tendencia similar en los países de la UE y en la OCDE, si bien las puntuaciones medias por género en España son inferiores y la reducción de la brecha de género se debe especialmente al descenso del rendimiento en Ciencias de los chicos y no a un aumento del rendimiento en las chicas.



Figura 46. Puntuación media en ciencias en España en PISA 2009, 2012, 2015 y 2018. Fuente: Grañeras et al. (2022).

Niveles de alto rendimiento en ciencias por género en España en PISA 2018

PISA establece en Ciencias 6 niveles de rendimiento y 2 niveles adicionales por debajo del nivel 1 (un total de 8). En la Figura 47 (Grañeras, et al., 2022) se observa el porcentaje de rendimiento por género en cada nivel en PISA 2018. Se aprecia que el porcentaje de chicas con rendimiento bajo (nivel uno e inferior) es menor que el de chicos, tanto en España como en las medias internacionales. El porcentaje de chicas en los niveles más altos (niveles 5 y 6) es menor que el de los chicos tanto en España como en el total de la UE y la media de la OCDE. El porcentaje de chicas en el nivel cinco es del 3,5%, por debajo de la media internacional (en torno al 6%), siendo del 4% en el caso de los chicos, también por debajo de la media de la OCDE (6%) y de la UE (6%).

En España es muy significativa la no existencia de chicos y chicas en el nivel 6, un indicador de que no se obtiene un rendimiento de excelencia al no desarrollarse adecuadamente el potencial de los alumnos más capaces en Ciencias.

El porcentaje de chicas españolas en los niveles más bajos de rendimiento en Ciencias es del 20%, similar a las medias internacionales, siendo del 21% en el caso de los chicos. En los niveles intermedios de rendimiento en Ciencias el porcentaje de chicas es superior al de chicos.

El informe español de PISA 2022 no ofrece resultados desagregados por género relativos a los porcentajes de alumnado por grupos de rendimiento por lo que no es posible establecer una comparación con los resultados de PISA 2018 en Ciencias.

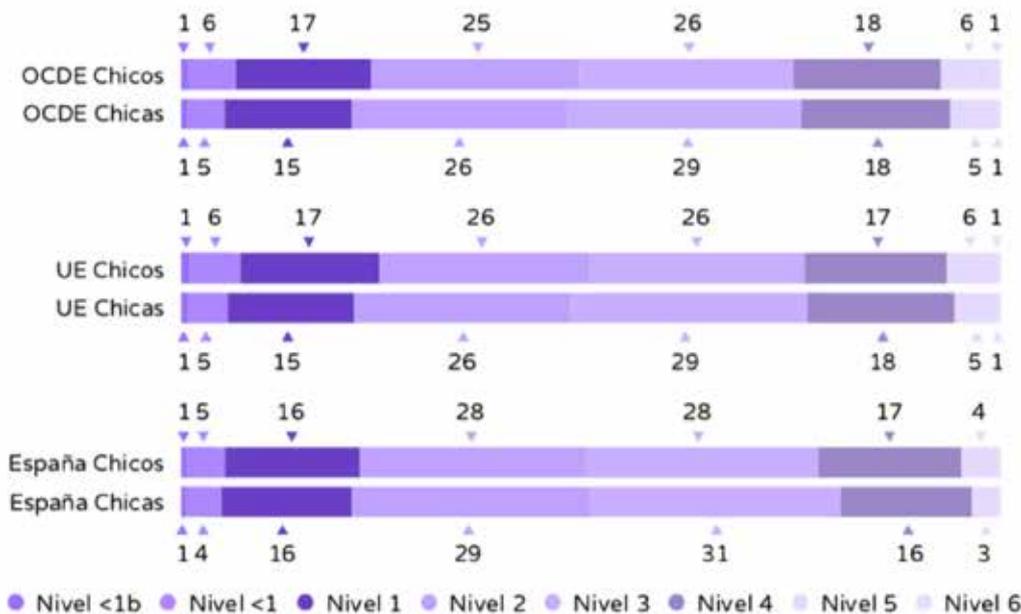


Figura 47. Niveles de rendimiento en ciencias en España. PISA 2018. Fuente: Grañeras et al. (2022).

3. Variables que afectan al rendimiento por género en matemáticas según PISA

Existen muchas posibles razones explicativas de las diferencias de rendimiento entre chicos y chicas en la escuela, muchas de ellas relacionadas con las diferencias a nivel de comportamiento y actitudes hacia el aprendizaje. Así, por ejemplo, anteriores informes PISA señalan que los chicos invierten menos tiempo que las chicas a la hora de realizar sus tareas, existiendo una correlación positiva entre rendimiento y realización de las tareas en el hogar (OECD, 2014).

De igual modo, las actividades realizadas fuera del centro educativo durante el tiempo libre también pueden correlacionar con el rendimiento y las decisiones futuras en los ámbitos académicos y profesionales.

De igual modo, la autopercepción, los contextos culturales y sociales, y el contexto inmediato del aula refuerzan comportamientos y actitudes, así como estereotipos y roles que están asociados a las diferencias de género en el rendimiento escolar (OECD, 2015) y que explican en parte la brecha de género en las carreras STEM (Cobrerros, Galindo y Reigada, 2024).

A continuación, se analizan algunas de las variables que afectan al rendimiento por género a partir de los datos recogidos en los informes PISA.

3.1. Uso de dispositivos digitales por género en PISA 2018

Según PISA 2018, los chicos usan con mayor frecuencia los dispositivos tecnológicos fuera del aula que las chicas, siendo los usos de la tecnología muy diferentes por género (Figura 48) (Encinas-Martín y Cherian, 2022) como se desprende del cuestionario de uso de las tecnologías incluido en PISA 2018 (OECD, 2019) en el que se plantean a los estudiantes preguntas relacionadas con la frecuencia en el uso de los dispositivos digitales y con la finalidad del mismo (jugar, chatear, leer noticias, buscar información...).

Si se tiene en cuenta la puntuación media en los países de la OCDE, la proporción de chicas de 15 años que dicen usar dispositivos digitales todos los días o casi todos los días para participar en redes sociales (cerca de un 80%) fue mayor (en 10 puntos) que la de los chicos (cerca del 70%). Las chicas eran ligeramente más propensas que los chicos (4 puntos porcentuales) a usar estos dispositivos con mayor frecuencia que los chicos para chatear en línea.

La mayor brecha de género en el uso de los dispositivos tecnológicos es la referida a los videojuegos. De media en los países de la OCDE, el 53% de los chicos de 15 años y el 10% de las chicas de la misma edad, informan que juegan con video-juegos colaborativos en línea todos los días o casi todos los días; y el 28% de los chicos y el 14% de las chicas informan que juegan juegos en línea a través de las redes sociales (OCDE, 2019; Encinas-Martín y Cherian, 2022).

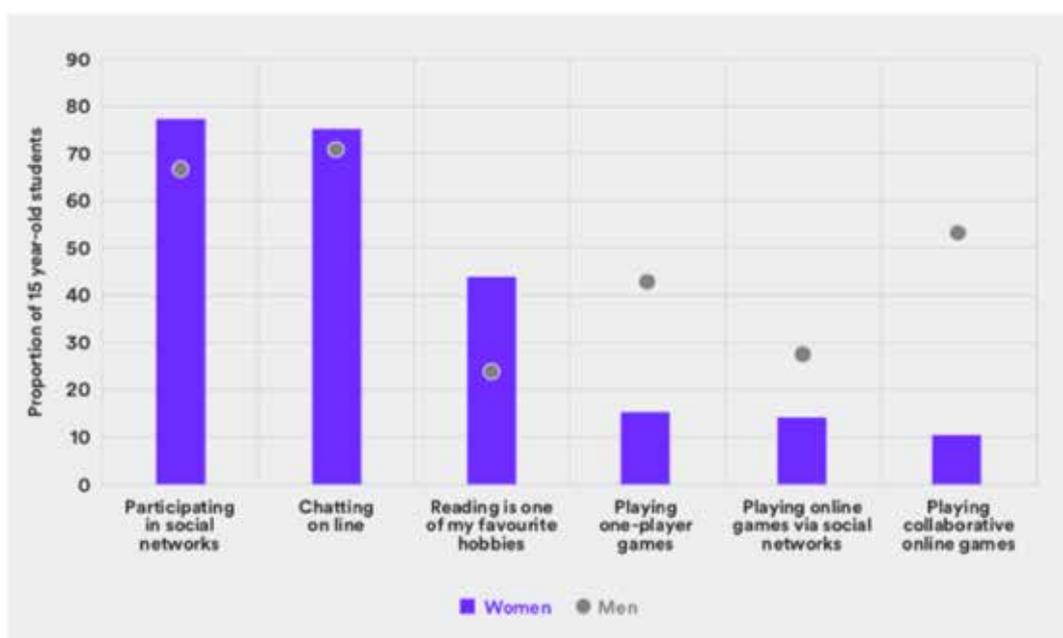


Figura 48. Diferencias de género en el uso de tecnología en el tiempo libre en PISA 2018. Fuente: Encinas-Martín y Cherian (2022).

Usos de dispositivos digitales por género en España según PISA 2018

Los estudios realizados en España referidos al uso de dispositivos digitales muestran, por una parte, que la disponibilidad de dispositivos digitales y/o de conexión a internet en el hogar correlaciona con un mejor rendimiento de los alumnos (Ministerio de Educación, 2016) como también lo indican estudios internacionales (Mullis, Martin, Foy, y Hooper, 2017). Sin embargo, los estudios también demuestran que un uso excesivo de internet (6 o más horas diarias) disminuye el rendimiento académico (Echazarra, 2018).

Según PISA 2018, en España es más frecuente que las chicas utilicen diariamente los dispositivos digitales para realizar actividades como chatear o participar en redes sociales (Figura 49) (Grañeras et al., 2022). Este porcentaje es superior a la media de la OCDE (más de 17 puntos) y al total de la UE (11 puntos) en lo referido a la participación en redes sociales, y en más de 18 puntos por encima del total de la UE y casi 27 puntos en comparación con la media de la OCDE en lo que respecta a chatear. Los chicos en su mayor porcentaje utilizan los dispositivos digitales diariamente en actividades de juegos en línea o leer noticias en internet (OECD, 2019b; Grañeras et al., 2022).

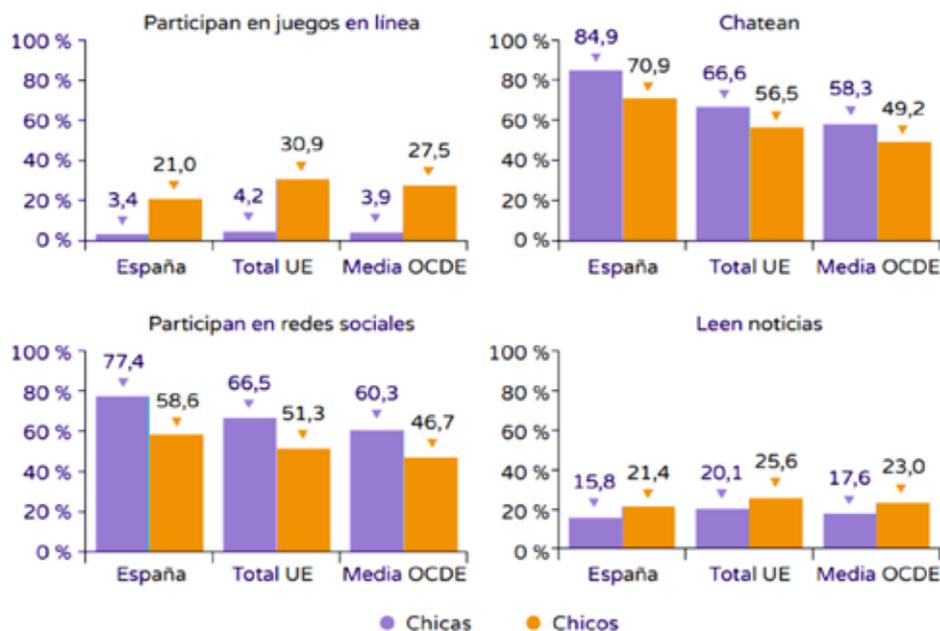


Figura 49. Porcentaje de chicas y chicos españoles que utilizan dispositivos digitales todos los días en PISA 2018 en comparación con la UE y la OCDE. Fuente: Grañeras et al. (2022).

3.3. Variables que afecta al menor rendimiento de las niñas en Matemáticas

Los factores que explican un menor rendimiento, así como un menor porcentaje de niñas

en los niveles más altos de rendimiento en Matemáticas, son diversos. Las chicas tienen menos confianza que los chicos en su capacidad para resolver problemas de Matemáticas, y en todos los tramos de rendimiento presentan sentimientos más fuertes de ansiedad hacia las Matemáticas que los chicos. Las chicas a su vez informan que tienen mayor miedo al fracaso que los chicos (OECD, 2019b; Grañeras et al. 2022; Cobreros, Galindo, Reinada, 2024).

3.2.1. Índice de autoeficacia

PISA 2018 revela que la autoeficacia (el grado en que los alumnos creen en su capacidad para resolver tareas matemáticas) y el auto-concepto (las creencias de los estudiantes sobre sus habilidades matemáticas) están más asociados con el rendimiento entre los niveles de alto rendimiento que en los de bajo rendimiento (OECD, 2019b). En todos los niveles de desempeño, las chicas tienden a tener niveles mucho más bajos de autoeficacia y auto-concepto en Matemáticas y Ciencias que los chicos. Pese a que las niñas tienen menos autoeficacia y un menor concepto de sí mismas, sin embargo, tienden a estar muy motivadas para alcanzar un buen rendimiento en la escuela y creen que este objetivo es importante (Encinas-Martín y Cherian, 2023).

En PISA 2018 se preguntó a los estudiantes sobre su sentido general de autoeficacia, especialmente ante situaciones de adversidad a partir de ítems como los siguientes: "Por lo general, me las arreglo de cualquier forma"; "Me siento orgulloso de haber logrado ciertas cosas"; "Siento que me puedo ocupar de varias cosas a la vez"; "Mi confianza en mí mismo me permite superar los momentos difíciles"; y "Cuando estoy en una situación difícil, por lo general, puedo encontrar la manera de salir de ella".

La figura 50 muestra que el nivel de autoeficacia percibido por las chicas en España (0,14) es inferior a los chicos (0,20) si bien superior en ambos casos a las medias de la OCDE (-0,7) y el total de la UE (-0,3) (OECD, 2019b; Grañeras et al., 2022).

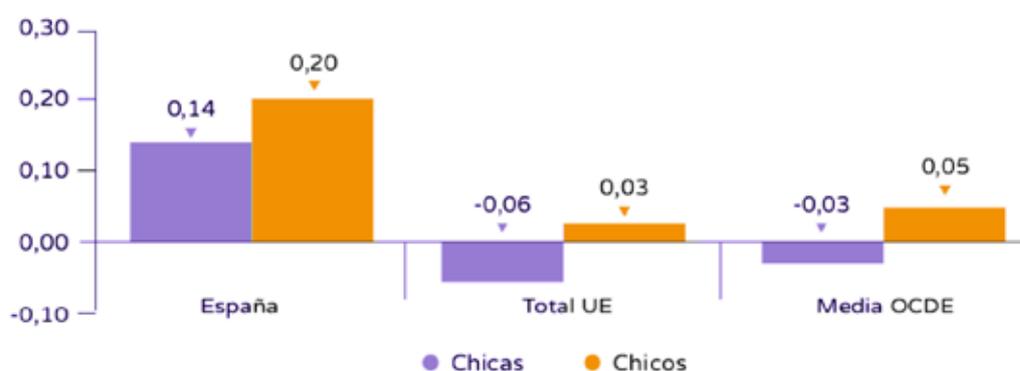


Figura 50. Índice de autoeficacia por género en PISA 2018. Fuente: Grañeras et al. (2022).

Asimismo, las chicas tienden a temer más que los chicos las evaluaciones negativas de los demás y quieren cumplir en mayor grado que los chicos con las expectativas que los demás tienen acerca de ellas. Dado el gran deseo de las chicas por llegar a tener éxito en la escuela y de complacer a los demás, unido a su miedo a las evaluaciones negativas y su menor confianza en sí mismas en Matemáticas y Ciencias, no sorprende que las niñas de alto rendimiento manifiesten sensaciones de ahogo bajo presión (a menudo autoimpuesta) (Encinas-Martín y Cherian, 2023).

3.2.2. Índice de miedo al fracaso

El miedo al fracaso está asociado a la evitación de riesgos, a la invisibilización de la conducta dotada o del alto rendimiento por vergüenza a los otros o para adaptarse al grupo y, en ocasiones, a un mayor perfeccionismo especialmente entre las chicas (Conroy, Kaye, y Fifer, 2007). De este modo, el miedo al fracaso impide el desarrollo del potencial y el adecuado desarrollo del talento, especialmente entre los alumnos más capaces.

PISA 2018 midió el miedo al fracaso a partir de afirmaciones como las siguientes: "Cuando me equivoco, me preocupa lo que los demás piensen de mí"; "Cuando me equivoco, me preocupa no tener el talento suficiente"; y "Cuando me equivoco, dudo de mis planes para el futuro". La Figura 51 (Grañeras et al., 2022) muestra el índice de miedo al fracaso por género para los países de la OCDE con media cero y desviación típica 1.

En ella se aprecia que en todos los casos las chicas describen experimentar una sensación de miedo al fracaso con mayor intensidad y frecuencia que los chicos, si bien las chicas españolas presentan un índice de miedo al fracaso (0,02) inferior al de la media de la OCDE (0,19) y del total de la UE (0,17).

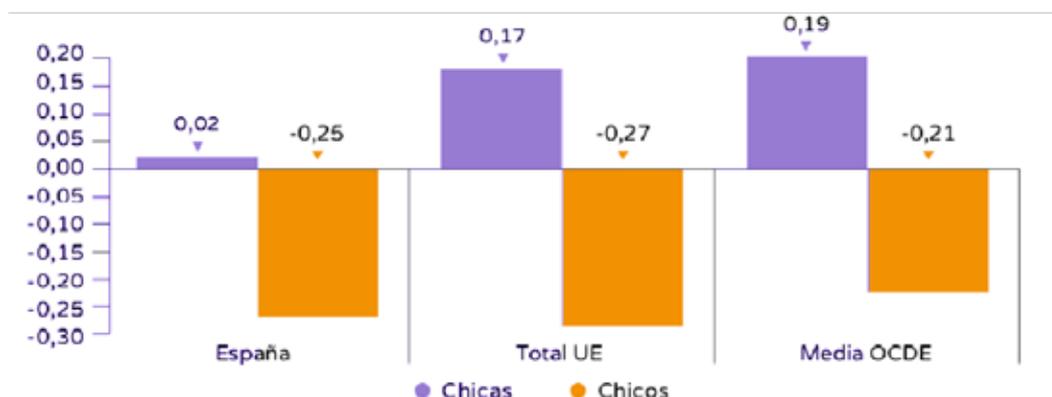


Figura 51. Diferencia en el índice de miedo al fracaso en PISA 2018. Fuente: Grañeras et al. (2022)

3.2.3. Influencia de estereotipos y expectativas

Este miedo al fracaso y la falta de confianza en sus capacidades suele ir acompañado de la influencia de estereotipos de género que las chicas pueden vivenciar tanto en casa como con su grupo de iguales. Las familias todavía mantienen y trasladan a sus hijas estereotipos sobre las carreras universitarias más idóneas para ellas, así como sobre su futuro profesional. En todos los países de la OCDE en los que se realiza el informe PISA las familias esperan que sus hijos, y no sus hijas, trabajen en un campo STEM (OECD, 2012).

Esta brecha de género en el porcentaje de chicos y chicas de 15 años cuyos padres esperan que sus hijos trabajen en profesiones STEM fue superior a 30 puntos porcentuales en Chile, Hungría y Portugal. Estos estereotipos de género se refuerzan en el aula y se relacionan con los prejuicios conscientes o inconscientes de los docentes sobre las fortalezas y debilidades de los adolescentes en diversas materias, influyendo también en el desempeño del alumnado (OECD, 2015).

El rendimiento del alumnado también está relacionado con las expectativas profesionales y las elecciones académicas y profesionales posteriores de los estudiantes. Así, por ejemplo, PISA 2018 mostró que en la OCDE con carácter promedio, solo el 14% de las chicas con alto rendimiento en Ciencias o Matemáticas afirmaron que esperaban trabajar como profesionales en los campos de la ciencia o la ingeniería, mientras que el 26% de los chicos con mejor desempeño así lo esperaban. No obstante, tener un alto rendimiento en Matemáticas aumenta en un 21% la posibilidad de proyectarse posteriormente en un campo profesional STEM, siendo este efecto mayor entre los chicos. Estas expectativas también pueden tener consecuencias negativas para las perspectivas de las mujeres en el mercado laboral (OCDE, 2019).

3.2.4. Ansiedad hacia las matemáticas

Los estudiantes que obtienen mejores resultados en matemáticas tienen, de media, niveles más bajos de ansiedad hacia las matemáticas. En PISA, este hallazgo se constató por primera vez en 2012 (OCDE, 2013) y también se observa en PISA 2022 (OECD, 2023). Como se muestra en la Figura 52 (OECD, 2023), se observa una asociación negativa entre el rendimiento en matemáticas y la ansiedad matemática en todos los sistemas educativos que participaron en PISA 2022, sin excepciones.

Además, las investigaciones sugieren que las actitudes positivas hacia las Matemáticas y su aprendizaje pueden ayudar a los estudiantes a reducir sus niveles de ansiedad matemática y las consecuencias negativas que ocasiona a nivel de rendimiento (Choe et al., 2019; Dowker, Sarkar y Looi, 2016; Carey et al., 2016; Goetz et al., 2010; Ashcraft y Kirk, 2001). Estas investigaciones muestran que una mentalidad de crecimiento –la creencia en que las habilidades y la inteligencia de cada uno se pueden desarrollar con el tiempo en lugar de ser un don innato e invariable– es una de las actitudes positivas hacia el aprendizaje que puede aliviar la ansiedad matemática.

De media en los países de la OCDE, un aumento de un punto en el índice de ansiedad matemática se asocia con una disminución en el rendimiento en matemáticas de 18 puntos. Los países con niveles promedio más altos de ansiedad matemática obtienen peores resultados en matemáticas. Las diferencias internacionales en el índice de ansiedad matemática representan aproximadamente el 25% de la variación en el rendimiento de los estudiantes en matemáticas en todos los países que participaron en PISA 2022 (OECD, 2023). En países con bajos niveles de rendimiento en Matemáticas, la ansiedad matemática es muy alta. Los 17 países con los niveles más altos de ansiedad matemática en PISA 2022 obtuvieron resultados inferiores al promedio de la OCDE en Matemáticas. De esos 17 países, 13 tienen un rendimiento medio en Matemáticas inferior a 400 puntos.

Por el contrario, los niveles más bajos de ansiedad tienden a darse en países cuya puntuación media en Matemáticas está por encima del promedio de la OCDE, sobre todo Dinamarca, Finlandia, Países Bajos y Suiza (Figura 52). Sin embargo, los países con altos niveles de rendimiento en Matemáticas difieren ampliamente en sus niveles de ansiedad matemática. Es importante destacar que cuatro de los seis países de Asia Oriental que superaron a todos los demás países en matemáticas en PISA 2022 muestran altos niveles de ansiedad matemática (Hong Kong, Japón, Macao y Taipei). Las excepciones son Corea del Sur y Singapur, donde los estudiantes muestran niveles de ansiedad matemática similares o inferiores al promedio de la OCDE.

Las alumnas informan con carácter general de mayores niveles de ansiedad ante las Matemáticas que los chicos (OECD, 2023), un factor que puede explicar su rendimiento inferior en es

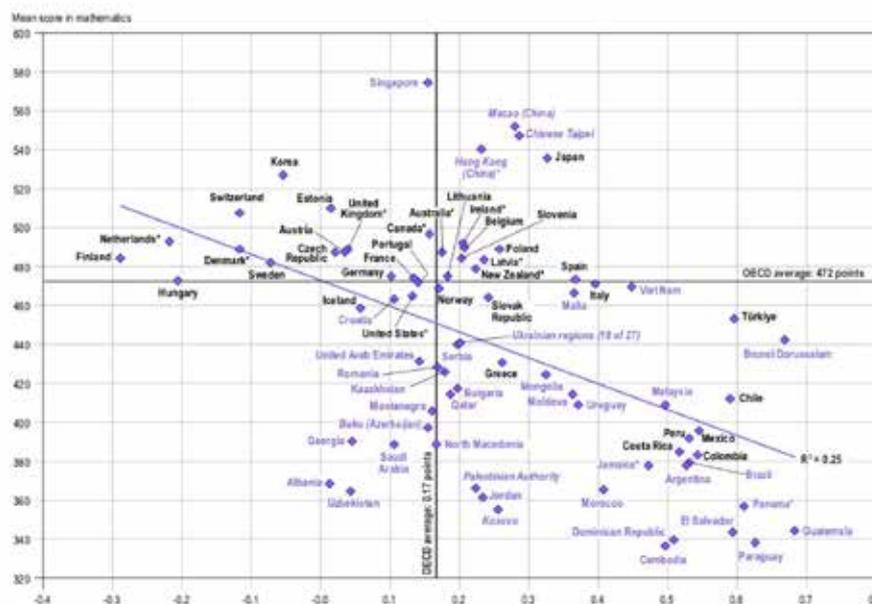


Figura 52. Ansiedad ante las matemáticas y puntuación en matemáticas en PISA 2022. Fuente: OECD (2023).

3.2.5. Mentalidad de crecimiento

La mentalidad de crecimiento (Growth Mindset) puede ayudar a los estudiantes a superar la ansiedad relacionada con el rendimiento matemático (Yeager et al., 2019), reduciendo potencialmente sus consecuencias negativas sobre el desempeño y, en última instancia, mejorando el bienestar del alumnado (OCDE, 2021). Una mentalidad de crecimiento, a diferencia de una mentalidad fija, consiste en creer en la maleabilidad de la capacidad intelectual y de la inteligencia (especialmente a través del esfuerzo).

La mentalidad de crecimiento es una posible explicación de por qué algunas personas alcanzan su potencial mientras que otras no lo hacen pese a sus aptitudes naturales (Dweck, 2006). Las personas con mentalidad de crecimiento tienen más probabilidades de trabajar y esforzarse para desarrollar sus habilidades y estar motivadas cuando experimentan dificultades u obstáculos. Por contra, las personas con mentalidades fijas (que creen que las personas nacen con ciertas características invariables e innatas que no se pueden cambiar, especialmente a nivel de capacidad intelectual) tienden a favorecer la validación de sus habilidades, evitar desafíos y permanecer dentro de su zona de confort. Una característica de los estudiantes con mentalidad de crecimiento es la reducción de la ansiedad por el aprendizaje, cuestión esta que está vinculada a su visión positiva del fracaso y de los obstáculos (Dweck and Yeager, 2019).

PISA 2018 evaluó el índice de mentalidad de crecimiento a partir de preguntas como “Tu inteligencia es algo que no puede cambiar mucho”, dando por supuesto que los alumnos que no estaban de acuerdo con esta afirmación manifiestan una mentalidad de crecimiento más positiva que los que afirman estar de acuerdo con la misma (OECD, 2019b).

La Figura 53 (Grañeras et al., 2022) muestra que la mentalidad de crecimiento es superior en las chicas, o sea, ellas tienen la creencia o expectativa de que la inteligencia puede cambiar, con diferencias en torno a 4 puntos. Las puntuaciones en España son similares a las de la media de la OCDE y el total de la UE.

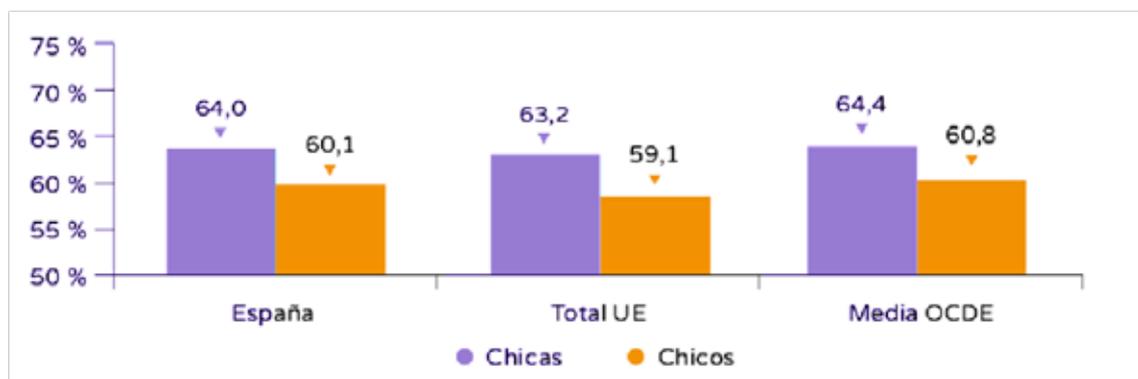


Figura 53. Índice de mentalidad de crecimiento en PISA 2018. Fuente: Grañeras et al. (2022).

Los resultados de PISA 2022 muestran que los estudiantes que informaron tener mentalidad de crecimiento presentan menos ansiedad matemática que los estudiantes con una mentalidad fija de media en la OCDE (diferencia de -0,13 puntos en el índice de ansiedad matemática) y en 42 de los 73 países con datos disponibles (OECD, 2023). Además, la mentalidad de crecimiento se asocia positivamente con el rendimiento de los alumnos en Matemáticas. Los estudiantes que informaron tener una mentalidad de crecimiento obtienen mejores puntuaciones en matemáticas que los que presentan mentalidad fija (Figura 54) (OECD, 2023).

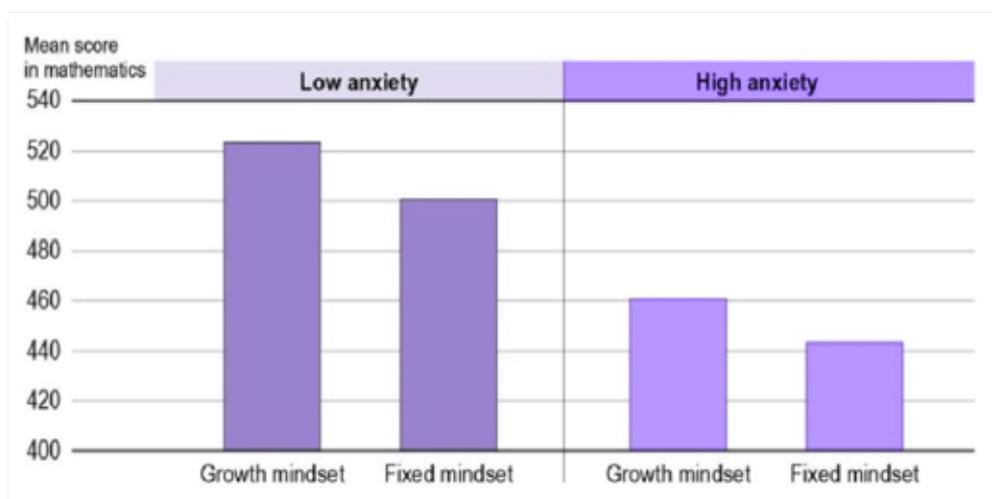


Figura 54. Rendimiento en matemáticas y ansiedad ante las matemáticas en estudiantes con mentalidad de crecimiento y fija. Fuente: OECD (2023).

La ansiedad ante las Matemáticas puede reducirse mediante la mejora de la metodología de la enseñanza de las matemáticas, pero también mejorando las actitudes positivas hacia las mismas y su aprendizaje, así como fomentando una mentalidad de crecimiento. Para ello se recomienda que los sistemas educativos vayan más allá de la educación matemática formal. Es importante que los profesores comprendan y aborden las actitudes y emociones de los alumnos hacia las matemáticas, y desarrollen mentalidades positivas con un adecuado nivel de reto haciendo conscientes a los alumnos de la importancia del esfuerzo para el aprendizaje.

3.2.6. Competencias sociales y emocionales

Por otro lado, y como novedad en esta última edición (pero sin agregación de los datos por género), PISA 2022 muestra a su vez que el rendimiento en matemáticas está asociado a determinadas competencias sociales y emocionales como se refleja en la Figura 55 (OECD, 2023). Así, por ejemplo, los alumnos con mayor curiosidad o persistencia obtuvieron alrededor de 11 puntos más de rendimiento en Matemáticas. Los alumnos más capaces de controlar sus emociones o resistentes al estrés superaron a sus compañeros en

seis puntos. Los hallazgos resaltan cómo la cognición y la emoción son ingredientes que interactúan con el éxito académico (Schleicher, 2023).

Más allá del aula, estas competencias o soft skills son cada vez más valoradas por las compañías y las empresas. Los empleadores buscan personas que puedan colaborar, comunicarse de manera efectiva y adaptarse a entornos laborales dinámicos. Al fomentar las competencias sociales y emocionales, la educación puede dotar a los jóvenes de las herramientas más adecuadas para gestionar el estrés, adaptarse a los problemas y fomentar una mentalidad positiva y de crecimiento.

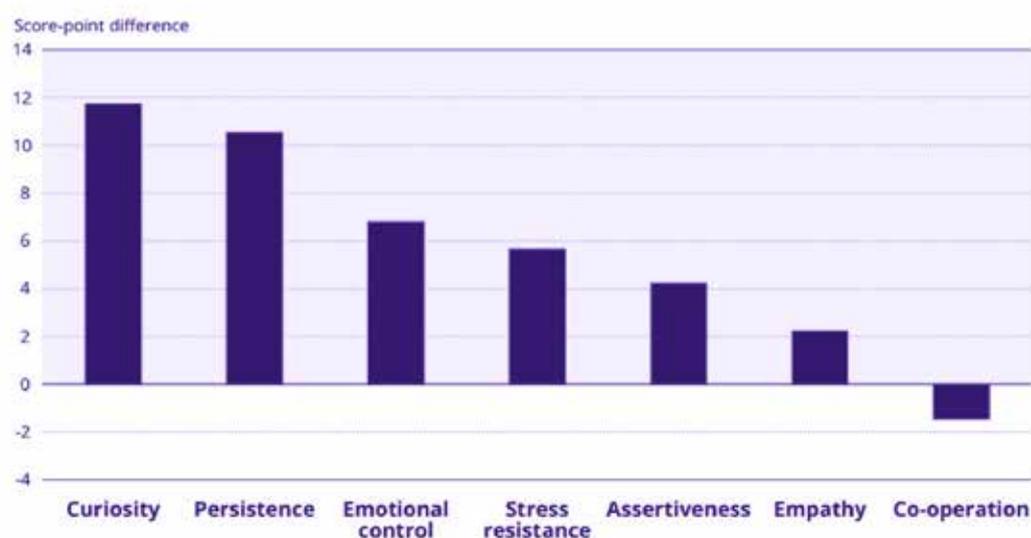


Figura 55. Cambios en el rendimiento en Matemáticas asociados a competencias sociales y emocionales. Fuente: OECD, 2023.

4. Expectativas a los 15 años en España y en la OCDE de trabajar en profesiones STEM por género

PISA 2018 evaluó las expectativas de trabajo a los 30 años de chicos y chicas de entre 15 y 16 años (4º ESO en España) preguntándoles sobre el tipo de trabajo y profesión que esperaban ejercer dentro de 15 años (a los 30 años aproximadamente). Las respuestas se codificaron según la Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones de 2008 (ISCO-08), que permite posteriormente clasificar estas expectativas, entre otros, en tres subgrupos de profesiones STEM: "profesional de ciencias e ingeniería", "profesional de la salud", y "profesional de las TIC".

Estas expectativas de los estudiantes a los 15 años están influidas por estereotipos de género, factores sociales, culturales, familiares, y vocacionales que influyen directamente en la orientación académica y profesional, los estudios futuros y la profesión que se ejerza

en este caso desde la perspectiva de la educación y las profesiones STEM. En función del género, las diferencias más significativas se han encontrado en las dos primeras categorías ("Ciencias e ingeniería" y "Ciencias de la Salud").

Esto explica en gran medida el sesgo por género que se produce en España donde las mujeres ocupan casi el 70% de las matriculas en estudios relacionados con las ciencias de la salud, mientras que su porcentaje es inferior al 25% en los grados de ingeniería y arquitectura, y por debajo del 12% en los grados de Formación Profesional STEM e industriales (Grañeras et al., 2022; Cobreros Galindo y Reigada, 2024).

Según PISA 2018, en España el 34,1% de los chicos y el 29,4% de las chicas de 15 años esperan desarrollar su futuro profesional en algún ámbito STEM cuando alcancen los 30 años. Este porcentaje se distribuye de forma muy distinta por género entre las profesiones de "Ciencias e Ingeniería", "Ciencias de la salud" y "TIC".

4.1. Expectativas hacia las profesiones de Ciencias e Ingeniería

La figura 56 (Grañeras et al., 2022) muestra que en España solo el 7,3% de las chicas de 15 años tiene la expectativa de trabajar en el campo de la ciencia y la ingeniería frente al 16% de los chicos que así lo espera, siendo por tanto la diferencia por género de 8,1 puntos porcentuales. Esta diferencia por género es similar a la media de la OCDE donde el 7,1% en las chicas espera dedicarse a estas profesiones frente al 15,2% de los chicos. En PISA 2022 el porcentaje aumenta al 9,8% en el caso de las chicas y al 17,5% en el caso de los chicos (Cobreros, Galindo y Raigada, 2024).

Con independencia de la variable de género, resulta especialmente significativo que un porcentaje tan bajo del alumnado con 15 años, tanto en España como la OCDE, tenga la expectativa de trabajar en los sectores de Ciencias e Ingeniería cuando estos sectores son de alta demanda por parte de las empresas en el actual contexto de transformación digital e Industria 4.0.

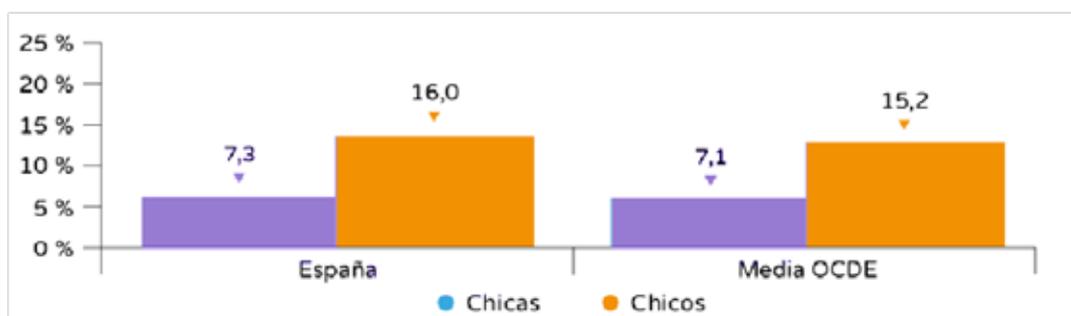


Figura 56. Expectativas hacia las Profesiones de Ciencias e Ingeniería a los 15 años por género en España en PISA 2018. Fuente: Grañeras et al. (2022).

4.2. Expectativas hacia las profesiones de Ciencias de la Salud

En las profesiones de Ciencias de la Salud, como se muestra en la Figura 57 (Grañeras et al, 2022), el porcentaje de chicas españolas que esperan trabajar en este sector es muy superior (20,2% de chicas frente al 8,0% de chicos). Estos datos son similares a la media de la OCDE en el caso de los chicos (7,9%) e inferiores en el caso de las chicas, puesto que según la media de la OCDE el 23,3% de las chicas espera desarrollar su actividad profesional en el sector de las Ciencias de la Salud. Este es el ámbito profesional STEM en el que existe una mayor brecha porcentual de género, en favor de las chicas en este caso. En PISA 2022 estas cifras se mantienen prácticamente idénticas: un 21,9% de las chicas esperan dedicarse a una profesión en el ámbito de las Ciencias de la Salud, frente al 8,7% de los chicos.

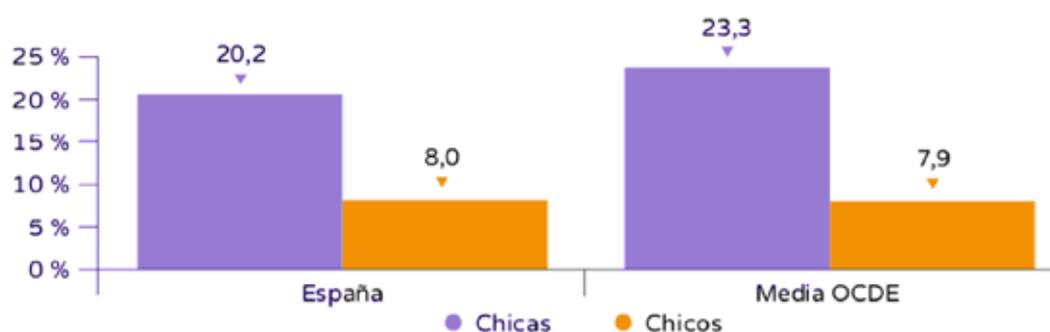


Figura 57. Expectativas hacia las profesiones de Ciencias de la Salud a los 15 años por género en España en PISA 2018. Fuente: Grañeras et al. (2022).

4.3. Expectativas hacia las profesiones TIC

La situación en el sector TIC es preocupante porque solo el 1,2 % de las chicas españolas esperan trabajar en tecnologías de la información y la comunicación frente al 9,5 % de los chicos, existiendo una diferencia por género de casi 8 puntos. Esta situación es similar al de la media de la OCDE, donde incluso el porcentaje de chicas que esperan trabajar en este sector es todavía inferior (0,8%) frente al 7,6% de los chicos que así lo espera (Figura 58) (Grañeras et al., 2022). En PISA 2022, estas cifras se mantienen con un incremento más significativo en el caso de los chicos: un 10,3% de ellos espera trabajar en el sector TIC frente solo al 1,3% de ellas (Cobrerros, Galindo y Raigada, 2024).

Al igual que sucedía en el caso de las profesiones de Ciencias e ingeniería, todavía es más significativo que un porcentaje tan bajo de estudiantes a los 15 años espere trabajar en el sector TIC, con un porcentaje cercano al 1% en el caso de las chicas tanto en España como en el promedio de la OCDE. Estas expectativas explican en buena medida el gap de talento entre oferta y demanda que existe en el sector TIC tanto en España como en Europa.

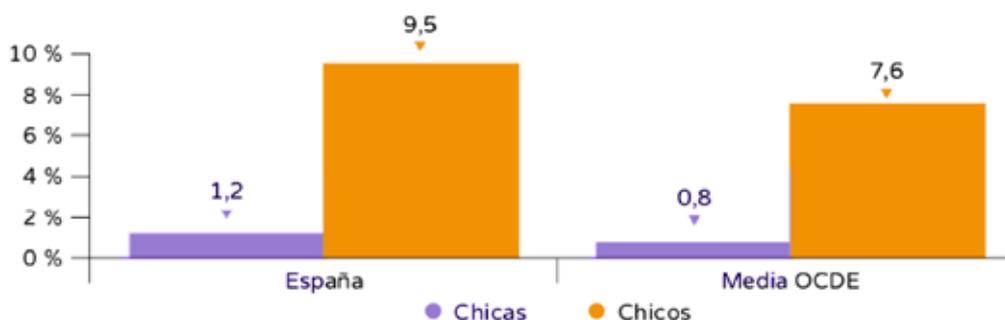


Figura 58. Expectativas hacia las profesiones TIC a los 15 años por género en España en PISA 2018. Fuente: Grañeras et al. (2022).

4.4. Expectativas hacia las profesiones STEM por nivel socioeconómico y género

El índice ISEC en PISA

Los estudios de PISA muestran que la elección de una profesión en los ámbitos STEM está influida por el nivel socioeconómico del alumnado. PISA establece un índice de estatus social, económico y cultural (ISEC) a partir de la información de contexto de cada alumno.

Cuanto mayor es el valor del ISEC, mayor es el estatus socioeconómico

Este índice es una puntuación compuesta que promedia en una sola tres dimensiones:

1) el nivel educativo más alto de los padres; 2) el estatus ocupacional más alto de los padres; y 3) las posesiones del hogar como indicador de riqueza familiar. La información de cada uno de estos componentes se recoge para cada alumno a través del cuestionario de contexto que se realiza una vez concluida la prueba de lectura, ciencias y matemáticas (Ministerio de Educación, 2023).

El índice ISEC que permite clasificar al alumnado, bien como alumnado desfavorecido (cuarto inferior del índice) y alumnado favorecido (cuarto superior del índice).

Expectativas hacia las profesiones de Ciencias e Ingeniería por nivel socioeconómico y género

En el caso del alumnado español según PISA 2018 que a los 15 años tiene la expectativa de trabajar 15 años después en el sector de las Ciencias y la Ingeniería, solo el 4,1% de las chicas dentro del subgrupo de alumnado desfavorecido tienen esta expectativa frente

al 8,5% de los chicos del mismo subgrupo (1,9 veces más chicos que chicas). Estos porcentajes son ligeramente superiores a los del total de la UE en el caso de las chicas (0,5 de proporción superior en España) y ligeramente superior en el caso de los chicos (1,6 %) (Figura 59).

En el caso del grupo de alumnado español favorecido socioeconómicamente la proporción de chicas que tienen la expectativa de trabajar profesionalmente en el sector de las Ciencia y la Ingeniería sigue siendo inferior a la de chicos (10,9% de chicas frente al 23% de chicos), incrementándose en este caso ligeramente la diferencia porcentual entre chicos y chicas (2,1 veces más chicos que chicas). En comparación con el total de la UE, en España son porcentualmente más las chicas y chicos que optan por estudios de Ciencia e Ingeniería en el subgrupo del alumnado socioeconómicamente favorecido, si bien los chicos son el doble que las chicas como sucede aproximadamente en España (Figura 59) (Grañeras et al., 2022).

Por tanto, las diferencias de género a la hora de esperar trabajar en el campo de las Ciencias y la Ingeniería persisten independientemente del nivel socioeconómico, si bien son un porcentaje superior los alumnos socioeconómicamente favorecidos que esperan trabajar en este campo frente al grupo del alumnado desfavorecido (2,6 veces entre las chicas y 2,7 veces más entre los chicos).

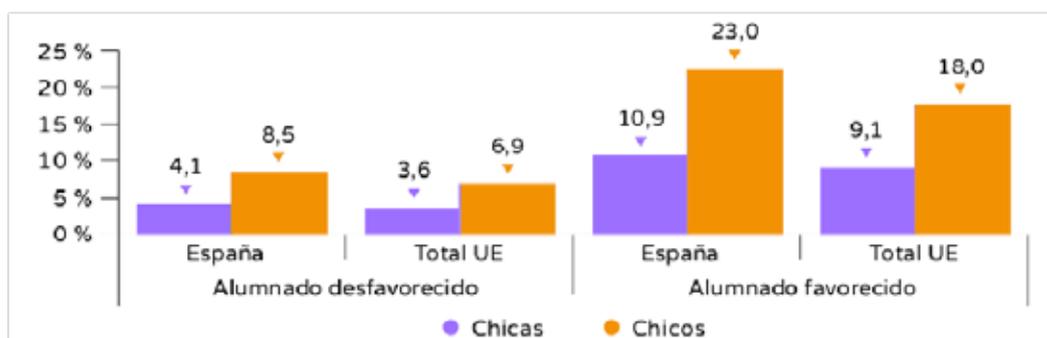


Figura 59. Expectativas hacia las profesiones de Ciencias e Ingeniería a los 15 años por nivel socioeconómico y género en PISA 2018. Fuente: Grañeras et al. (2022).

Expectativas hacia las profesiones de Ciencias de la Salud por nivel socioeconómico y género

Entre los estudiantes de 15 años que tienen la expectativa de trabajar a los 30 años en profesiones relacionadas con las Ciencias de la Salud también se observan diferencias de género asociadas al nivel socioeconómico. Dentro del subgrupo del alumnado desfavorecido, el porcentaje de chicas que esperan trabajar en este campo es del 16,4% frente

al 4,9% de los chicos (3,4 veces el de los chicos; 3,7 veces el total de la UE). En el caso del subgrupo del alumnado favorecido socioeconómicamente las chicas siguen siendo mayoritarias (un 21,8% frente al 10,4) si bien la diferencia de género se disminuye (la proporción de chicas es 2,1 veces la de chicos; 2,4 en el total de la UE). La proporción por tanto de chicos que opta por estos estudios crece en función del nivel socioeconómico y la brecha de género es mayor en el subgrupo de alumnado desfavorecido (Figura 60) (Grañeras et al., 2022).

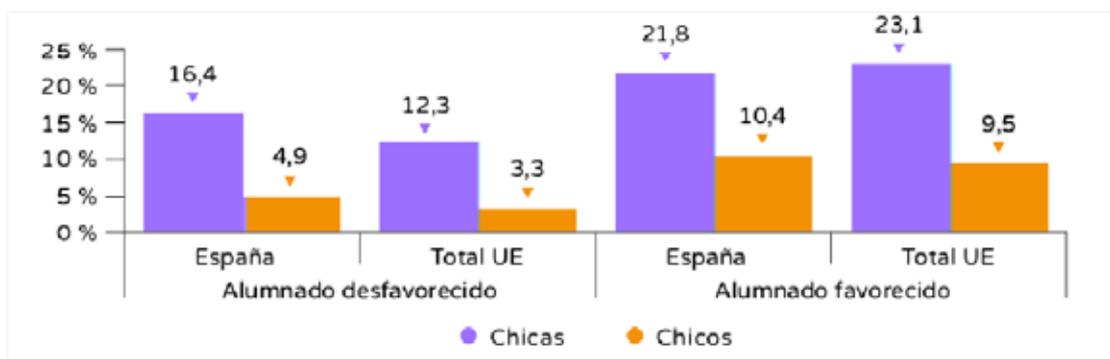


Figura 60. Expectativas hacia las profesiones de Ciencias de la Salud a los 15 años por nivel socioeconómico y género en PISA 2018. Fuente: Grañeras et al. (2022).

Expectativas hacia las profesiones TIC por nivel socioeconómico y género

Entre los estudiantes de 15 años en España que esperan desarrollar su profesión en el ámbito de las TIC observamos una diferencia de género ya analizada, pero que no se ve afectada por la variable socioeconómica. En España entre el colectivo de alumnado desfavorecido solo el 1,5% de las chicas espera trabajar en el sector TIC frente al 9,6% de los chicos (6,4 veces más de chicos que de chicas) siendo esta diferencia de 13,8 veces a favor de las chicas en el total de la UE).

Entre los alumnos favorecidos socioeconómicamente en España que esperan trabajar en el sector de las TIC, solo el 0,9% de las chicas frente al 6,1% de los chicos tiene esta expectativa (menos porcentaje total que en el grupo del alumnado desfavorecido para ambos géneros, y 6,7 veces más de chicos que chicas). Cabe destacar que en el total de la UE aparecen diferencias más importantes puesto que en el subgrupo de alumnos desfavorecidos los chicos tienen una proporción 14 veces superior a la de las chicas, un porcentaje que se reduce entre el alumnado favorecido (9,4 veces superior) (Figura 61) (Grañeras et al., 2022).

Como ya se ha comentado, es significativo el bajo porcentaje de alumnos, favorecidos y desfavorecidos socio-económicamente, que esperan trabajar en el sector TIC, siendo

muy bajo el porcentaje de niñas que en ambos subgrupos espera encontrar un desarrollo profesional en este campo tecnológico.

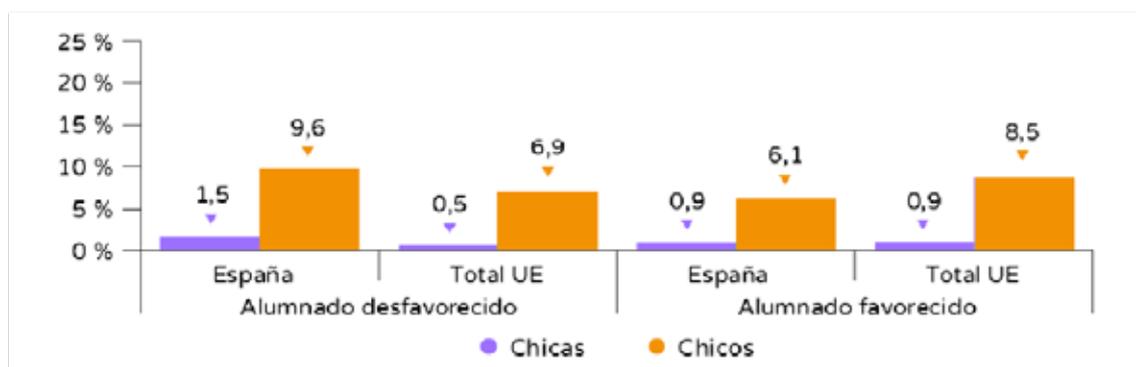


Figura 61. Expectativas hacia las profesiones TIC a los 15 años por nivel socioeconómico y género en PISA 2018. Fuente: Grañeras et al. (2022)

4.4. Expectativas hacia las profesiones STEM por nivel de rendimiento y género

Además de la variable "nivel socioeconómico", el rendimiento académico es otro factor que media las expectativas de los alumnos a nivel profesional. Como hemos comentado anteriormente, según PISA 2018 en España el 34,1% de los chicos y el 29,4% de las chicas de 15 años esperan desarrollar su futuro profesional en algún campo STEM cuando alcancen los 30 años (4,7 puntos de diferencia en favor de los chicos). Sin embargo, entre el alumnado que obtiene un mayor rendimiento en matemáticas y ciencias (nivel 4 o superior) estos porcentajes aumentan alcanzando el 46,6% de los chicos y el 41,8% de las chicas (4,8 puntos de diferencia en favor de los chicos).

La brecha de género permanece la misma en el grupo promedio y en el grupo de alto rendimiento.

Como se muestra en la Figura 62 (Grañeras et al., 2022) de media en la OCDE estos porcentajes son inferiores, pues entre el alumnado con alto rendimiento esperan trabajar en el ámbito STEM un 37,2% de las chicas y un 39,9% de los chicos. Por tanto, la variable rendimiento académico incrementa el porcentaje de trabajar en áreas STEM, pero no reduce la brecha de género. El incremento porcentual de elección de carreras STEM entre el grupo de alto rendimiento supera los 12,4 puntos en el caso de las chicas y los 12,5 puntos en el caso de los chicos.

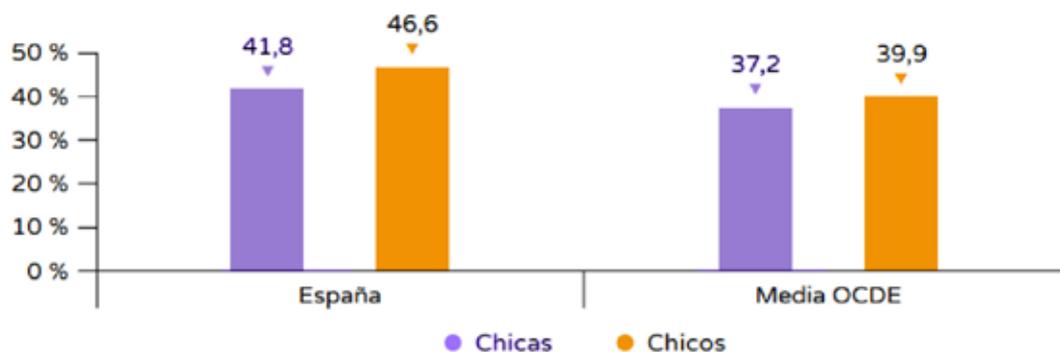


Figura 62. Porcentaje de alumnado con nivel de rendimiento 4 o superior en Matemáticas y Ciencias que eligen profesiones STEM por género en PISA 2018. Fuente: Grañeras et al. (2022).

Dentro del campo de las STEM la distribución del alumnado de 4º ESO con mayor rendimiento que tiene la expectativa según PISA de trabajar a los 30 años en este ámbito es algo que varía en función del sector profesional STEM específico.

Como puede apreciarse en la Figura 63 (Grañeras et al., 2022), las principales diferencias de género se observan en las expectativas hacia las profesiones de Ciencias e ingeniería y hacia las profesiones de Ciencias de la salud.

En el caso de los alumnos con alto rendimiento en Matemáticas y Ciencias en PISA 2018, las chicas esperan trabajar en profesiones de Ciencias e ingeniería en un 17,5% frente al 29,4% de los chicos (una diferencia de 11,9 puntos porcentuales a favor de los chicos).

Si comparamos la puntuación promedio con el subgrupo de alto rendimiento, las chicas de este subgrupo esperan trabajar en profesiones de Ciencias e ingenierías 2,4 veces por encima del promedio (17,5% frente al 7,3%; una diferencia de más de 10 puntos). En el caso de los chicos, la comparativa entre el grupo de alto rendimiento y el promedio ofrece un incremento algo inferior (1,8 veces el promedio global; 29,4% de elección de profesiones de Ciencia e Ingeniería en el grupo de alto rendimiento frente al 16% en la puntuación promedio).

La brecha de género en el grupo de alto rendimiento es de 3 puntos porcentuales superior en el grupo de alto rendimiento que en el grupo promedio.

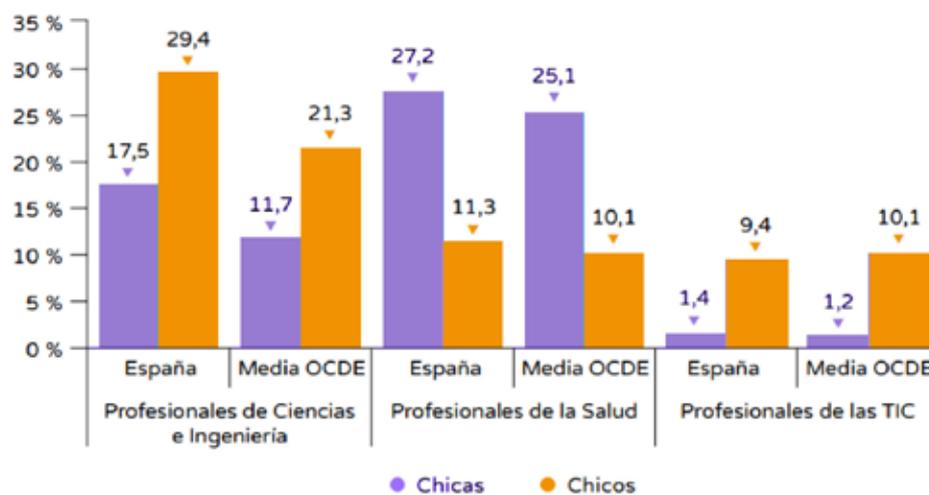


Figura 63. Porcentaje de alumnado con nivel de rendimiento 4 o superior en Matemáticas y Ciencias que eligen profesiones STEM por género y sectores en PISA 2018. Fuente: Grañeras et al. (2022).

En lo referido a la expectativa hacia las profesiones de Ciencias de la Salud, la brecha de género es especialmente significativa puesto que el porcentaje de chicas en estas disciplinas es 2,4 puntos veces superior al de chicos. Si comparamos los subgrupos de alto rendimiento con el promedio global, en el caso de las alumnas con alto rendimiento el porcentaje sube hasta el 27,2%, 7 puntos por encima del grupo promedio. En el caso de los chicos de alto rendimiento el porcentaje sube hasta el 11,3%, 3,3 puntos por encima que en el grupo promedio. A mayor rendimiento en Ciencias y Matemáticas las chicas esperan trabajar en sectores de Ciencias de la Salud en mayor proporción que los chicos y en mayor proporción a la puntuación promedio. A mayor rendimiento, aumenta también la brecha de género en 3,7 puntos porcentuales en la expectativa de trabajar en el sector de las Ciencias de la Salud (diferencia de 15,9 en favor de las chicas en el grupo de alto rendimiento frente a una diferencia de 12,2 puntos en el grupo promedio) (Figura 63) (Grañeras et al., 2022).

Respecto a la expectativa de trabajo en el sector TIC, aún persiste la brecha de género en el subgrupo de alumnos con alto rendimiento, pues los chicos esperan 8 puntos por encima que las chicas trabajar en este sector a los 30 años (1,4% de chicas frente al 9,4% de los chicos). Sin embargo, a diferencia de los otros dos sectores, no se observan diferencias en la proporción entre el grupo de alto rendimiento y el de puntuación promedio que espera trabajar en el sector TIC (apenas 0,5 puntos porcentuales). El aumento en el rendimiento no incrementa la expectativa de trabajar en el sector TIC (Figura 63) (Grañeras et al., 2022). A mayor rendimiento en Ciencias y Matemáticas, los chicos siguen eligiendo más que las chicas las profesiones TIC, pero la brecha de género es la misma en el grupo promedio que en el grupo de alto rendimiento.

Hay que destacar dos conclusiones sobre las expectativas profesionales de las adolescentes hacia el sector TIC: la población femenina de alto rendimiento que espera trabajar en este sector es minoritaria si la comparamos con el total de alumnos que esperan trabajar profesionalmente en las STEM, y especialmente si comparamos este porcentaje con el total de chicas de 15 años. Es en este sector en el que se identifica la mayor brecha de género en educación STEM. Son muy pocas las niñas con rendimiento promedio o con alto rendimiento en matemáticas y ciencias que esperan trabajar en el sector TIC. Si agrupamos los porcentajes de chicos y chicas que esperan trabajar en el sector TIC sorprende el porcentaje tan bajo de alumnado tanto en España como en la media de la OCDE que tiene la expectativa de trabajar en este sector por lo que urge fomentar las vocaciones tecnológicas en ambos géneros.

5. De la educación secundaria obligatoria al bachillerato: matrícula en el Bachillerato STEM en España, rendimiento académico y resultados en la EBAU por género

5.1. Matriculas y titulación en Bachillerato por género

Respecto a las matriculaciones de alumnado español en bachillerato, la Figura 64 (Grañeras et al., 2022) muestra un descenso de las matriculaciones en ambos géneros desde el curso 2002/2003 hasta el 2007/2008 en los que está vigente la LOGSE. A partir del curso 2008/09 comienza una ligera tendencia creciente en las matriculaciones, especialmente entre los chicos, que experimentan un descenso en su presencia en el Bachillerato a partir del curso 2015/2016, no así en el caso de las chicas. Esta tendencia se revierte en el caso de los chicos a partir del curso 2019/2020.

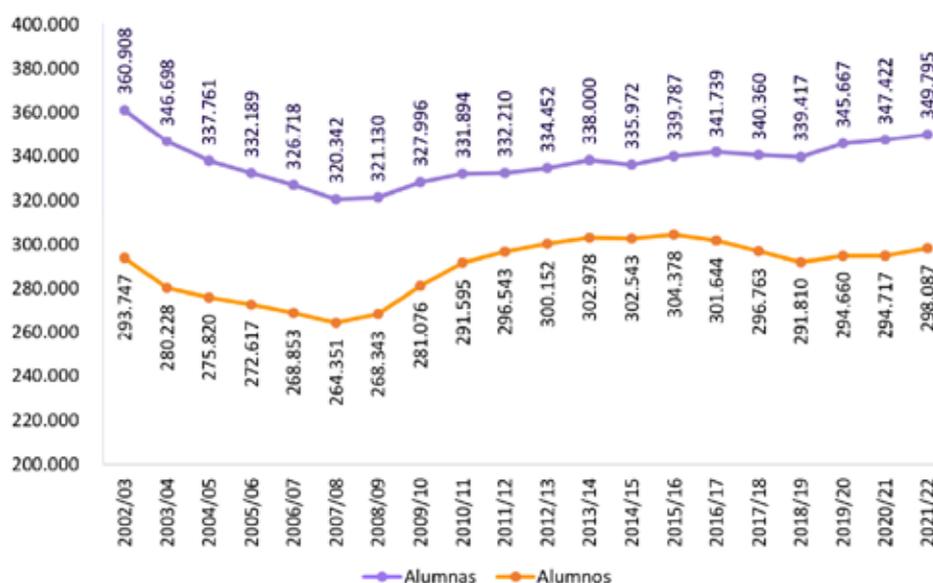


Figura 64. Evolución de alumnado matriculado en Bachillerato por género de los cursos 2002/03 a 2021/22. Fuente: Unidad de Igualdad de Género del MEFP (2023)

En toda la serie histórica se observa que en todos los cursos ha habido más alumnas que alumnos matriculados en Bachillerato. La brecha de género oscila casi entre los casi 11 puntos a favor de las chicas en el curso 2002/2003 y los 5,24 puntos en el curso 2014/15. A partir de este curso la brecha de género se incrementa de nuevo. En el curso 2021/22 hubo un total de 647.882 estudiantes matriculados en Bachillerato, de los cuales 349.795 (un 53,98%) son chicas y 298.087 son chicos (un 46,02%), existiendo una brecha de género de 7,9 puntos en favor de las chicas como se observa en la Figura 65 (Grañeras et al., 2022).



Figura 65. Distribución porcentual del alumnado matriculado en España en Bachillerato por género entre los cursos 2002/2003 a 2021/2022. Fuente: Unidad de Igualdad de Género del MEFP (2023).

Resulta muy significativo comparar estas cifras de matriculación con los datos de titulación del alumnado de Bachillerato para el mismo periodo histórico.

Como se aprecia en la Figura 66 (Grañeras et al., 2022), la evolución del alumnado que titula en Bachillerato por género entre los cursos 2002/2003 y 2019/2020 refleja que el porcentaje de mujeres que titulan en Bachillerato es superior al de hombres en toda la serie histórica. El número de titulados desciende desde los cursos 2002/2003 hasta el 2007/2008 coincidiendo con el de número de matrículas y comienza una tendencia ascendente a partir de este último curso. En el curso 2019/2020 se produce un incremento

significativo de los alumnos que titulan, pero en cifras globales, de los 640.327 alumnos matriculados en dicho curso, solo titulan 277.134, de los cuales 124.376 son chicos (44,8%) y 152.758 son chicas (55,1%). Por tanto, un total de 363.193 alumnos matriculados en bachillerato en el curso 1019/2020 no logró titular (un 56,7%).

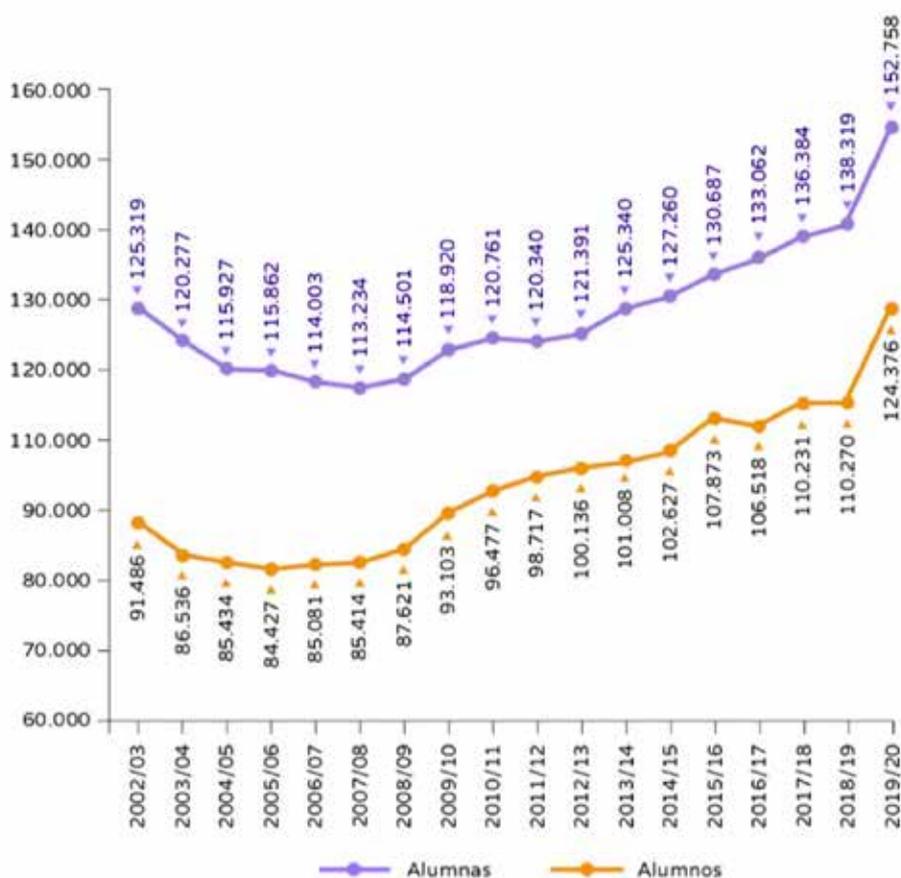


Figura 66. Evolución del alumnado que titula en Bachillerato por género de los cursos 2002/03 a 2019/20. Fuente: Grañeras et al. (2022).

El mayor porcentaje de alumnas que titulan en Bachillerato en España se mantiene de forma estable con una diferencia de entre 10 y 15 puntos a favor de las chicas, y que suponen entre el 55% y el 58% del alumnado de Bachillerato en los últimos 18 cursos escolares analizados por parte del Ministerio de Educación (Figura 67) (Grañeras et al., 2022). En este último curso (2019/2020), el total de alumnado que tituló en Bachillerato fue de 277.134 estudiantes, de los cuales 152.758 fueron chicas (un 55%) y 124.376 fueron chicos (un 45%).

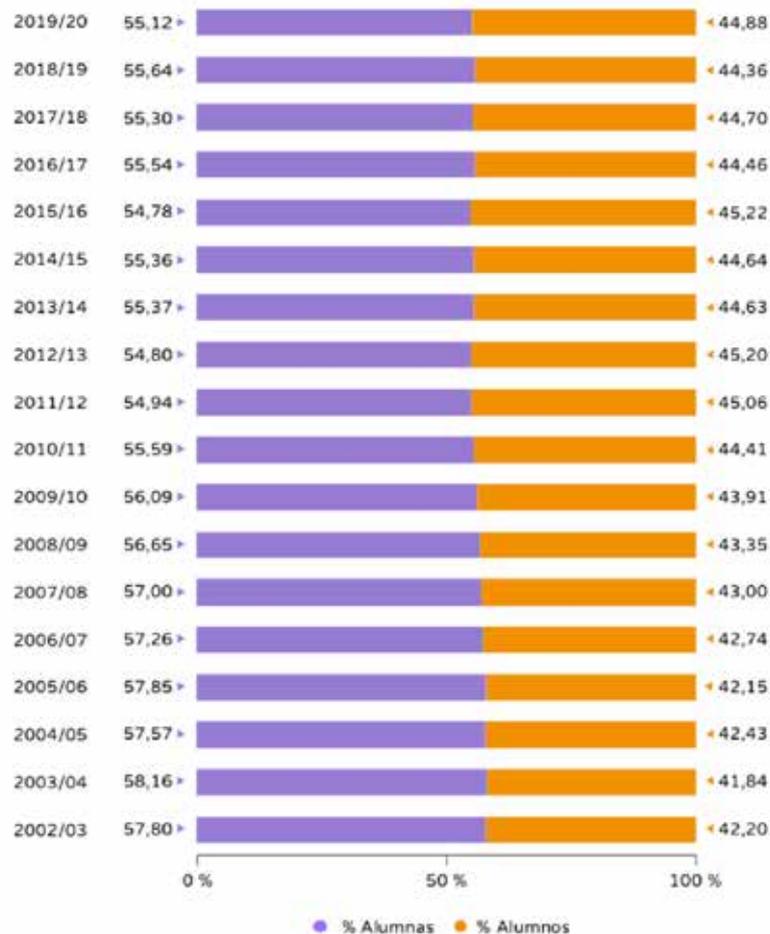


Figura 67. Distribución porcentual del alumnado en España que titula en Bachillerato por género entre los cursos 2002/2003 a 2019/2020. Fuente: Grañeras et al. (2022).

La organización del Bachillerato en España ha variado en función de las distintas legislaciones educativas aplicadas en las últimas décadas. A efectos de la analítica de la educación STEM en Bachillerato en función del género, es especialmente relevante la serie histórica correspondiente al bachillerato LOGSE entre los cursos 2002/2003 a 2007/2008 ya que en ese tiempo el Bachillerato se desglosaba organizativa y estadísticamente en cuatro modalidades: a) Artes, b) Humanidades y Ciencias sociales, c) Ciencias de la Naturaleza y de la Salud y d) Tecnología. A partir del curso 2008/09 con la LOE la modalidad STEM de Bachillerato engloba tanto la modalidad de Ciencias de la Salud como la de Tecnología bajo el nombre de "Ciencias y Tecnología", por lo que no puede hacerse un desglose por género entre estas últimas modalidades como sí sucedía anteriormente. A partir del curso 2016/2017, aunque se mantienen las modalidades de Artes y Humanidades y Ciencias sociales, la de Ciencias y Tecnología pasa a denominarse bajo el título de "Ciencias".

5.2. Matriculas y titulación en la modalidad de Bachillerato de Ciencias de la Naturaleza y de la Salud del 2002/03 al 2007/08 por género

Como se aprecia en la Figura 68 (Grañeras et al., 2022), en la modalidad de Ciencias de la Naturaleza y de la Salud existe una mayor presencia de alumnas matriculadas en esta modalidad en toda la serie histórica desde el curso 2002/03 al 2007/08, si bien la brecha de género se reduce de 4,24 puntos en el curso 2002/2003 a los 2,42 puntos en 2007/2008. En el último curso del que existe registro estadístico de esta modalidad, estaban matriculados un total de 221.552 estudiantes, de los cuales 108.100 eran chicos (un 48,79%) y 113.452 eran chicas (un 51,21%).

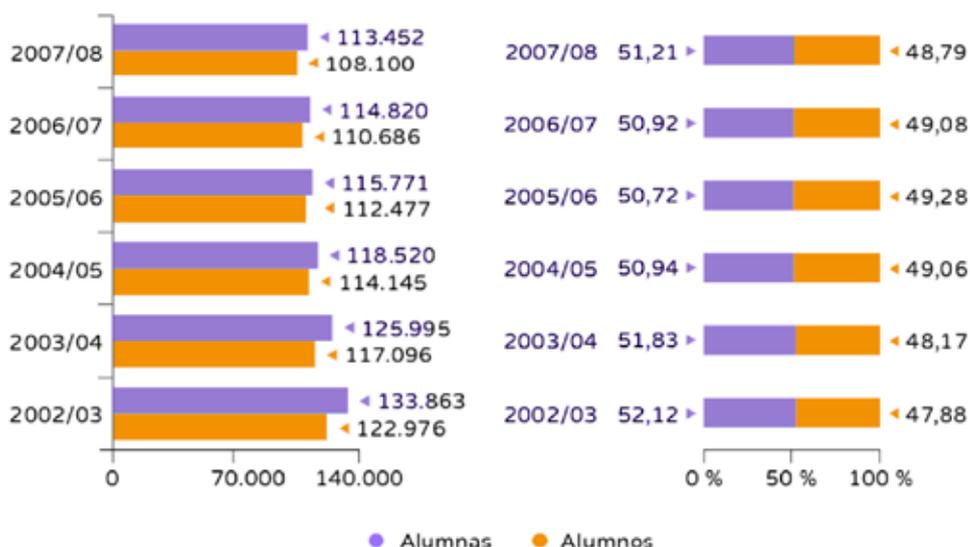


Figura 68. Evolución y distribución porcentual del alumnado matriculado en España en Bachillerato por género en la modalidad de Ciencias de la Naturaleza y de la Salud entre los cursos 2002/2003 y 2007/2008. Fuente: Grañeras et al. (2022).

Si atendemos, por contra al porcentaje de alumnado que titula en Bachillerato en la modalidad de Ciencias de la Naturaleza y de la Salud entre los mismos cursos, se observa un progresivo descenso de los estudiantes que titulan en ambos géneros, así como un mayor porcentaje de chicas tituladas en toda la serie histórica (entre 7 y 10 puntos con tendencia a reducir la brecha de género muy ligeramente) como puede observarse en la Figura 69 (Grañeras et al., 2022). En el curso 2008/2009, titularon en la modalidad de Ciencias de la Naturaleza y de la Salud un total de 83.855 estudiantes, de los cuales 44.678 eran chicas (53,28%) y 39.177 chicos (46,72%). Respecto al total de alumnos matriculados en esta modalidad solo un 37,84% del alumnado tituló (un 39,3% de las chicas y un 36,24% de los chicos).

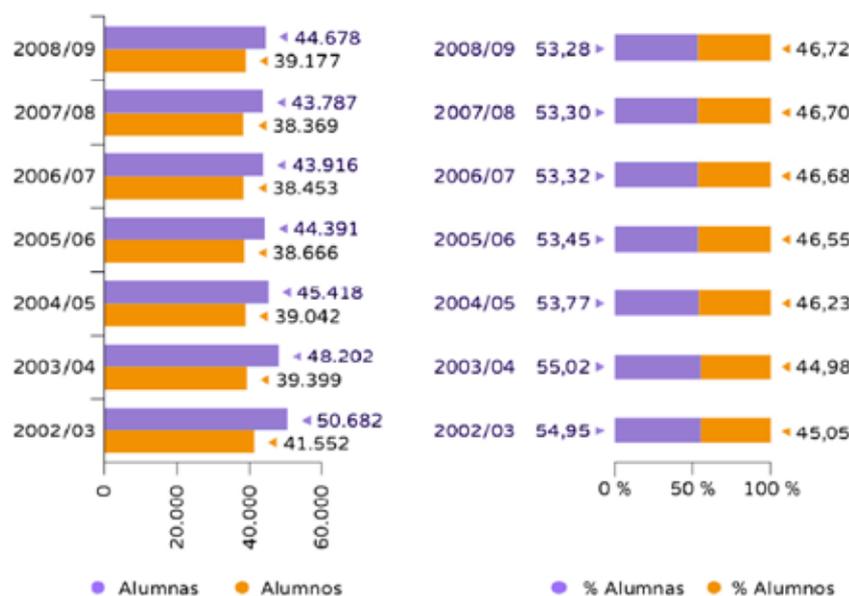


Figura 69. Evolución y distribución porcentual del alumnado que titula en España en Bachillerato por género en la modalidad de Ciencias de la Naturaleza y de la Salud entre los cursos 2002/2003 y 2007/2008. Fuente: Grañeras et al. (2022).

5.3. Matrículas y titulación en la modalidad de Bachillerato de Tecnología del 2002/03 al 2007/08 por género

En la modalidad de "Tecnología" se constata una presencia muy superior de chicos frente a chicas matriculadas, no superándose nunca el 22% de alumnado femenino en esta modalidad (Figura 70) (Grañeras et al., 2022). El porcentaje más alto de chicas en esta modalidad de Bachillerato se alcanzó en el curso 2002/2003 (21,89 %). Desde entonces hasta 2008, el porcentaje de alumnas en esta modalidad desciende (de 15,587 en el curso 2002/2003 a 9.646 en el curso 2007/2008) (Figura 70).

De igual modo, se observa una tendencia en ambos géneros en la reducción de matrícula en esta modalidad durante el tiempo estudiado, especialmente en el caso de los chicos, con más de 20.000 alumnos menos en seis cursos escolares, y más de 6.000 alumnas menos en el mismo periodo de tiempo.

Por tanto, en ese periodo de tiempo se pasó de 71.219 alumnos matriculados en esta modalidad a 44.745, una pérdida de potencial talento de 26.474 alumnos en el campo de la Tecnología.

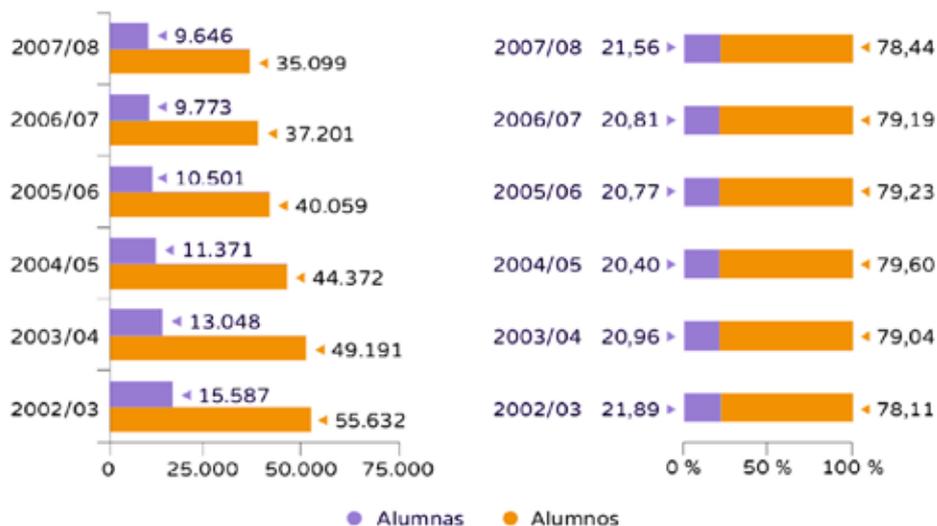


Figura 70. Evolución y distribución porcentual del alumnado matriculado en España en Bachillerato por género en la modalidad de Tecnología entre los cursos 2002/2003 y 2007/2008. Fuente: Grañeras et al. (2022).

Si atendemos ahora a la evolución y distribución porcentual de los alumnos que titulan en Bachillerato en la modalidad de Tecnología (Figura 71) (Grañeras et al., 2022), observamos igualmente una tendencia progresiva a la reducción del número de estudiantes titulados en ambos géneros, siendo en todos los cursos mayor el porcentaje de chicos que de chicas. Este porcentaje nunca supera el 25% en la serie histórica en el caso de las chicas y alcanza un mínimo del 22,6% en el curso 2004/2005.

En el curso 2007/2008, titularon en esta modalidad tecnológica un total de 15.465 estudiantes, de los cuales 11.843 (un 76,58%) eran chicos y 3.622 chicas (un 23,42%). Respecto al total de alumnos matriculados (44.745), solo logró titular el 34,56% del alumnado (un 33,74% de los chicos y un 37,55% de las chicas). De los 71.219 estudiantes que se matricularon en esta modalidad en 2002/2003 se pasó en 2007/2008 a 15.465 estudiantes titulados en esta modalidad. En el caso de las chicas, esta reducción fue de 15.587 alumnas matriculadas en 2002/2003 a 3.622 tituladas en el 2007/2008 (4,3 veces menos).

Al no tener estadísticas diferenciadas por género a partir de este curso, no se puede cuantificar la pérdida de talento tecnológico por el abandono de estudios en esta modalidad tanto por parte de chicos como de chicas, pero sin duda alguna, el "gap" de talento tan importante en el sector tecnológico en España tiene mucho que ver no solo con el menor porcentaje de alumnos matriculados en esta modalidad de estudios sino también con el fracaso escolar que se produce durante el Bachillerato.

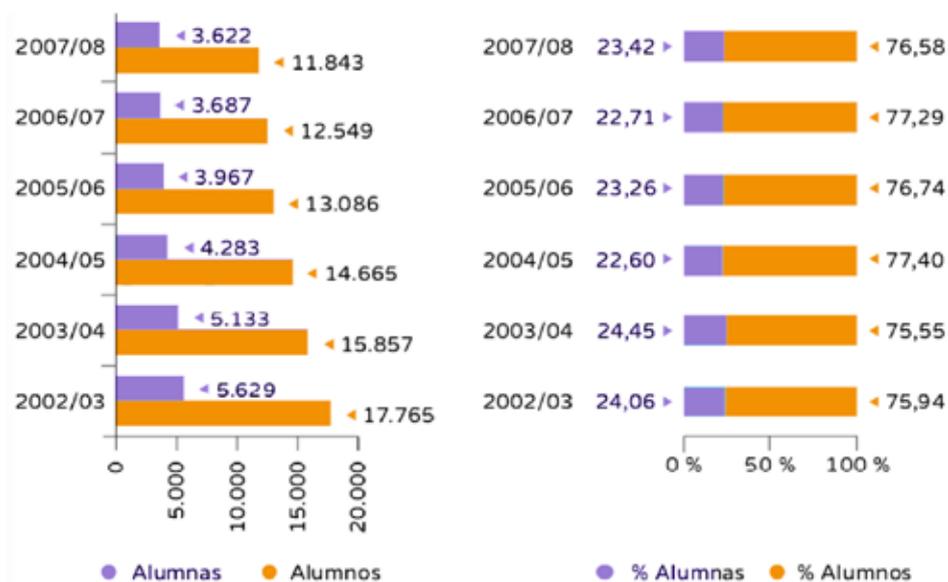


Figura 71. Evolución y distribución porcentual del alumnado que titula en España en Bachillerato por género en la modalidad de Tecnología entre los cursos 2002/2003 y 2007/2008. Fuente: Grañeras et al. (2022).

5.4. Matriculas y titulación en la modalidad de Bachillerato de “Ciencias y Tecnología” de 2008/09 al 2021/22

Como se ha mencionado previamente, a partir del curso 2008/2009 las modalidades del Bachillerato español se reducen a tres: “Artes”, “Humanidades y Ciencias Sociales”; y “Ciencias y tecnología”. Esta última agrupa a partir de entonces las modalidades de “Ciencias de la Naturaleza y de la Salud” y de “Tecnología” que previamente aparecían segmentadas. A partir del curso 2016/2017 esta modalidad de “Ciencias y Tecnología” pasa a denominarse simplemente “Ciencias”.

Como puede verse en la Figura 72 (Grañeras et al. 2022), este cambio supone un aumento del número total de alumnas matriculadas en la modalidad de “Ciencias” con una consiguiente reducción progresiva de la brecha de género en función de esta agrupación de modalidades, al ser esta la modalidad la que eligen las alumnas que no solo optan por la modalidad previa de Tecnología sino también y, especialmente, por la de Ciencias de la Naturaleza y de la Salud.

Así, si en el curso 2007/2008 (como se ha visto en la Figura 68) el porcentaje de alumnas que elegían la modalidad de Ciencias de la Naturaleza y de la Salud era del 51,21% y un 25,56% el porcentaje total de mujeres que elegían la modalidad de Tecnología (Figura 70).

En el último curso documentado por parte el Ministerio de Educación (2021/2022) el porcentaje de alumnas en la modalidad de Ciencias alcanza el 52,06% superando por primera vez a los chicos. Esta estadística, al no diferenciar dentro de esta modalidad de "Ciencias" la opción hacia "Ciencias de la Naturaleza y de la Salud" de la de "Tecnología", impide visualizar la brecha de género que afecta a las alumnas que tienen previsto orientarse hacia grados de Ingeniería y Tecnología.

Los datos que posteriormente mostraremos acerca del porcentaje de mujeres que eligen grados asociados a la Ingeniería o la Tecnología nos hacen suponer que durante los últimos cursos la tendencia previamente analizada en la rama de Tecnología del Bachillerato no ha variado. La unificación de las modalidades del bachillerato STEM no ha hecho sino camuflar estadísticamente la brecha de género especialmente en el campo de los estudios tecnológicos a favor de los hombres y de las mujeres en el caso de los estudios de



Figura 72. Evolución y distribución porcentual del alumnado matriculado en España en Bachillerato por género en la modalidad Ciencias y Tecnología entre los cursos 2008/2009 y 2021/2022. Fuente: Unidad de Igualdad de Género del MEFP (2023).

Una tendencia similar se observa en la Figura 73 (Grañeras et al., 2022) que recoge la evolución y distribución porcentual del alumnado español que titula en Bachillerato según el género en la modalidad de Ciencias y Tecnología entre los cursos 2009/2010 y 2019/2020. En este caso se observa una casi paridad a nivel de género cuando tomamos en cuenta los alumnos que titulan. Al igual que en el anterior gráfico, la agregación de las Ciencias

y la Tecnología en una misma modalidad impide segmentar el impacto de la brecha de género en los estudios de Bachillerato en lo relativo a la tecnología. Pero, sin duda, lo más destacado es la tasa de fracaso en estos estudios. Del total de 154.866 alumnos matriculados en Bachillerato en esta modalidad en el curso 2019/2020 solo titularon 67.120 (un 43%). En el caso de las chicas, del total de 139.942 alumnas matriculadas solo titularon 62.120 (un 43,4%).

Esta pérdida de vocaciones científico-tecnológicas es muy significativa y disminuye el "pool" de alumnado que puede acceder a grados universitarios STEM en nuestro país.

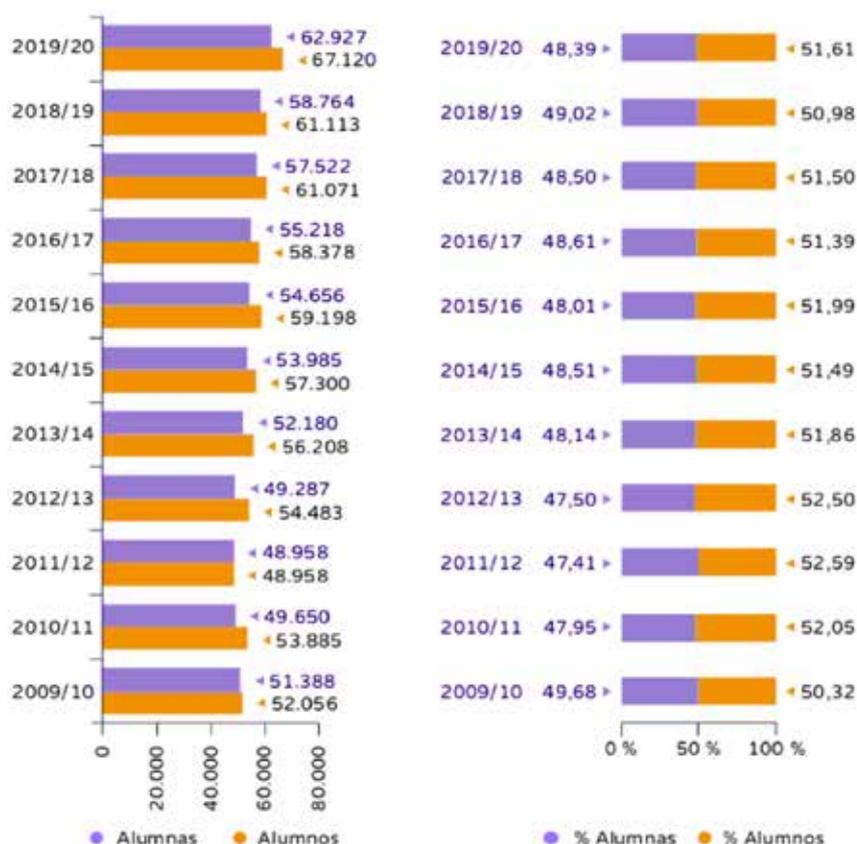


Figura 73. Evolución y distribución porcentual del alumnado que titula en España en Bachillerato por género en la modalidad Ciencias y Tecnología entre los cursos 2008/2009 y 2019/2020. Fuente: Grañeras et al. (2022).

5.5. Rendimiento académico en el Bachillerato por género

Si atendemos al rendimiento académico en el Bachillerato por género, apreciamos que la nota media de las alumnas crece progresivamente y es superior a la de los alumnos. En la última convocatoria de la que ofrece datos el Ministerio de educación, las alumnas obtienen una media de 7,75 y los alumnos de 7,40 (una diferencia de 35 centésimas) (Figura 74) (Grañeras et al., 2022).

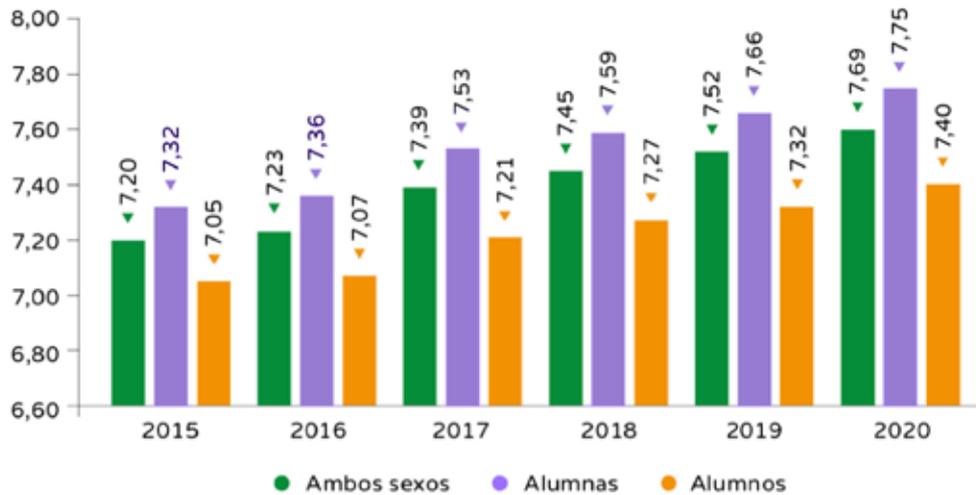


Figura 74. Nota media en Bachillerato por tipo de matricula y género. Convocatorias 2015 a 2020. Fuente: Grañeras et al. (2022).

Al desagregar estas notas por niveles o tramos, los datos del Ministerio de Educación reflejan (Figura 75) (Grañeras et al., 2022) que el porcentaje de alumnas que obtiene calificaciones superiores a 9 es superior al de los chicos en toda la serie histórica (en 2020 el 6,86% de las alumnas y el 5,63% de los alumnos). Sin embargo, en el tramo entre 4 y 5 de nota final los alumnos superan a las alumnas (13,81% de alumnos en 2020 frente al 12,76 de alumnas).

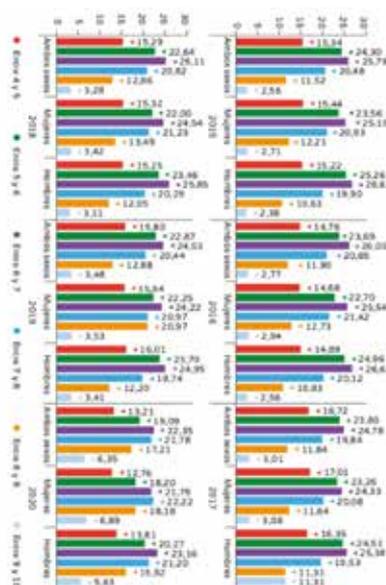


Figura 75. Distribución de la nota del alumnado titulado en Bachillerato por género y niveles de rendimiento. Convocatorias 2015 a 2020. Fuente: Grañeras et al. (2022).

5.6. Rendimiento académico en la EBAU y elección de materias STEM por género

Para acceder a la Universidad el alumnado de Bachillerato ha de realizar una prueba de acceso que evalúa sus conocimientos en el Bachillerato y permite el acceso a la Universidad (la conocida como EBAU). En esta prueba, los alumnos se examinan en una fase general ordinaria de una asignatura de la modalidad elegida (Matemáticas II en el caso del alumnado de la modalidad de Ciencias), además de Lengua Española y Literatura, una lengua extranjera y, o bien Historia de España o Historia de la Filosofía según la actual normativa vigente. Estos exámenes son diseñados por cada Comunidad Autónoma y no son por tanto los mismos para todo el país. Dichos exámenes permiten obtener una calificación que ponderada con la nota media del bachillerato (un 60% nota media en el Bachillerato y un 40% la nota media en la fase general de la EBAU) permitiendo obtener la nota de acceso a la Universidad (de 5 a 10 puntos). Además de esta prueba general, los alumnos pueden presentarse a una fase específica en la que podrán obtener 4 puntos adicionales en función de las dos mejores notas de esta fase específica ponderadas en función del grado y Universidad al que el alumno quiere acceder y que da como resultado la nota de admisión a la titulación (de 5 a 14 puntos).

La tendencia histórica según los datos ofrecidos por las publicaciones del Ministerio de Educación y la Alianza STEAM del propio Ministerio, indica que el porcentaje de alumnas que se presentan a estas pruebas es superior al de los chicos (57,53% de chicas frente al 42,47% de chicos en la convocatoria de 2022) (Figura 76) (Unidad de Igualdad de Género del MEFP, 2023). Las diferencias por género oscilan entre los 11,36 puntos en la convocatoria de 2016 y los 15,06 puntos en la de 2022.

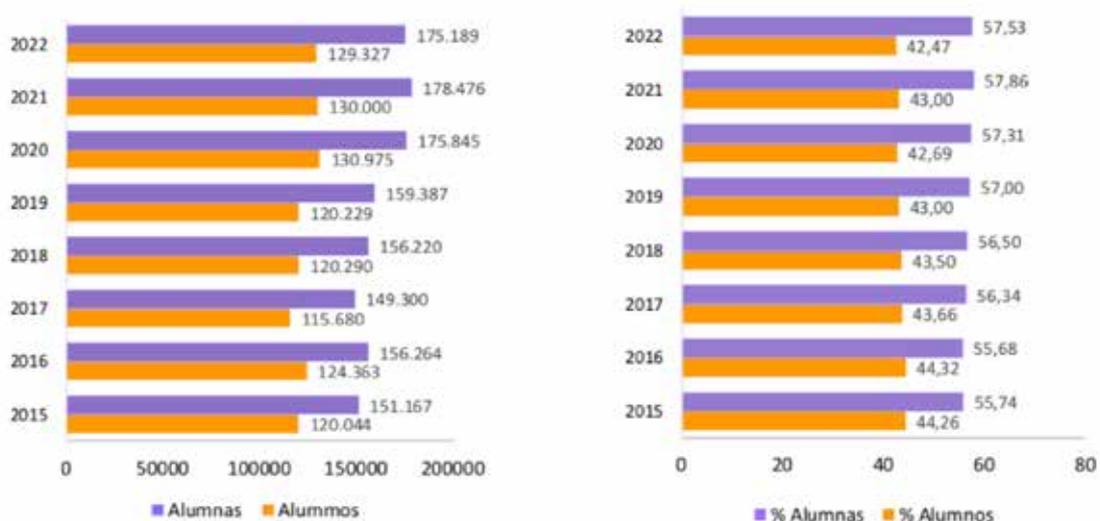


Figura 76. Porcentaje de alumnado que se presenta a las pruebas de acceso a la Universidad por género. Convocatorias 2015 a 2022. Fuente: Unidad de Igualdad de Género del MEFP (2023).

La distribución por porcentajes de los alumnos que aprueban estas pruebas indica nuevamente que las alumnas obtienen un mayor porcentaje de aprobados (un 57,58% frente al 42,42% de los chicos en la convocatoria de 2022) (Figura 77) (Unidad de Igualdad de Género del MEFP, 2023). La tendencia de aprobados en el caso de las chicas es creciente en toda la serie histórica menos en 2022; no así en el caso de los chicos, con involuciones en los cursos 2017, 2019 y 2022. La diferencia de porcentaje de aprobados oscila aproximadamente en torno a los 12 puntos en favor de las chicas. A diferencia de la brecha muy significativa entre titulados en el Bachillerato frente a los matriculados, las pruebas de acceso a la Universidad reflejan una tasa de aprobado muy alta: un 90,26% en el caso de las chicas y un 90,06% en el caso de los chicos en la convocatoria de 2022.

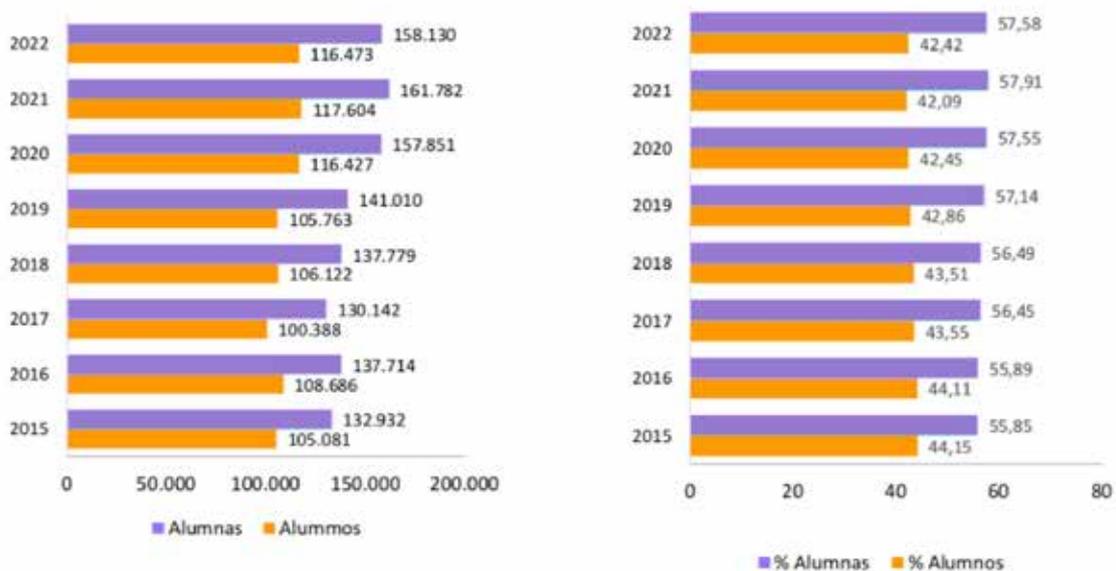


Figura 77. Porcentaje de alumnado que aprueba las pruebas de acceso a la Universidad por género. Convocatorias 2015 a 2022. Fuente: Unidad de Igualdad de Género del MEFP (2023).

Si atendemos al rendimiento del alumnado tomando como referencia la nota media de acceso una vez incluidas las calificaciones en la fase específica (hasta 14 puntos), se observa una tendencia creciente de incremento de las notas, siendo las calificaciones de las alumnas superiores a la de los alumnos en toda la serie histórica.

Ellas han pasado de una nota media de 8,94 en el curso 2015/16 a 10,54 en el 2021/22. Los chicos han incrementado su nota media de 8,54 a 10,08 obteniendo siempre resultados inferiores a los de las chicas (Figura 78) (Unidad de Igualdad de Género del MEFP, 2023).



Figura 78. Nota media de acceso a la Universidad Pública en España (máximo de 14). Convocatorias 2015 a 2022. Unidad de Igualdad de Género del MEFP (2023).

La COVID-19 ha tenido un importante impacto en estas pruebas de acceso a la Universidad como se refleja en la Figura 79 (Sistema Integrado de Información Universitaria, 2022), con un incremento muy significativo de alumnos presentados y aprobados a partir de la convocatoria de 2020. En esta edición el 96,2% de los alumnos presentados aprobó en la convocatoria ordinaria y un 77,3% en la convocatoria extraordinaria. Por género, el porcentaje de aprobados se situó en el 94,1% para las mujeres y en el 93,7% para los hombres. Las notas medias de acceso fueron muy similares en ambos sexos siendo Castilla y León la Comunidad Autónoma con mejor nota media de los aprobados en la fase general ordinaria (7,4).



Figura 79. Evolución de los estudiantes matriculados presentados y aprobados en las pruebas de acceso a la Universidad. Fuente: Sistema Integrado de Información Universitaria (2022).

De especial interés para este informe es la de desagregación de las notas medias de admisión a la Universidad en función de la tipología de grados: Ingeniería y Arquitectura, Ciencias de la Salud y Ciencias.

En el caso de los grados de Ingeniería y Arquitectura (Figura 80) (Unidad de Igualdad de Género del MEFP, 2023) la nota media de las alumnas es superior al de los alumnos en toda la serie histórica (ellas obtienen una media de 10,52 en la convocatoria de 2022 frente a 10,11 de los chicos) con una tendencia creciente de las puntuaciones medias

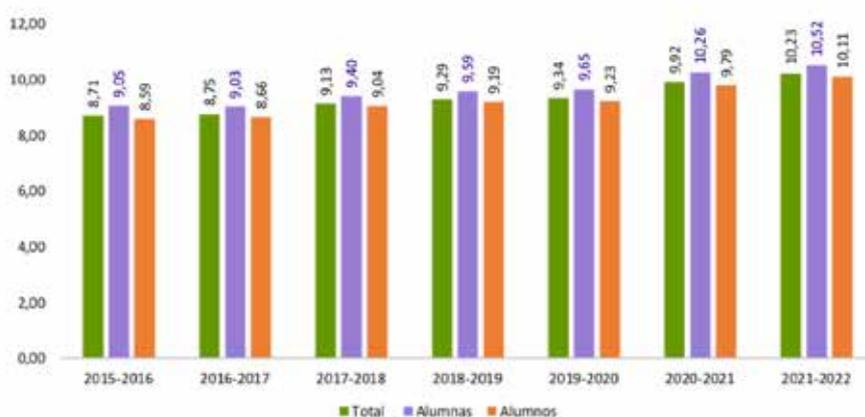


Figura 80. Nota media de admisión del alumnado a grados de ingeniería y arquitectura (máximo de 14). Convocatorias 2015 a 2022. Fuente: Unidad de Igualdad de Género del MEFP (2023).

En el caso el alumnado que opta por grados de Ciencias de la salud (Figura 81) (Unidad de Igualdad de Género del MEFP, 2023), la diferencia entre las notas medias de los alumnos y las alumnas es mucho menor (con una muy ligera mejor calificación media por parte de las alumnas: 18 centésimas en la convocatoria de 2022). La tendencia histórica es de mejora en las notas medias para ambos sexos con un incremento muy significativo de las notas



Figura 81. Nota media de admisión del alumnado a grados de ciencias de la salud (máximo de 14). Convocatorias 2015 a 2022. Fuente: Unidad de Igualdad de Género del MEFP (2023).

En el caso de la nota media por género para el acceso a grados de Ciencias (Figura 82) (Unidad de Igualdad de Género del MEFP, 2023), la tendencia también es de incremento de las calificaciones, con una muy ligera mejor calificación por parte de las alumnas excepto en los cursos 2019/20 y 2021/22 en los que por primera vez los alumnos obtienen una muy ligera mejor calificación media (11,45 frente a 10,41 en la convocatoria de 2022). Al igual que en el anterior caso, es especialmente significativo el incremento de las notas

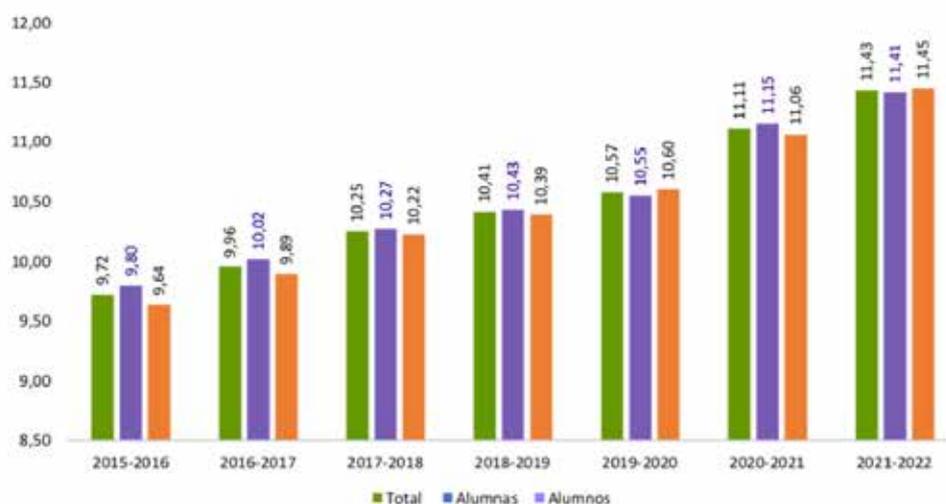


Figura 82. Nota media de admisión del alumnado a grados de ciencias (máximo de 14). Convocatorias 2015 a 2022. Fuente: Unidad de Igualdad de Género del MEFP (2023).

Es especialmente relevante el análisis por género de las materias STEM elegidas por los alumnos en la fase específica de acceso a la Universidad y los resultados alcanzados en las mismas (Figura 83) (Grañeras et al., 2022). Las materias STEM con menor porcentaje y alumnos que se examinan en las mismas son el dibujo técnico (9,45% de alumnos sobre el total en 2020) y la física (un 18%). Le siguen la Química con un porcentaje del 29,35%, las Matemáticas Aplicadas a las Ciencias Sociales (un 36,08%; esta materia es obligatoria en la fase general para los alumnos de la modalidad de Ciencias sociales); y las Matemáticas II con un 49,90% (hay que señalar que esta materia es obligatoria en la fase general para los alumnos de Ciencias). En estas tres materias el porcentaje de alumnas que se examinan supera a los chicos.

Las materias en las que las alumnas se examinan menos son el Dibujo Técnico (2,59%) y la Física un (5,69%) (Grañeras et al., 2022; Cobreros, Galindo, Raigada, 2024). Estas dos materias están más asociadas con los grados de Ingeniería y Arquitectura mientras que las Matemáticas II y la Química lo están con los de Ciencias o Ciencias de la Salud).

MATERIA	ALUMNADO	2015		2016		2017		2018		2019		2020	
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Dibujo Técnico II	Alumnas	6.093	2,95	5.618	2,63	5.581	2,69	5.766	2,64	6.020	2,69	6.843	2,59
	Alumnos	14.493	7,02	14.186	6,65	16.181	7,81	16.106	7,36	15.420	6,90	18.126	6,86
	TOTAL	20.586	9,97	19.804	9,28	1.762	10,50	21.873	10,00	21.440	9,59	24.969	9,45
Física	Alumnas	12.756	6,18	12.590	5,90	2.953	6,25	14.008	6,40	13.889	6,22	15.028	5,69
	Alumnos	26.895	13,02	27.475	12,88	8.512	13,76	30.077	13,75	29.292	13,11	32.515	12,31
	TOTAL	39.651	19,20	40.065	18,78	1.465	20,02	44.085	20,15	43.181	19,32	47.543	18,00
Matemáticas aplicadas a las Ciencias Sociales	Alumnas	37.822	18,31	41.003	19,22	42.377	20,46	45.348	20,72	45.521	20,37	55.930	21,17
	Alumnos	28.012	13,56	31.687	14,85	9.219	14,10	31.012	14,17	30.294	13,56	39.376	14,91
	TOTAL	65.834	31,88	72.690	34,08	1.596	34,56	76.360	34,90	75.815	33,93	95.306	36,08
Matemáticas II	Alumnas	31.036	15,03	31.752	14,89	47.105	22,74	50.841	23,24	51.019	22,83	59.431	22,50
	Alumnos	37.675	18,24	38.779	18,18	7.007	22,69	50.633	23,14	52.232	23,38	59.168	22,40
	TOTAL	68.711	33,27	70.531	33,06	4.112	45,43	101.474	46,38	103.251	46,21	118.599	44,90
Química	Alumnas	41.921	20,30	42.931	20,13	40.806	19,70	43.078	19,69	44.496	19,91	49.331	18,67
	Alumnos	25.682	12,44	25.473	11,94	24.479	11,82	25.289	11,56	25.540	11,43	28.201	10,68
	TOTAL	67.603	32,73	68.404	32,07	65.285	31,51	68.367	31,24	70.036	31,34	77.532	29,35

Figura 83. Porcentaje de alumnado respecto al total que se examina de materias STEM en la prueba de acceso a la Universidad. Convocatorias 2015 a 2020. Fuente: Grañeras et al. (2022).

No obstante, si se atiende al porcentaje de alto rendimiento en estas materias STEM en la prueba de acceso a la universidad, los datos del Ministerio de educación para 2020 reflejan que el porcentaje de alumnas con notas superiores a 9 es superior al de alumnos en Dibujo técnico, Matemáticas II y Física. En el caso de Química, una materia mayoritariamente elegida por las chicas, los alumnos obtienen mayor porcentaje de notas sobresalientes. Si atendemos a las notas medias y no al alto rendimiento, las chicas obtienen una nota ligeramente superior en Dibujo Técnico II (7,93 versus 7,85), Física (7,88 versus 7,75) y Matemáticas (7,75 versus 7,75), siendo más alta la nota de Química en el caso de los chicos (7,62 versus 7,58).

6. La formación profesional: matrícula en ciclos formativos STEM en España por género y comparativa con la Unión Europea

6.1. Matrículas y titulación en FP por comunidades autónomas y género

Los estudios de Formación Profesional en España han experimentado un ascenso de 5 puntos porcentuales entre el curso 2016-2017 y el 2021-2022. Según el Observatorio de la Formación Profesional de Caixabank Dualiza (2023), un 33,7% de los estudiantes en la etapa de educación post obligatoria (Bachillerato, FP, enseñanzas universitarias de grado) elige la FP. Por comunidades autónomas, Ceuta y Melilla ocupan los primeros puestos con porcentajes superiores al 50%, mientras que La Rioja ocupa el último puesto con un 22% de estudiantes en Formación Profesional (Figura 84). En términos de crecimiento respecto al curso 2016/2017, las comunidades en las que la Formación Profesional ha ganado un

mayor porcentaje de alumnos son Madrid (7,36%), Cataluña (7,26%) e Islas Baleares (7,24%) (Figura 84) (Observatorio de la FP, 2023).

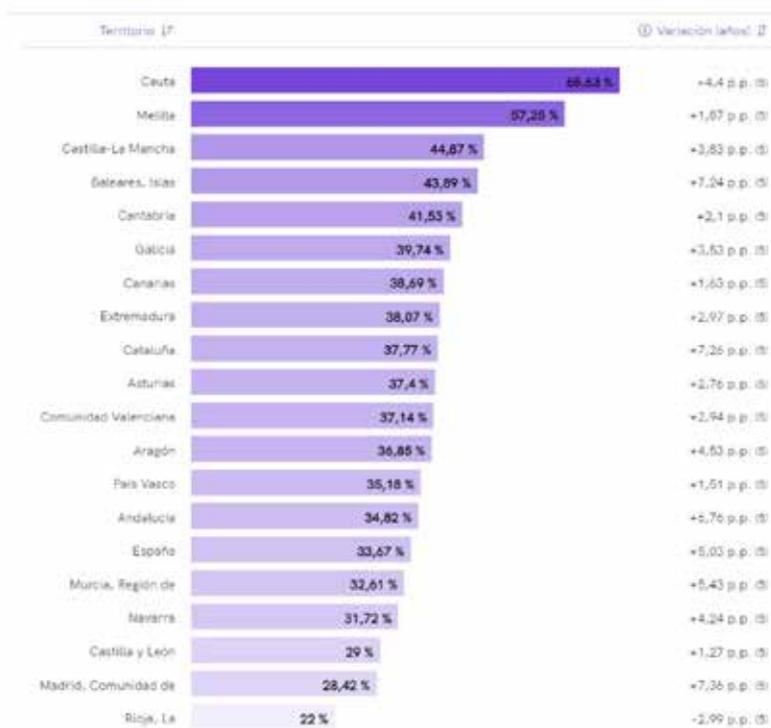


Figura 84. Estudiantes de FP respecto a la educación post-obligatoria (2021-2022). Fuente: Observatorio de la FP (2023).

Según un informe del Observatorio de la Formación Profesional (2023), en el curso 2021-2022 había en España un total de 1.027.367 estudiantes matriculados en ciclos formativos de FP Básica, de Grado Medio y de Grado Superior. Esta cifra supone un incremento total de 29,82 puntos porcentuales respecto al curso 2016-2017.

La Comunidad Autónoma que más estudiantes de FP escolariza es Cataluña con 201.628 alumnos. El mayor crecimiento porcentual de estudiantes de Formación Profesional se ha producido en la Comunidad de Madrid, con un aumento de 55,96 puntos porcentuales respecto al curso 16/17.

En todas las Comunidades Autónomas se ha producido un aumento porcentual de este tipo de estudios postobligatorios (Figura 85) (Observatorio de la FP, 2023).

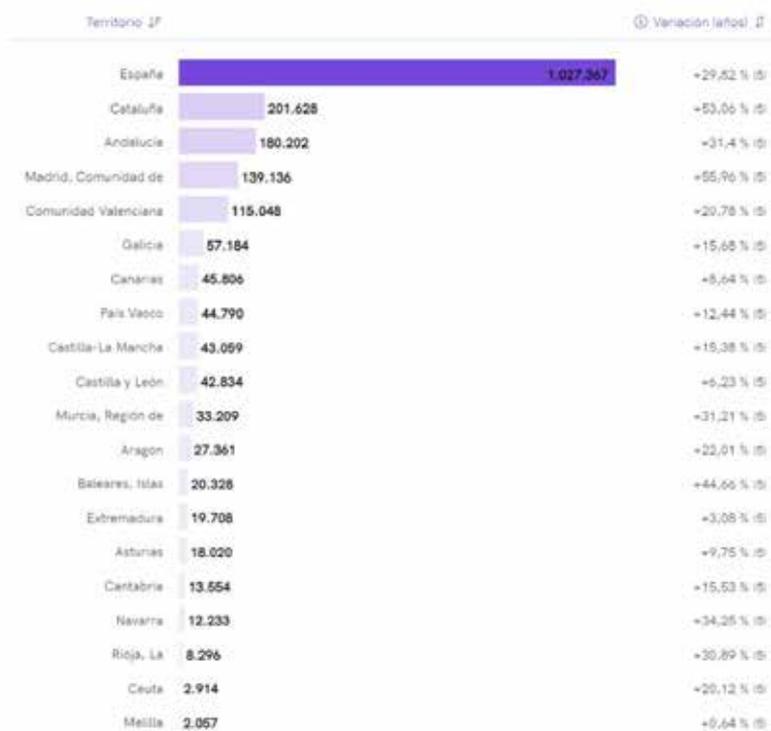


Figura 85. Número total de estudiantes matriculados en ciclos formativos de FP Básica, de Grado Medio y de Grado Superior en el curso 2021/2022. Fuente: Observatorio de la FP (2023).

El número total de estudiantes titulados en ciclos formativos de FP Básica, de Grado Medio y de Grado Superior en el curso 2021/2022 fue de 308.784 estudiantes, un 34,02% más que en el curso 2016-2017 (Figura 86) (Observatorio de la FP, 2023). Del total de alumnos matriculados, 718.583 no titularon, un 70%, cifra indicativa de la tasa de fracaso o abandono en estos estudios en España.

El mayor incremento de estudiantes titulados en FP se produjo en Cataluña (58,72%), en la Comunidad de Madrid (58,02%), siendo Extremadura la comunidad que menor incremento el porcentaje de titulados (2,86%) respecto al curso 2016-2017.

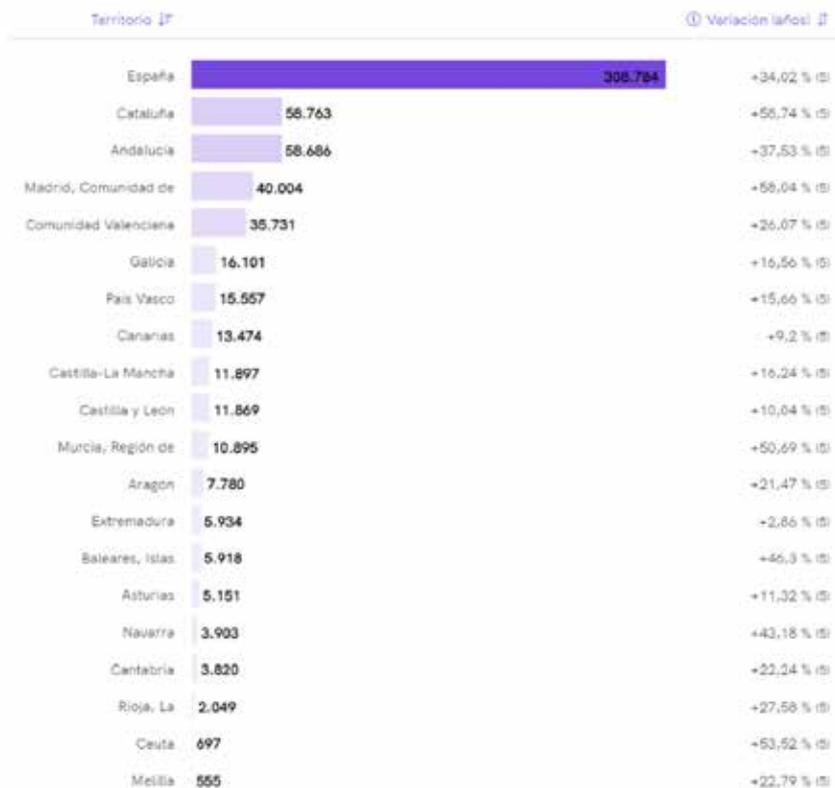


Figura 86. Número total de estudiantes titulados de ciclos formativos de FP Básica, de Grado Medio y de Grado Superior en el curso 2021/2022. Fuente: Observatorio de la FP (2023).

Si desagregamos los datos por género, el observatorio de la Formación Profesional (2023) informa que el porcentaje de mujeres matriculadas en ciclos formativos de FP en el curso 2021-2022 es de media en España un 42,92%, con un incremento de 1,96 puntos porcentuales respecto al curso 2016-2017. Por nivel educativo, en la FP básica las mujeres son un 29,49% de media en España, un 45,13% en la FP de Grado Medio y un 48,88% en la FP de Grado Superior

Por Comunidades Autónomas, Ceuta y Cataluña tienen el mayor porcentaje de mujeres en Formación Profesional (por encima del 50%), mientras que El País vasco y Navarra ocupan las últimas posiciones con porcentajes del 34,65% y el 38,94%, respectivamente. La Comunidad Autónoma que ha experimentado un mayor incremento de mujeres en Formación Profesional es Cataluña (con un aumento de 5,13 puntos porcentuales) siendo La Rioja la comunidad en la que más ha bajado el porcentaje de mujeres que estudian Formación Profesional (un descenso de 1,54 puntos porcentuales) (Figura 87) (Observatorio de la FP, 2023).

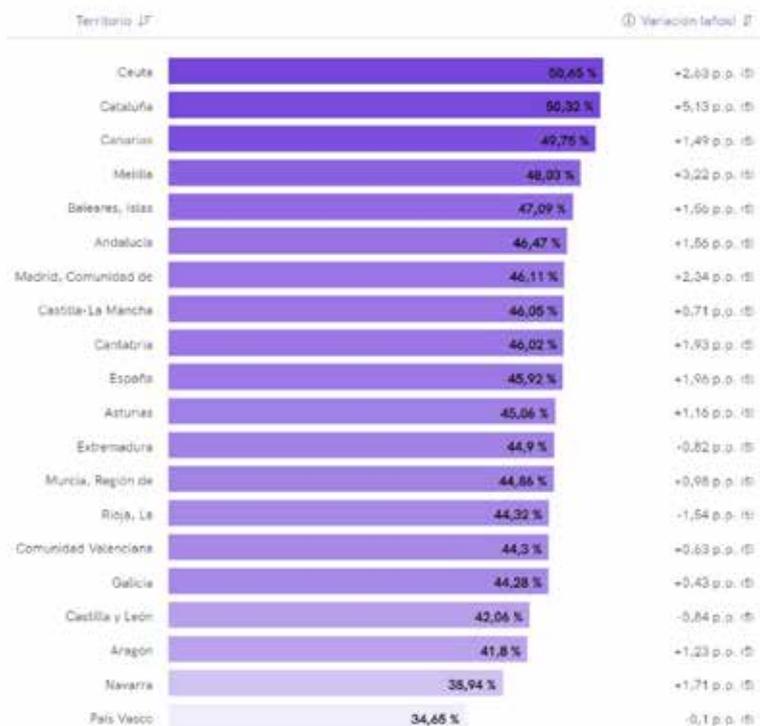


Figura 87. Porcentaje de mujeres matriculadas en ciclos formativos de FP (s/total estudiantes matriculados en ciclos formativos de FP Básica, de Grado Medio y de Grado Superior) en el curso 2021/2022. Fuente: Observatorio de la FP (2023).

6.2. Matrículas en Formación Profesional STEM por comunidades autónomas, género y familias de FP

Nos centraremos a continuación en el porcentaje de estudiantes matriculados en familias profesionales STEM de la FP. Estas familias son las siguientes según la agrupación del Observatorio de la Formación Profesional (2023): Edificación y Obra Civil; Electricidad y Electrónica; Energía y Agua; Fabricación Mecánica; Imagen y Sonido; Industrias Alimentarias; Informática y Comunicaciones; Instalación y Mantenimiento; Madera, mueble y corcho; Química; Transporte y mantenimiento de vehículos.

De media en España el porcentaje de estudiantes matriculados en familias profesionales STEM sobre el total de estudiantes matriculados en ciclos formativos de FP Básica, de Grado Medio y de Grado Superior en el curso 2021/2022 es del 34,8%, con un descenso de 1,87 puntos porcentuales respecto al curso 2016 2017 (Figura 88). El porcentaje de estos estudios desciende en todas las comunidades excepto en País Vasco, Castilla y León, Galicia, La Rioja, Extremadura, Melilla e Islas Baleares. El principal incremento se produce en Castilla y León (+1,25%) y el mayor descenso en Cataluña (-4,23%). Las comunidades con mayor porcentaje de estudiantes de Formación Profesional STEM son País Vasco (51,54%),

Castilla y León (42,77%), Navarra (42,77%), Galicia (41,6%) y La Rioja (41,14%). Las comunidades con menos porcentaje de estudiantes en estos estudios son Cataluña (30,6%), Islas Baleares (28,78%), Ceuta (27,49%) y Canarias (26,13%).

Desde un punto de vista histórico, el crecimiento acumulado de los titulados en familias de FP STEM es positivo desde el curso 2016/2017 (un 33,6%), pero este crecimiento es menor que el total de la FP (37,2%) (Observatorio de la Formación Profesional, 2024).

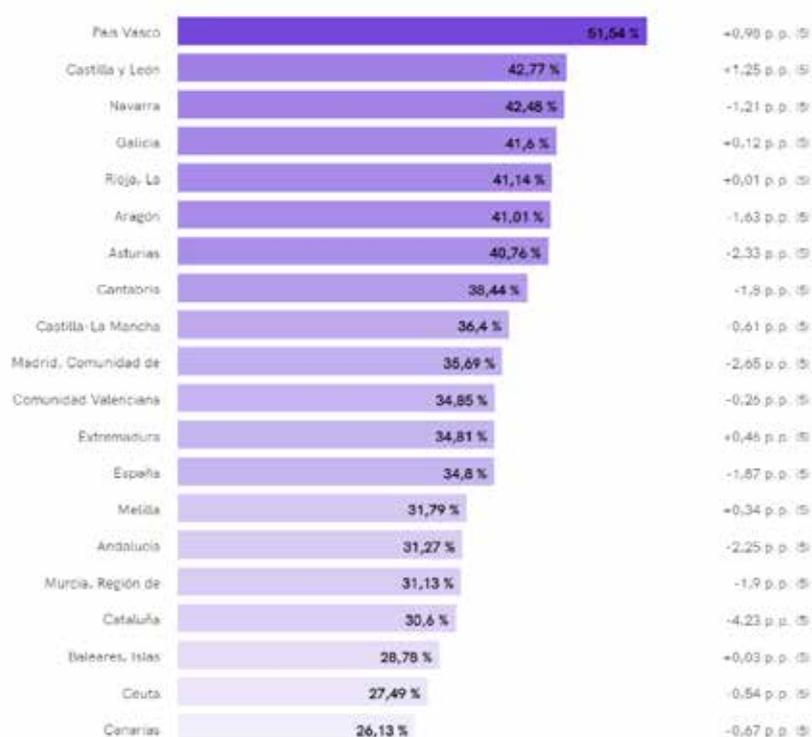


Figura 88. Porcentaje de estudiantes matriculados en familias profesionales STEM (s/total estudiantes matriculados en ciclos formativos de FP Básica, de Grado Medio y de Grado Superior) en el curso 2021/2022. Fuente: Observatorio de la FP (2024).

La brecha de género en los estudios STEM de Formación Profesional es muy relevante. Si tomamos como referencia los datos pertenecientes al curso 2021-2022, el Observatorio de la Formación Profesional (2023) informa que de media en España solo el 12,66% de los estudiantes matriculados de Formación Profesional en familias STEM son mujeres, habiéndose producido un incremento de 1,2 puntos porcentuales desde el curso 2016-2017.

Este porcentaje se ha incrementado desde dicho curso en todas las comunidades autónomas de forma muy ligera (un máximo de 2,37% en el caso de Ceuta), experimentando un descenso en las comunidades de La Rioja, Castilla-La Mancha y Extremadura (un máximo de -0,97 puntos porcentuales).

Por Comunidades Autónomas, aquellas que presentan un mayor porcentaje de mujeres en familias profesionales STEM son Galicia (15,97%), Madrid (14,75), La Rioja (14,18%), Asturias (14%) y Cantabria (13,12%). Por contra, las Comunidades con menor presencia de mujeres matriculadas en ciclos formativos STEM son País Vasco (10,39%), Islas Baleares (10,05%), Melilla (9,33%), Navarra (9,22%) y Ceuta (8,99%). Especialmente significativa es la brecha de género en las comunidades de País Vasco y Navarra pues son estas las comunidades junto con Castilla y León que presentan mayor porcentaje de estudiantes de Formación Profesional STEM (Figura 89) (Observatorio de la Formación Profesional, 2023).

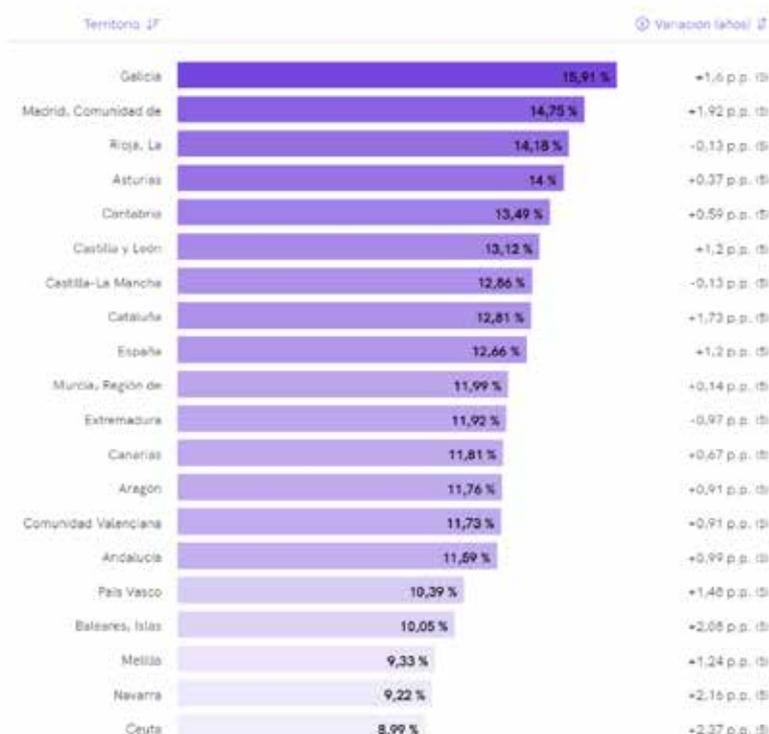


Figura 89. Porcentaje de mujeres matriculadas en familias profesionales STEM (s/total estudiantes matriculados en ciclos formativos de familias profesionales STEM) en el curso 2021/2022. Fuente: Observatorio de la FP (2023).

Si se toma en cuenta el dato de personas tituladas en FP STEM en lugar de los matriculados, 12.417 mujeres se titularon de un total de 100.914 titulados en familias profesionales STEM en el curso 2020-2021 (un 12,3% del total STEM frente al 86,6% de hombres) (Observatorio de la Formación Profesional, 2024). Si tomamos como referencia el total de titulados en FP en el curso 2020/2021 (316.104), las mujeres STEM tituladas en Formación Profesional representan el 3,9% del total.

La evolución de la titulación de las mujeres desde el curso 2016-2017, muestra una tendencia de crecimiento acumulado que es creciente en el ámbito STEM (39%) respecto al

crecimiento global de titulación en este ámbito (33,6%); sin embargo, su crecimiento debe ser mayor y más rápido para romper la brecha de género. El crecimiento acumulado de mujeres tituladas en STEM y No STEM es de una magnitud similar, por lo que la brecha se mantiene. No obstante, el porcentaje de mujeres tituladas en familias STEM (12,3%) es significativamente muy inferior al de mujeres tituladas en familias no STEM donde las mujeres respecto al total No STEM son mayoría con un 64,5% y los hombres un 35,5% (Figura 90) (Observatorio de la Formación Profesional, 2024).

Si se tiene en cuenta que la titulación total de las mujeres supone el 47,9% de los estudiantes y el de los hombres el 52,1%, se observa una clara tendencia de las mujeres a optar por familias profesionales No STEM en la Formación Profesional.

Familias profesionales y sexo	Curso académico					Crecimiento acumulado
	2016-2017	2017-2018	2018-2019	2019-2020	2020-2021	
MUJERES	109.758	115.361	120.629	121.661	151.314	37,9%
Familias STEM	8.935	8.578	9.010	8.602	12.417	39,0%
Familias NO STEM	100.823	106.783	111.619	113.059	138.897	37,8%
HOMBRES	120.650	128.357	132.707	132.758	164.790	36,6%
Familias STEM	66.612	69.548	71.050	68.920	87.346	31,1%
Familias NO STEM	54.038	58.809	61.657	63.838	77.444	43,3%
TOTAL	230.408	243.718	253.336	254.419	316.104	37,2%
Familias STEM	75.547	78.126	80.060	77.522	100.914	33,6%
Familias NO STEM	154.861	165.592	173.276	176.897	215.190	39,0%

Figura 90. Número de titulados total por familias profesionales STEM y NO STEM, según sexo (cursos 2016-2017 a 2020-2021). Fuente: Observatorio de la FP (2024).

A nivel territorial, si se toman en cuenta los últimos datos respecto al porcentaje de titulados en familias profesionales STEM por comunidades autónomas, la comunidad con mayor porcentaje de mujeres tituladas en familias STEM es la Comunidad de Madrid (15,6%) con una diferencia de 8,7 puntos porcentuales con Melilla.

Junto con Madrid, las otras dos comunidades con más porcentaje de mujeres en familias STEM son Asturias (14,5%) y Galicia (14,4%). Las tres que cuentan con menor proporción de mujeres tituladas en familias STEM son (además de Melilla con 6,9%), Navarra (7,4%), Islas Baleares (9,7%) y Comunidad Valenciana (9,9%) (Figura 91) (Observatorio de la Formación Profesional, 2024).

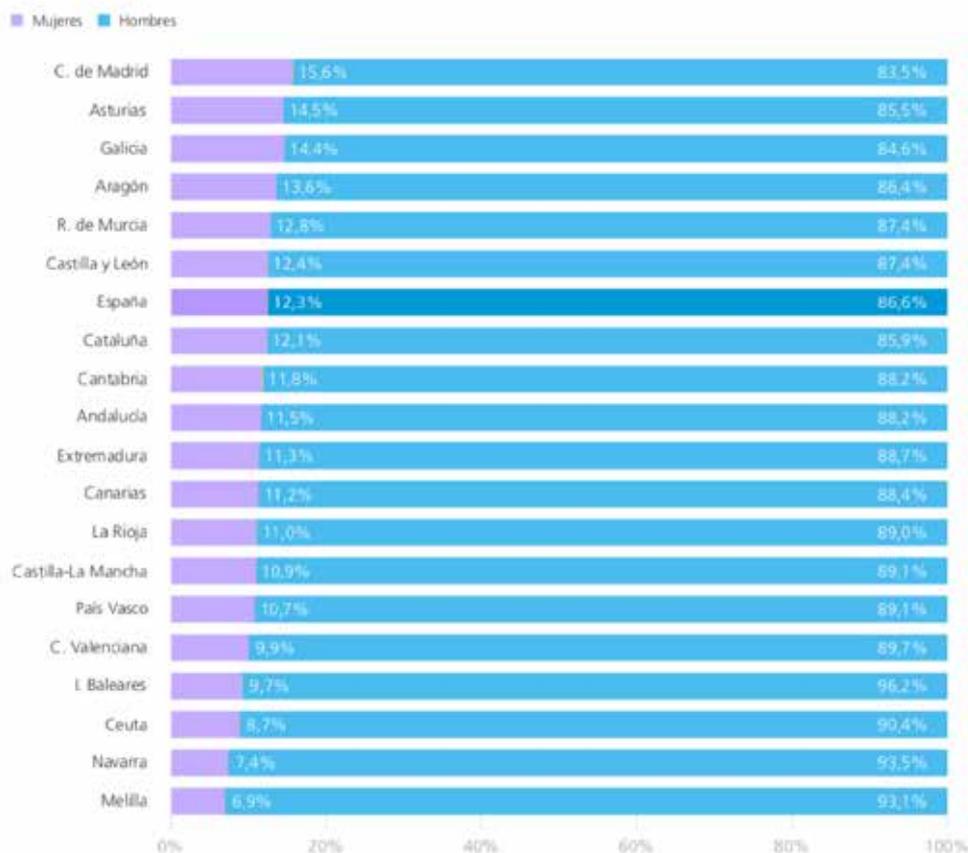


Figura g1. Porcentaje de titulados en familias profesionales STEM (s/total titulados) por sexo y comunidad autónoma (curso 2020-2021). Fuente: Observatorio de la FP (2024).

De manera más detallada podemos analizar esta brecha de género en las distintas familias profesionales STEM tomando como referencia los tres niveles educativos de la Formación Profesional En España: la Formación Profesional Básica, la Formación Profesional de Grado medio y la Formación Profesional de Grado Superior.

En el curso 2019/2020, las familias profesionales con mayor matrícula de chicas en la Formación Profesional son Sanidad (77,68% del total del alumnado de FP grado medio y 76,02% en FP de Grado Superior) y Química (56,48% de total en FP de Grado Medio y 51,87% en FP de Grado Superior) siendo esta familia la que presenta un perfil más equilibrado entre hombres y mujeres. Junto a estas dos, las chicas son también mayoría en el Grado Medio de industrias alimentarias (Figura g2) (Grañeras et al., 2022).

Como se vio al analizar el Bachillerato, si bien las mujeres son mayoría en las opciones profesionales asociadas a los cuidados, la brecha de género es especialmente significativa en los estudios asociados a la tecnología.

En el caso de la FP Básica, en las familias de electricidad y electrónica, fabricación mecánica, instalación y mantenimiento, transporte y mantenimiento de vehículos y marítimo-pesquera las mujeres no superan el 4% del total del alumnado (de hecho, en la última familia no hay ninguna alumna matriculada) (Figura 92).

Estos datos se mantienen con carácter general en las mismas familias en el caso de la FP de Grado Medio, manteniéndose el porcentaje de mujeres por debajo del 10% y siendo del 3,27% en la familia de electricidad y electrónica (Figura 92).

En el caso de la Formación Profesional de Grado Superior se produce un incremento significativo en la familia de edificación y obra civil pero las alumnas apenas superan el 10% en el caso de las familias de fabricación mecánica o informática y comunicaciones, siendo solo del 5,81% en electricidad y electrónica, y del 4,09% en transporte y mantenimiento de vehículos. Cabe destacar especialmente el muy bajo porcentaje de mujeres en la familia de informática y comunicaciones, en el que incluso se ve un descenso del porcentaje de alumnas entre la FP Básica y la FP de Grado Medio y Superior (Figura 92).

FAMILIAS PROFESIONALES	% ALUMNAS MATRICULADAS FP BÁSICA	% ALUMNAS MATRICULADAS FP GRADO MEDIO	% ALUMNAS MATRICULADAS FP GRADO SUPERIOR
Edificación y Obra Civil	9,13	22,17	33,19
Electricidad y Electrónica	3,45	3,27	5,81
Fabricación Mecánica	2,66	4,12	10,01
Industrias Alimentarias	41,48	55,15	46,61
Informática y Comunicaciones	17,36	7,03	10,18
Instalación y Mantenimiento	3,38	2,41	3,74
Marítimo-Pesquera	0	6,6	9,16
Transporte y Mantenimiento de Vehículos	2,95	3,42	4,09
Energía y Agua	—	6,64	8,68
Imagen y Sonido	—	22,57	32,19
Química	—	56,48	51,87
Sanidad	—	77,68	76,02
Seguridad y Medio Ambiente	—	9,58	44,64
Industrias Extractivas	—	4,28	—

Figura 92. Porcentaje de alumnas matriculadas en familias profesionales STEM e FP Básica, FP Grado Medio y FP Grado Superior (Curso 2019/2020). Fuente: Grañeras et al. (2022).

Al analizar el porcentaje de mujeres que han titulado en las familias profesionales STEM de FP en el último curso para el que se tienen datos (2020/2021), de entre todas las familias profesionales dos de ellas tienen mayor porcentaje de mujeres que de hombres: industrias alimentarias (56,1%) y Química (55,3%). La participación de las mujeres en estas

dos familias es superior al porcentaje de mujeres tituladas tomando en cuenta el total de las familias de Formación Profesional (47,9%).

Las familias profesionales STEM con menor porcentaje de mujeres tituladas son transporte y mantenimiento de vehículos (2,9%), instalación y mantenimiento (3%), electricidad y electrónica (4,1%), fabricación mecánica (6,7%) e informática y comunicaciones (10,2%) (Figura 93) (Observatorio de la Formación Profesional, 2024).

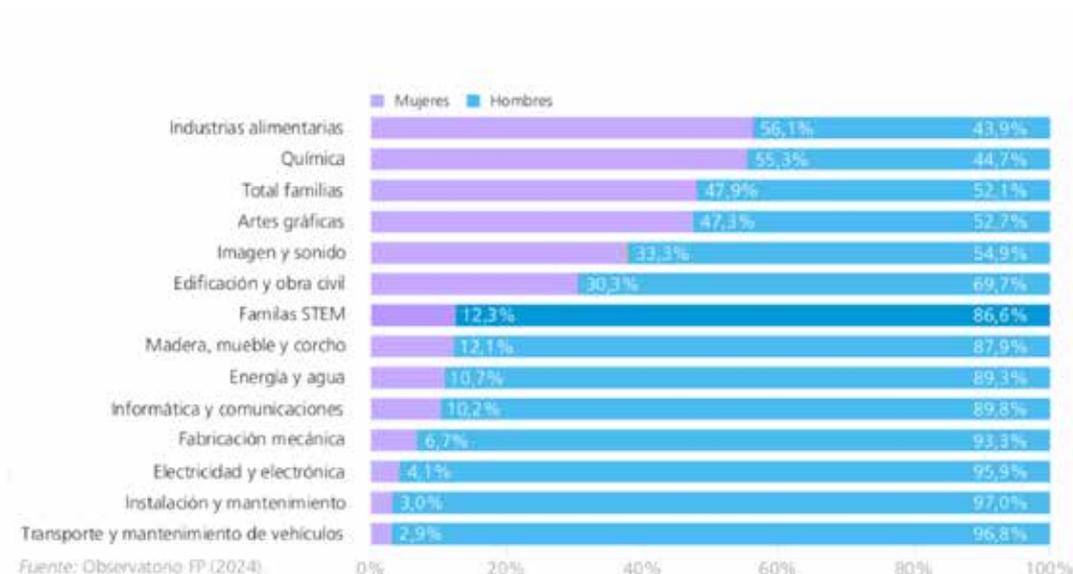


Figura 93. Porcentaje de titulados en todas las familias profesionales STEM por sexo (curso 2020-2021). Fuente: Observatorio de la FP (2024).

Si se toma en cuenta el número de mujeres tituladas en FP en relación al número de tituladas en familias STEM se observa que del conjunto de mujeres tituladas en FP únicamente el 8,2% lo hacen en familias STEM frente al 53% por ciento de los hombres, siendo la mitad de ellas en dos familias: imagen y sonido (2,1%) e informática y comunicaciones (2,1%).

Existen familias STEM en las que las mujeres son prácticamente inexistentes (0,1%) como es el caso de energía y agua, instalación y mantenimiento, y madera, corcho y mueble. En electricidad y electrónica son el 0,5% del total y en fabricación mecánica el 0,4% (Figura 94) (Observatorio de la Formación Profesional, 2024).



Figura 94. Porcentaje de titulados en todas las familias profesionales STEM (s/total de titulados) por sexo (curso 2020-2021). Fuente: Observatorio de la FP (2024).

En los apartados siguientes se desglosa con mayor detalle la brecha de género STEM en los distintos niveles de la Formación Profesional en España atendiendo a las familias profesionales STEM en los que la brecha de género es más significativa.

6.3. Matriculas en familias STEM en FP Básica por género

En el caso de la Formación Profesional Básica, y según los últimos datos publicados por el Ministerio de Educación, se ha incrementado el alumnado que elige esta opción mayoritariamente elegida por los chicos. Desde el curso 2014/2015 al 2019/2020 las alumnas de FP Básica han pasado de 11.411 a 22.749 y los chicos de 28.456 a 53.691 (Figura 95) (Grañeras et al., 2022).

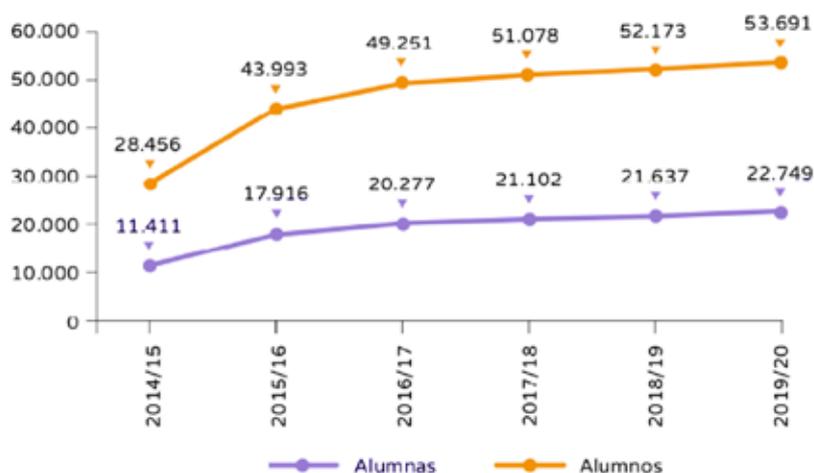


Figura 95. Evolución del alumnado matriculado en Formación Profesional básica por género. Fuente: Grañeras et al. (2022).

Como se observa en la Figura 96, el porcentaje de alumnado por género apenas ha cambiado en los últimos cursos analizados: las alumnas nunca han superado el 30% del total (Figura 96) (Grañeras et al., 2022).

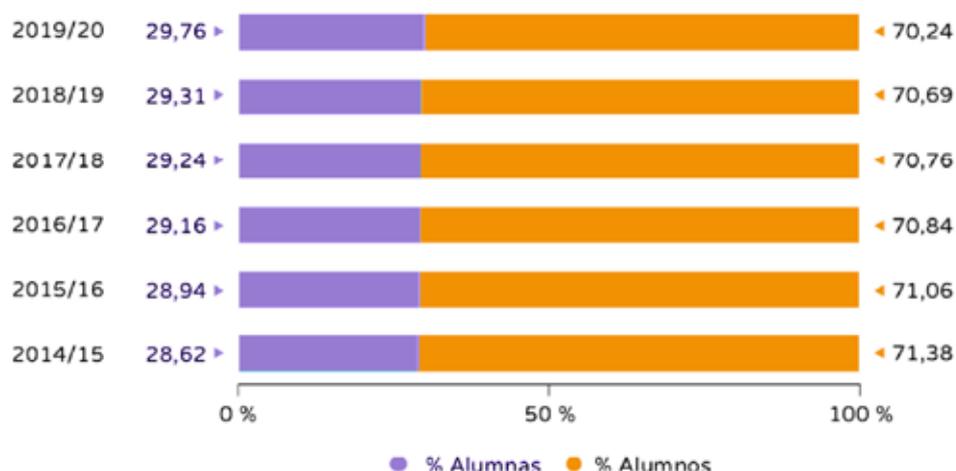


Figura 96. Distribución porcentual del alumnado matriculado en FP Básica por género en. Fuente: Grañeras et al. (2022).

Como se observa en la Figura 97 que recoge el porcentaje de alumnas en familias profesionales de Formación Profesional Básica para el curso 2019/2020 (último del que se tienen resultados publicados por parte del Ministerio de Educación), el porcentaje de alumnas es mayoritario en esta etapa en las familias de imagen personal (80,82%) así como en textil, confección y piel (58,52%), servicios socioculturales y a la comunidad (56,61%), comercio y marketing (54,76%) y administración y gestión (50,99%). Por contra, es minoritario dentro de la FP Básica en las familias marítimo pesquera (0%), fabricación mecánica (2,66%), transporte y mantenimiento de vehículos (2,96%), instalación y mantenimiento (3,38%) y electricidad y electrónica (3,45%). En el caso de la familia de informática y comunicaciones el porcentaje es de 17,36% (Grañeras et al., 2022).

Más allá de los porcentajes, los números totales de alumnos en familias STEM de FP Básica en España son muy bajos: 20 en Instalación y Mantenimiento, 132 en Fabricación Mecánica, o 347 en Electricidad y Electrónica (Figura 97) (Grañeras et al., 2022).

FAMILIAS PROFESIONALES	ALUMNAS	% ALUMNAS
Agraria	891	20,06
Actividades Físicas y Deportivas	19	20,43
Administración y Gestión	6.818	50,99
Artes Gráficas	335	43,85
Comercio y Marketing	2.604	54,76
Edificación y Obra Civil	63	9,13
Electricidad y Electrónica	347	3,45
Fabricación Mecánica	132	2,66
Hostelería y Turismo	2.756	40,02
Imagen Personal	5.424	80,88
Industrias Alimentarias	202	41,48
Informática y Comunicaciones	2.200	17,36
Instalación y Mantenimiento	20	3,38
Madera, Mueble y Corcho	144	8,35
Marítimo-Pesquera	0	0,00
Servicios Socioculturales y a la Comunidad	244	56,61
Textil, Confección y Piel	309	58,52
Transporte y Mantenimiento de Vehículos	211	2,95
Vidrio y Cerámica	30	38,96

Figura 97. Porcentaje de alumnas en familias profesionales de Formación Profesional Básica en el curso 2019/2020. Fuente: Grañeras et al. (2022).

El porcentaje de alumnas en estas familias STEM de FP Básica es significativo con una tendencia a la baja desde el curso 2014/2015 hasta 2019-2010 en algunas familias. Esto sucede en el caso de la familia de electricidad y electrónica en el porcentaje de mujeres pasa del 4,86% en el curso 14/15 al 3,45 en el 19/20 (Figura 98) (Grañeras et al., 2022).

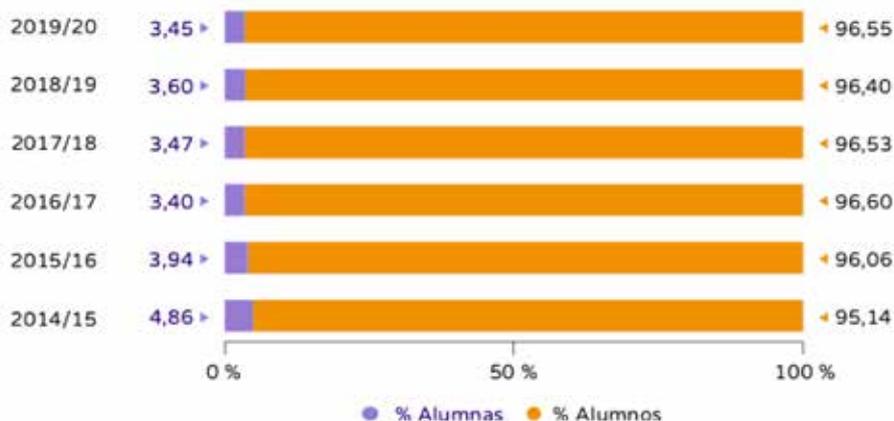


Figura 98. Porcentaje de alumnado por género en la familia de electricidad y electrónica de FP Básica entre los cursos 2014/15 a 2019/2020. Fuente: Grañeras et al. (2022).

Igual sucede en el caso de la familia de fabricación mecánica en el que las mujeres pasan del 3,37% en 2014/2015 al 2,66% en 2019/2020 (Figura 99) (Grañeras et al., 2022).

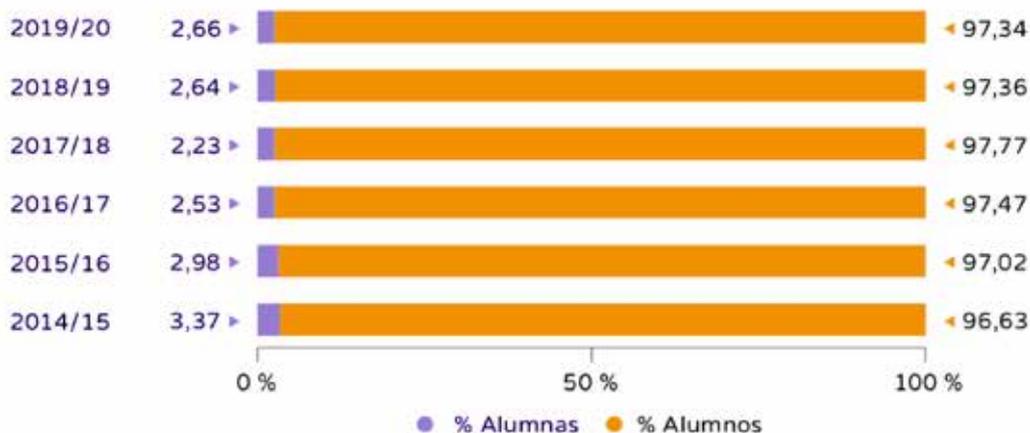


Figura 99. Porcentaje de alumnado por género en la familia de Fabricación Mecánica de FP Básica entre los cursos 2014/15 a 2019/2020. Fuente: Grañeras et al. (2022).

En el caso de la familia de informática y comunicaciones, las mujeres pasan del 19,85% en el curso 2014 2015 al 17,36%, cinco años después (Figura 100) (Grañeras et al., 2022).

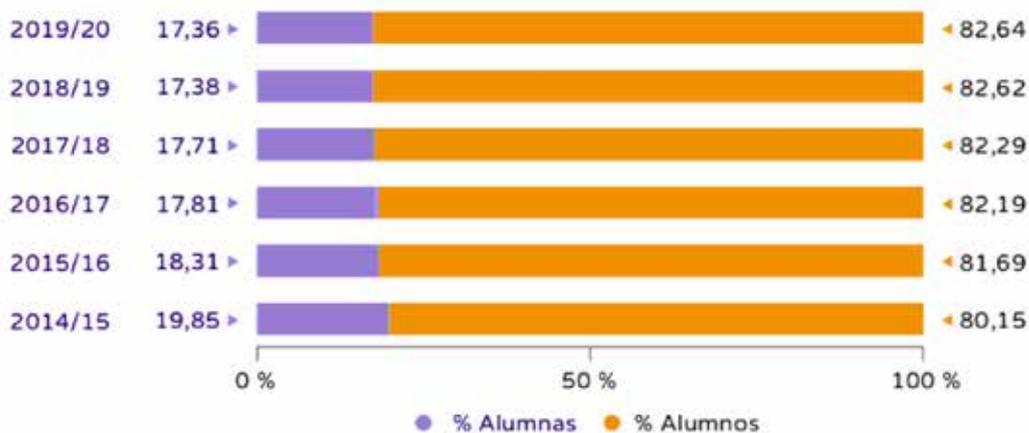


Figura 100. Porcentaje de alumnado por género en la familia de Informática y Comunicaciones de FP Básica entre los cursos 2014/15 a 2019/2020. Fuente: Grañeras et al. (2022).

Solo en el caso de la familia de instalación y mantenimiento se produce un ligero incremento, pasando del 1,35% de mujeres en el curso 2014/2015 al 3,38% en el 2019/2020 (Figura 101) (Grañeras et al., 2022).

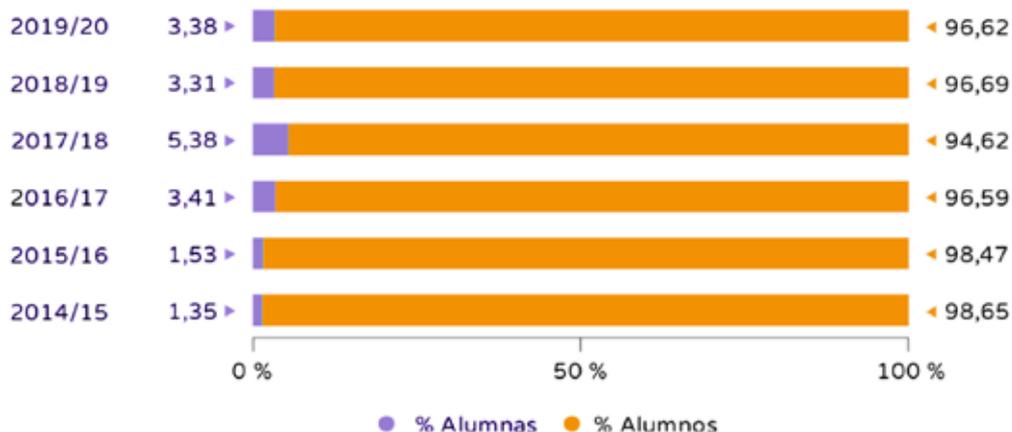


Figura 101. Porcentaje de alumnado por género en la familia de Instalación y Mantenimiento de FP Básica entre los cursos 2014/15 a 2019/2020. Fuente: Grañeras et al. (2022).

Según el estudio de González-Cervera, González-Arechavala, Martín-Carrasquilla et al. (2021) que adopta como familias STEM de la Formación profesional las de Informática y Comunicaciones, Electricidad y Electrónica, Transporte y Mantenimiento de Vehículos, Fabricación Mecánica, Edificación y Obra Civil, Instalación y Mantenimiento, e Industrias alimentarias, en el curso 2019/2020 del total de estudiantes matriculados en FP Básica un 48% escogió una familia profesional STEM, pero de ellos tan solo un 4,2% son mujeres. Es decir, de cada 100 estudiantes de FP Básica, 48 fueron estudiantes de alguna familia STEM: 4 fueron mujeres y 44 hombres (Figura 102) (González-Cervera, González-Arechavala, Martín-Carrasquilla et al., 2021).

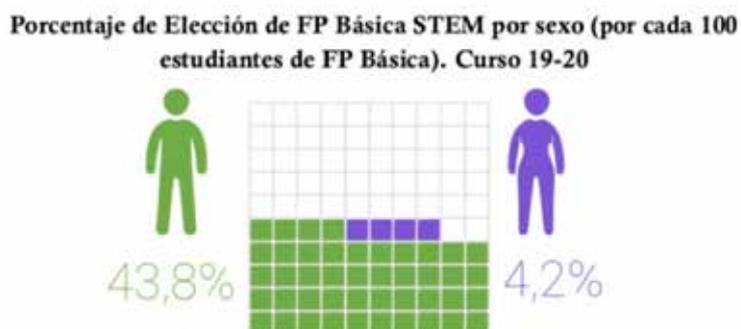


Figura 102. Porcentaje de elección de FP Básica STEM por género (por cada 100 estudiantes de FP Básica en el curso 2019/2020). Fuente: González-Cervera, González-Arechavala, Martín-Carrasquilla et al. (2021).

6.4. Matriculas en familias STEM en FP de Grado Medio y género

El alumnado matriculado en los ciclos formativos de grado medio ha experimentado un crecimiento desde el curso 2002/2001 hasta el 2019/2020, con un periodo de inflexión y estancamiento a partir del curso 2014/2015, con tendencia a la alta a partir del curso 2019/2020. En toda la serie histórica de la que se tienen datos el porcentaje de alumnas en esta modalidad de estudios es inferior al de los chicos, ampliándose la brecha de género a partir del curso 2008/2009. En el curso 2019/2020 las chicas eran el 42,28% en los estudios de FP de Grado Medio frente al 57,72% de los chicos (este porcentaje es prácticamente similar al que existía en el año 2000 (42,82% de chicas frente al 57,18% de los chicos) (Figura 103) (Grañeras et al., 2022).

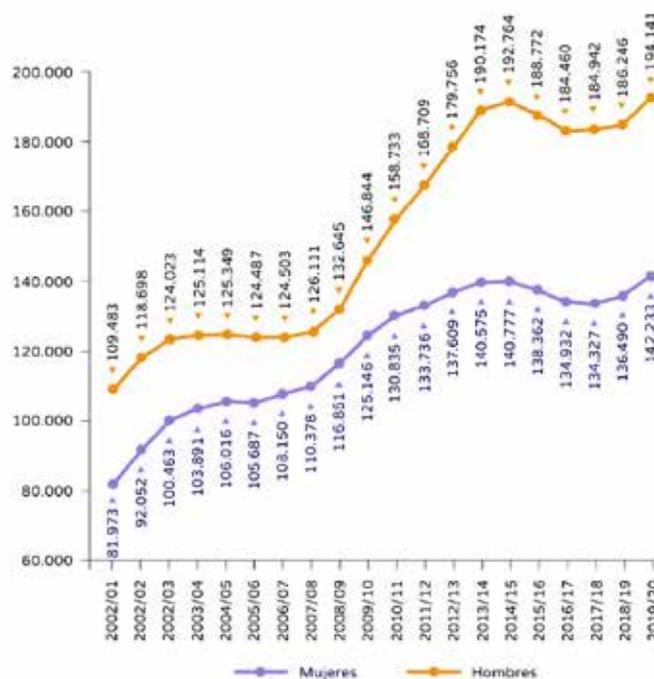


Figura 103. Evolución del alumnado matriculado en Formación Profesional de grado medio por género. Fuente: Grañeras et al. (2022).

Por familias profesionales, las mujeres son mayoría en las de Imagen personal (88,29%), Servicios socioculturales y a la comunidad (86,78%), Sanidad (77,68%), Textil confección y piel (77,29), Administración y gestión (56,80%), Química (56,48%), e Industrias alimentarias (55,15%). Su presencia, sin embargo, es minoritaria en las familias STEM: instalación y mantenimiento (2,41%), electricidad y electrónica (3,27%), transporte y mantenimiento de vehículos (3,42%), fabricación mecánica (4,12%), Industrias extractivas (4,28%), energía y agua (6,64%) o informática y comunicaciones (7,03%) (Figura 100).

Más allá de porcentajes, el número total de alumnas por familias STEM de Grado Medio es muy bajo: 276 en Instalación y Mantenimiento, o 503 en Fabricación Mecánica en toda España (Figura 104) (Grañeras et al. 2022).

FAMILIAS PROFESIONALES	ALUMNAS	% ALUMNAS
Agraria	1.200	20,64
Actividades Físicas y Deportivas	2.834	20,20
Administración y Gestión	26.398	56,80
Artes Gráficas	1.328	38,23
Comercio y Marketing	8.458	49,73
Edificación y Obra Civil	186	22,17
Electricidad y Electrónica	815	3,27
Energía y Agua	16	6,64
Fabricación Mecánica	503	4,12
Hostelería y Turismo	6.257	37,82
Imagen Personal	15.660	88,29
Imagen y Sonido	932	22,57
Industrias Alimentarias	2.360	55,15
Industrias Extractivas	8	4,28
Informática y Comunicaciones	2.360	7,03
Instalación y Mantenimiento	276	2,41
Madera, Mueble y Corcho	240	10,16
Marítimo-Pesquera	106	6,60
Química	1.883	56,48
Sanidad	50.969	77,68
Seguridad y Medio Ambiente	97	9,58
Servicios Socioculturales y a la Comunidad	17.231	86,78
Textil, Confección y Piel	1.174	77,29
Transporte y Mantenimiento de Vehículos	919	3,42
Vidrio y Cerámica	23	28,75

Figura 104. Porcentaje de alumnas en familias profesionales de Formación Profesional de Grado Medio en el curso 2019/2020. Fuente: Grañeras et al. (2022).

Al igual que sucede en la Formación Profesional Básica, en la de grado medio existe una muy significativa brecha de género en lo que afecta a aquellas familias STEM.

La serie histórica nos indica que en el caso de la familia de electricidad y electrónica de FP de Grado Medio el porcentaje de alumnas ha pasado del 1,94 en el curso 2000/2001 al 3,27% en el 2019-2020 (Figura 105) (Grañeras et al., 2022).

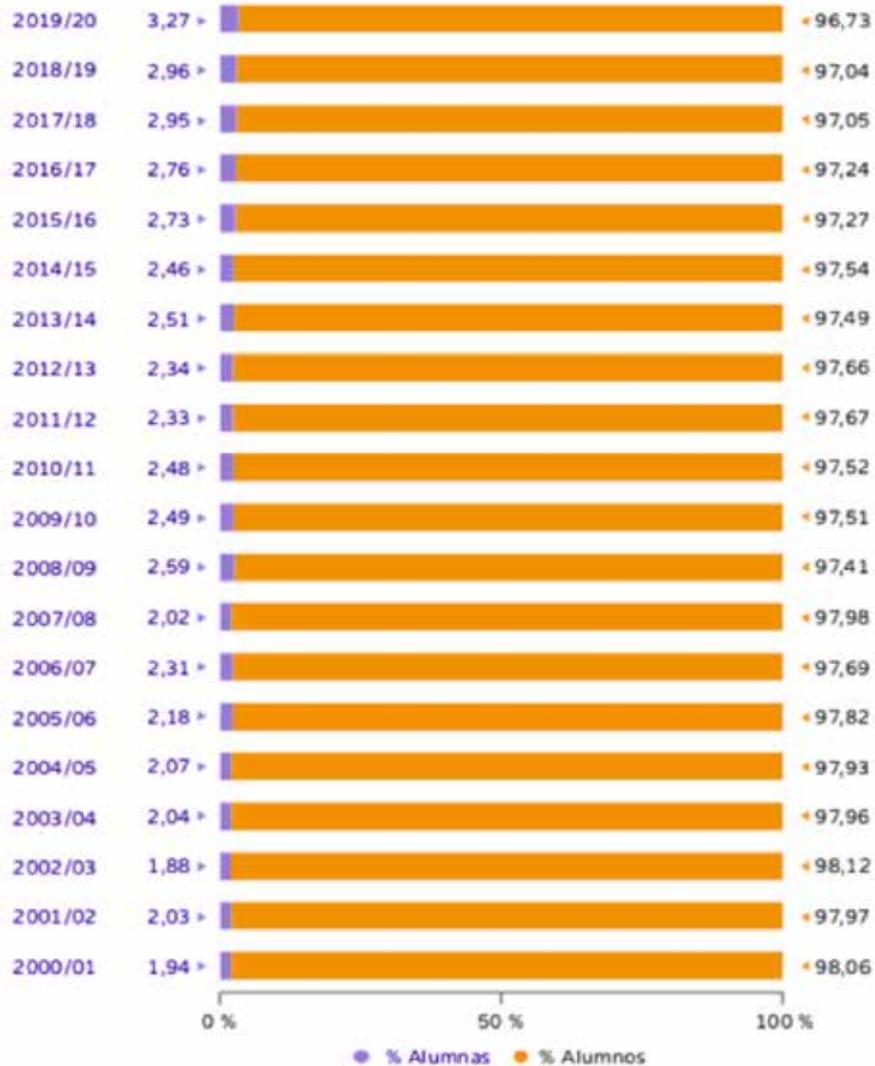


Figura 105. Porcentaje de alumnado por género en la familia de electricidad y electrónica de FP Grado Medio entre los cursos 2000/2001 a 2019/2020. Fuente: Grañeras et al. (2022).

Una situación similar se produce en la familia de fabricación mecánica de FP de grado medio, en la que las alumnas eran un 1,43% en el curso 2000-2001 hasta alcanzar el 4,12% en el curso 2019/2020 (Figura 106) (Grañeras et al., 2022).

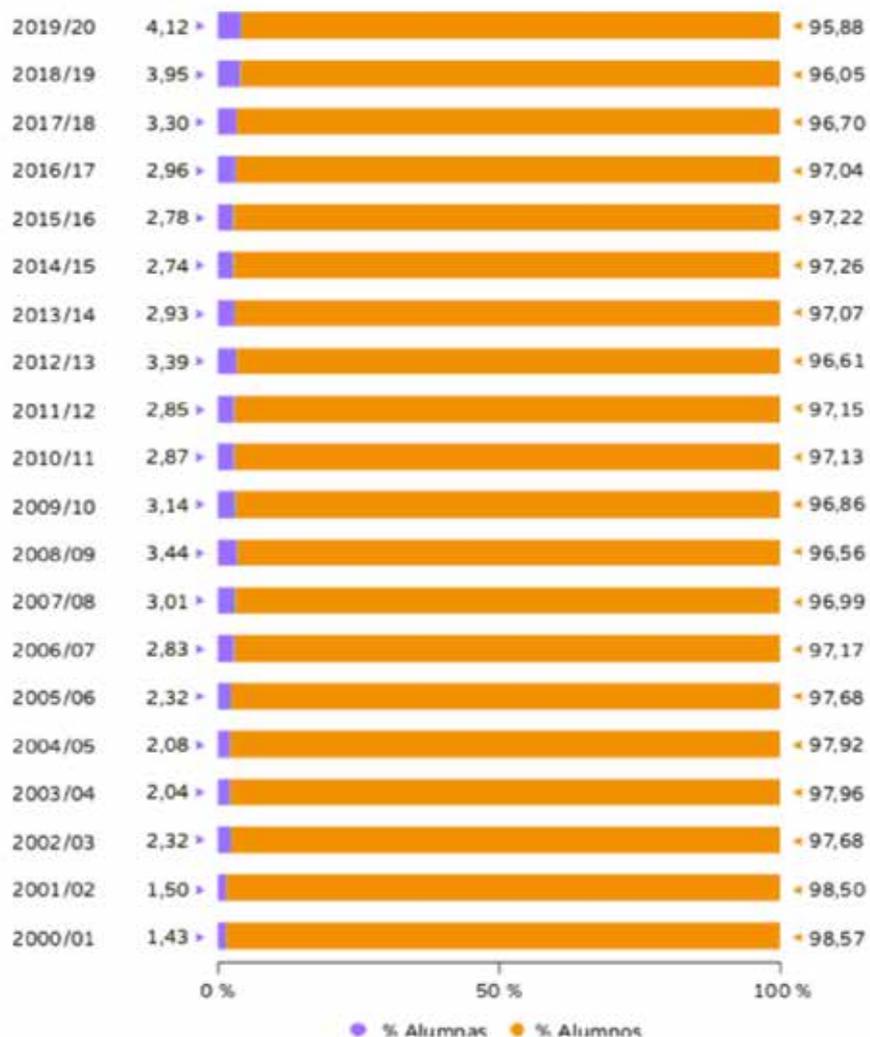


Figura 106. Porcentaje de alumnado por género en la familia de Fabricación Mecánica de FP Grado Medio entre los cursos 2000/2001 a 2019/2020. Fuente: Grañeras et al. (2022).

En el caso de la familia de instalación y mantenimiento, el incremento de alumnas matriculadas es apenas del 0,39% entre los cursos 2011/2012 y 2019/2020 (Figura 107) (Grañeras et al., 2022).

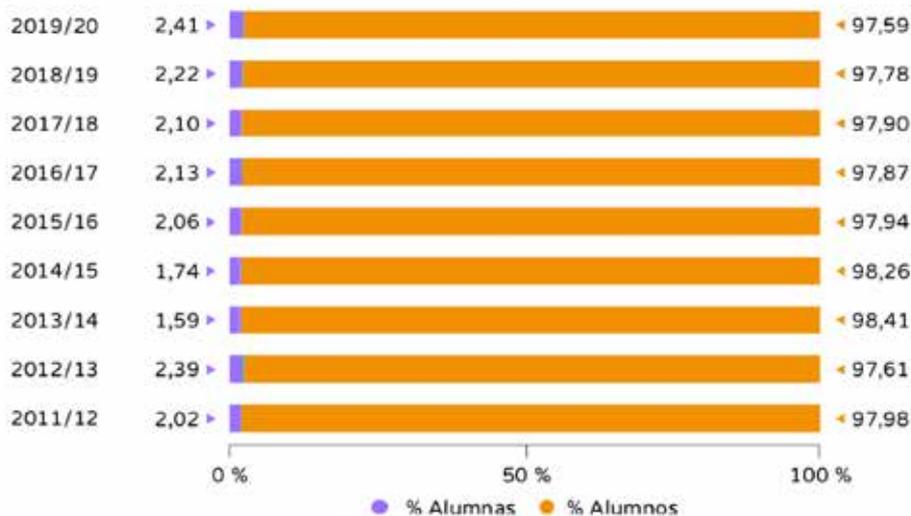


Figura 107. Porcentaje de alumnado por género en la familia de Instalación y Mantenimiento de FP Grado Medio entre los cursos 2011/2012 a 2019/2020. Fuente: Grañeras et al. (2022).

En la familia de industrias extractivas, en el curso 2013/2014 y en el 2014/2015 no estaba matriculada ninguna mujer, siendo tan solo del 4,28% en el curso 2019/2020 (Figura 108) (Grañeras et al., 2022).

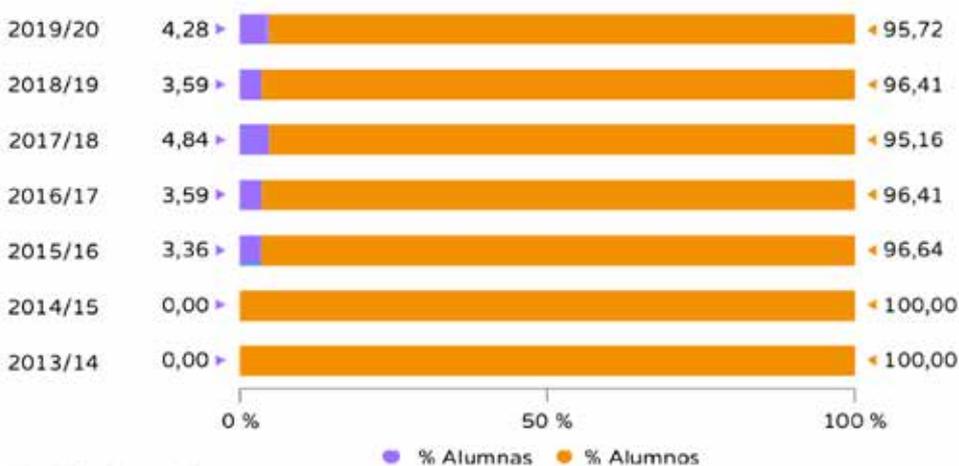


Figura 108. Porcentaje de alumnado por género en la familia de Industrias Extractivas de FP Grado Medio entre los cursos 2013/2014 a 2019/2020. Fuente: Grañeras et al. (2022).

Es muy significativo el caso de la familia de informática y comunicaciones de FP Grado Medio en el que las alumnas han pasado de ser el 23,49% en el curso 2003/2004 al 7,03% en el curso 2019-2020, con un descenso progresivo curso a curso y una diferencia de 16,46

puntos porcentuales en uno de los sectores con mayor empleabilidad en el actual contexto digital (Figura 109) (Grañeras et al., 2022).

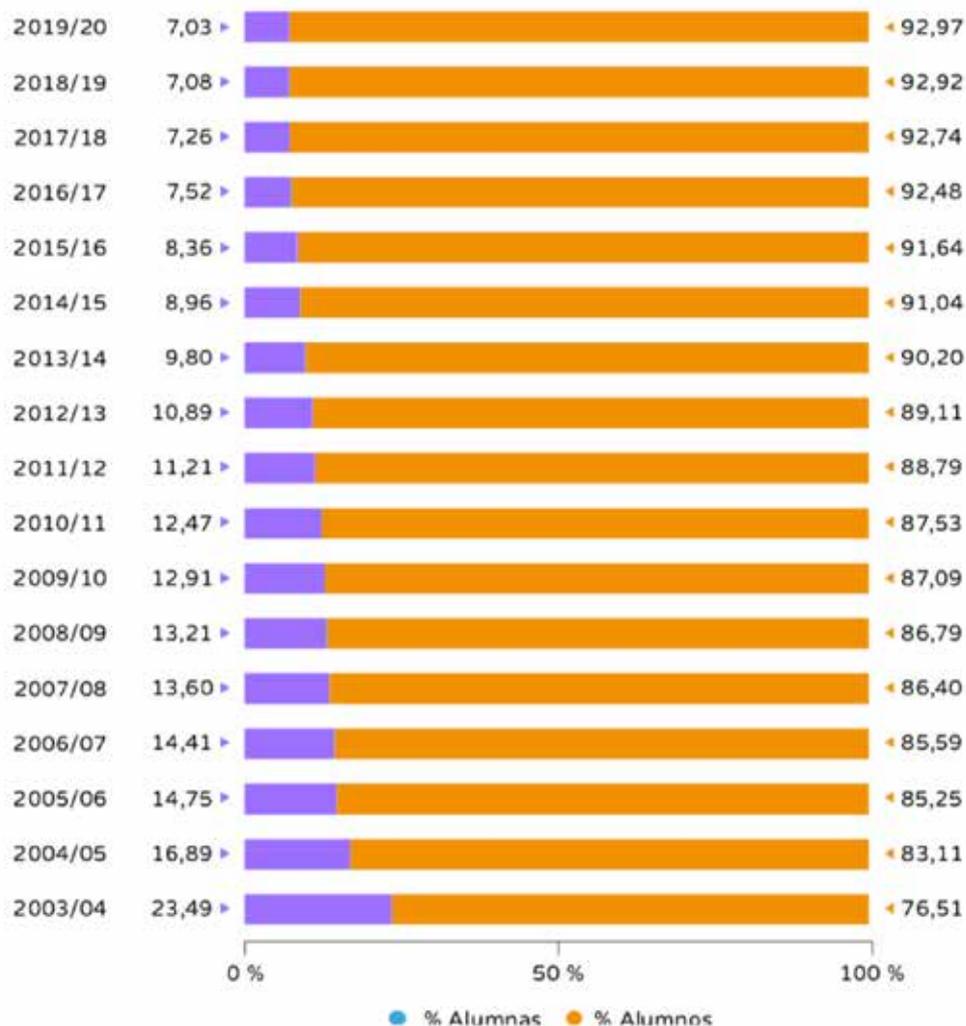


Figura 109. Porcentaje de alumnado por género en la familia de Informática y Comunicaciones de FP Grado Medio entre los cursos 2003/2004 a 2019/2020. Fuente: Grañeras et al. (2022).

Según el estudio de González-Cervera, González-Arechavala, Martín-Carrasquilla et al. (2021), las familias profesionales STEM son menos demandadas por los estudiantes de FP de Grado Medio. Un 33% de estos estudiantes en el curso 2019/2020 eligió una familia STEM. La brecha de género en la FP de Grado Medio es muy significativa al ser un 30,7% de hombres frente a un 2,8% de mujeres, es decir, de cada 100 estudiantes de FP Grado Medio, 33 optaron por estudios STEM: casi 3 eran mujeres y unos 30 hombres (Figura 110).

Elección por sexo en FP Grado Medio STEM (por cada 100 estudiantes de FP Grado Medio). Curso 19-20

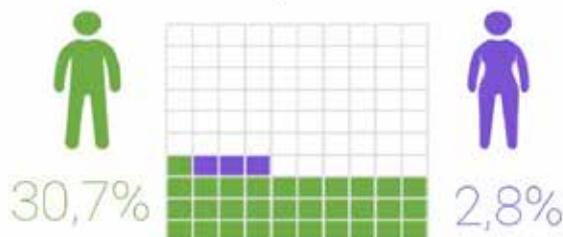


Figura 110. Porcentaje de elección de FP Grado Medio STEM por género (por cada 100 estudiantes de FP Básica en el curso 2019/2020). Fuente: González-Cervera, González-Arechavala, Martín-Carrasquilla et al. (2021).

Si se atiende al porcentaje de titulados en grado medio según familias STEM y no STEM en el curso 2020/2021 (Observatorio de la Formación Profesional), del total de titulados en familias STEM (39.816) un 9% fueron mujeres y un 91% hombres. En el caso de las familias no STEM, del total de titulados en grado medio (87.741) las mujeres fueron mayoría con 65% frente al 35% de hombres (Figura 111) (Observatorio de la FP, 2024).

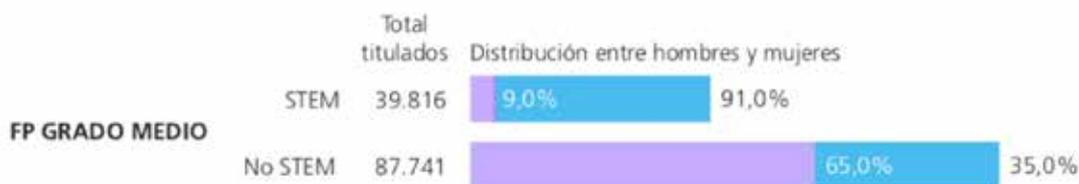


Figura 111. Porcentaje de titulados en Grado Medio según familias STEM y No STEM (curso 2020-2021). Fuente: Observatorio de la FP (2024).

6.5. Matriculas en familias STEM en FP de Grado Superior y género.

La tendencia histórica nos indica que el número de estudiantes de Formación Profesional de Grado superior ha crecido, si bien se observan dos periodos de descenso: entre el curso 2004/2005 y el 2006/2007, y un ligero descenso durante el curso 2015/2016. A diferencia de los estudios de Formación Profesional Básica y de FP de Grado Medio, esta modalidad de estudios es la única en la que apenas existe brecha de género entre los cursos 2000/2001 y 2010/2011, en los que la presencia de mujeres es muy similar al de los hombres, existiendo cursos en las que las chicas superan a los chicos, especialmente entre 2006/2007 y 2008/2009. A partir de del curso 2010/2011 comienza a crecer la bre-

cha de género, con una presencia descendente de mujeres (un 45,36% de alumnas frente al 54,64% en el curso 2019/2020) (Figura 112) (Grañeras et al., 2022).

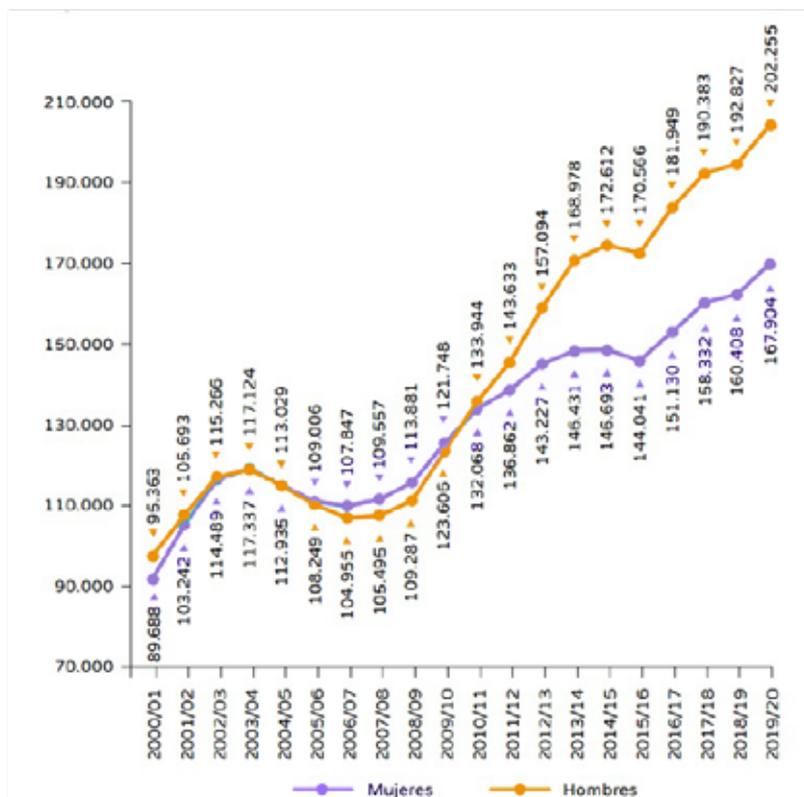


Figura 112. Evolución del alumnado matriculado en Formación Profesional de grado superior por género. Fuente: Grañeras et al. (2022).

El análisis más específico por familias profesionales indica que las mujeres son mayoría en las familias de imagen personal (93,53%), servicios socioculturales y a la comunidad (85,88%), y textil, confección y piel (85,48%). En lo que afecta a las familias STEM, los datos para el curso 2019/2020 muestran de nuevo porcentajes muy significativos de brecha de género por infra-presencia de las mujeres en estos ciclos de grado superior: un 3,74% en instalación y mantenimiento, un 4,09% en transporte y mantenimiento de vehículos, un 5,81% en electricidad y electrónica, un 9,16% en marítimo-pesquera, un 10,01% en fabricación mecánica, y un 10,18% en informática y comunicaciones (Figura 113). El número total de alumnas en familias STEM sigue siendo muy bajo: 359 en Instalación y Mantenimiento o 956 en Fabricación Mecánica en toda España (Grañeras et al., 2022).

FAMILIA PROFESIONAL	ALUMNAS	% ALUMNAS
Agraria	1.566	22,43
Actividades Físicas y Deportivas	5.348	21,71
Administración y Gestión	29.049	59,14
Artes Gráficas	1.192	49,71
Artes y Artesanías	69	55,65
Comercio y Marketing	10.685	44,84
Edificación y Obra Civil	1.272	33,19
Electricidad y Electrónica	1.359	5,81
Energía y Agua	185	8,68
Fabricación Mecánica	956	10,01
Hostelería y Turismo	10.798	55,02
Imagen Personal	7.405	93,53
Imagen y sonido	5.403	32,19
Industrias Alimentarias	963	46,61
Informática y Comunicaciones	4.300	10,18
Instalación y Mantenimiento	359	3,74
Madera, Mueble y Corcho	202	24,79
Marítimo-Pesquera	175	9,16
Química	3.335	51,87
Sanidad	36.978	76,02
Seguridad y Medio Ambiente	2.703	44,64
Servicios Socioculturales y a la Comunidad	41.562	85,88
Textil, Confección y Piel	1.543	85,48
Transporte y Mantenimiento de Vehículos	483	4,09
Vidrio y Cerámica	14	25,93

Figura 113. Porcentaje de alumnas en familias profesionales de Formación Profesional de Grado Superior en el curso 2019/2020. Fuente: Grañeras et al. (2022).

Si analizamos la serie histórica se evidencia que el incremento de presencia de mujeres en estos grados STEM en las últimas décadas es muy bajo. En el caso de la familia de fabricación mecánica de FP de Grado Superior se ha pasado del 6,76% de mujeres en el curso 2000/2001 al 10,01% en el curso 2019/2020 (Figura 114) (Grañeras et al., 2022).

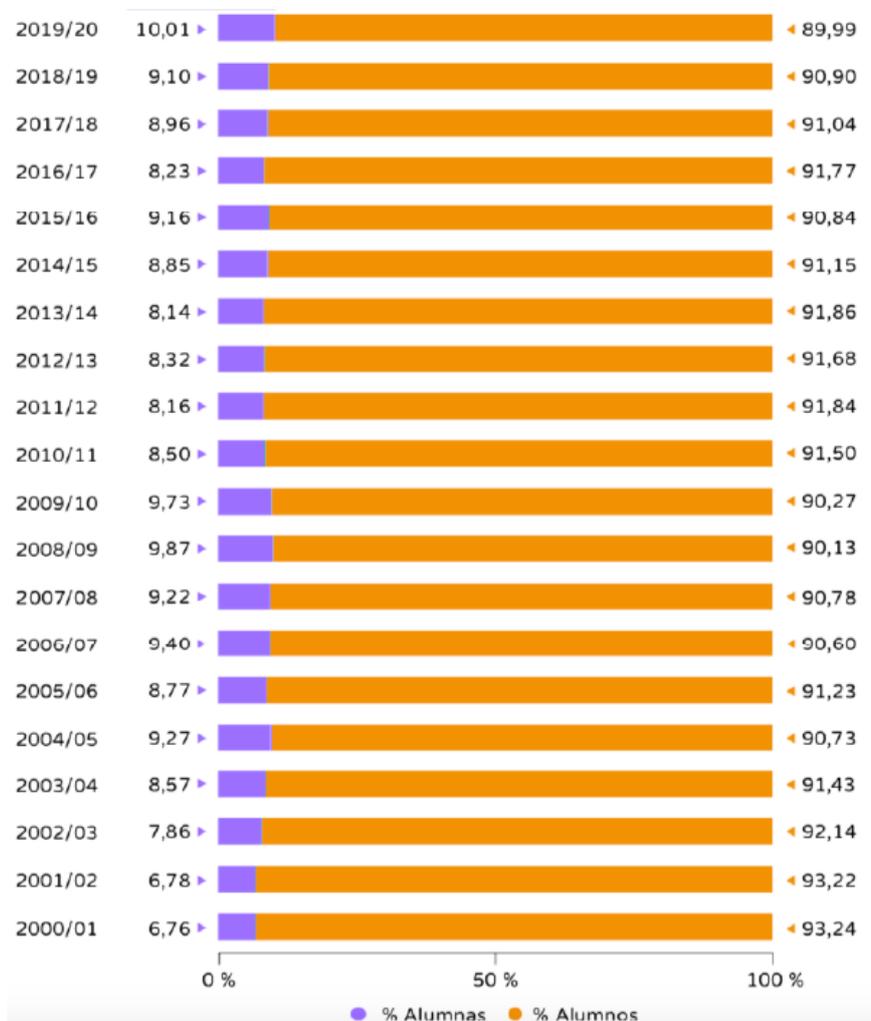


Figura 114. Porcentaje de alumnado por género en la familia de Fabricación Mecánica de FP Grado Superior entre los cursos 2000/2001 a 2019/2020. Fuente: Grañeras et al. (2022).

Un incremento todavía inferior es el que se ha producido en la familia de instalación y mantenimiento donde las mujeres han pasado del 3,29% en el curso 2009/2010 al 3,74% en el curso 2019/2020 (Figura 115) (Grañeras et al., 2022).

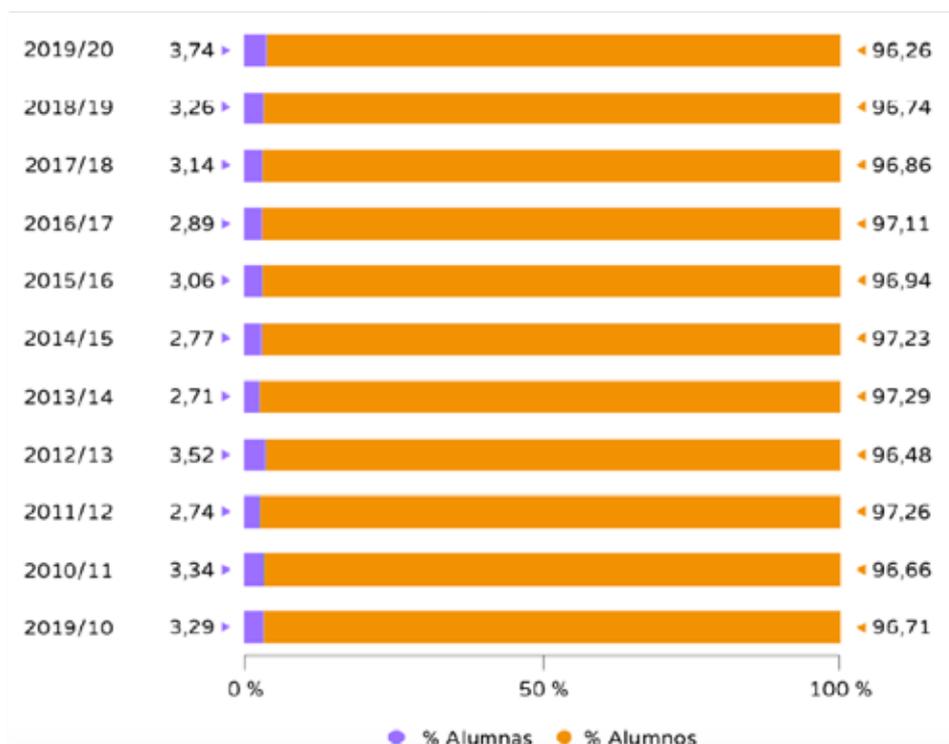


Figura 115. Porcentaje de alumnado por género en la familia de Instalación y Mantenimiento de FP Grado Superior entre los cursos 2009/2010 a 2019/2020. Fuente: Grañeras et al. (2022).

De igual modo existen familias en las que el porcentaje de mujeres ha descendido como sucede en el caso de la familia de electricidad y electrónica en la que las mujeres han pasado del 6,14% en el curso 2000/2001 al 5,81% en el curso 2019/2020 (Figura 116) (Grañeras et al., 2022).

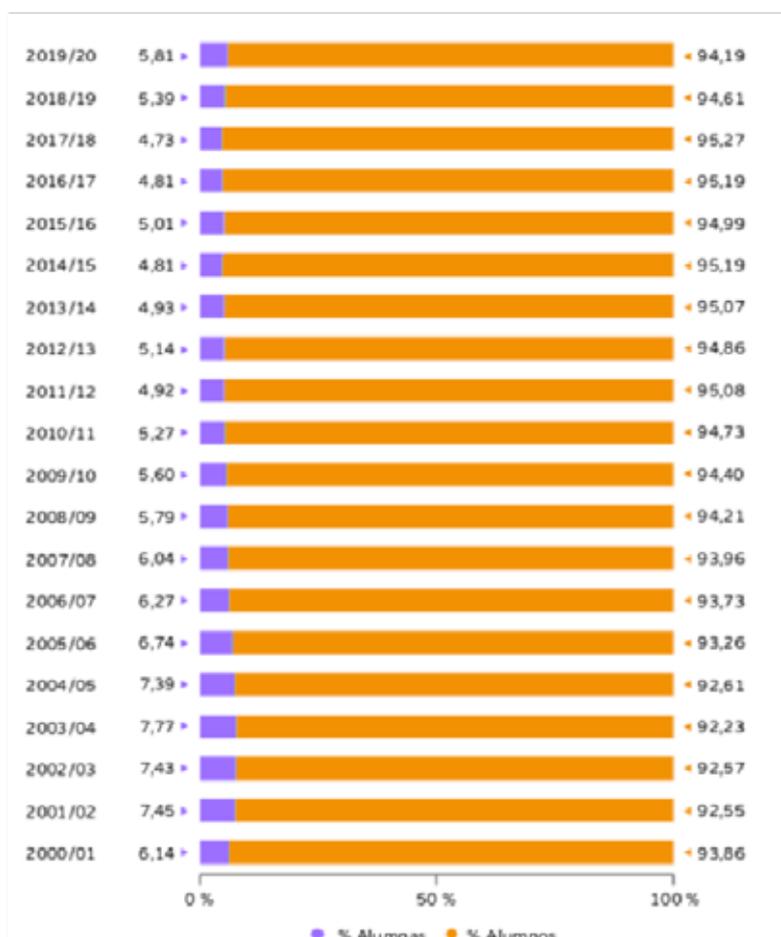


Figura 116. Porcentaje de alumnado por género en la familia de electricidad y electrónica de FP Grado Superior entre los cursos 2000/2001 a 2019/2020. Fuente: Grañeras et al. (2022).

Especialmente significativo es el descenso del porcentaje de alumnas en la familia de informática y comunicaciones de Formación Profesional de Grado Superior.

En el curso 2000/2001 el porcentaje de alumnas era del 26,91%, porcentaje que ha ido disminuyendo progresivamente hasta alcanzar el porcentaje mínimo en la serie histórica: 9,60% en el curso 2017/2018. Este porcentaje ha crecido ligeramente hasta un 9,76% en el curso 2018/2019 y al 10,18% en el curso 2019/2020.

El descenso en la serie histórica es de más de 16 puntos porcentuales en el caso de estos estudios STEM que son claves para la industria 4.0 y la transformación digital (Figura 117) (Grañeras et al., 2022).

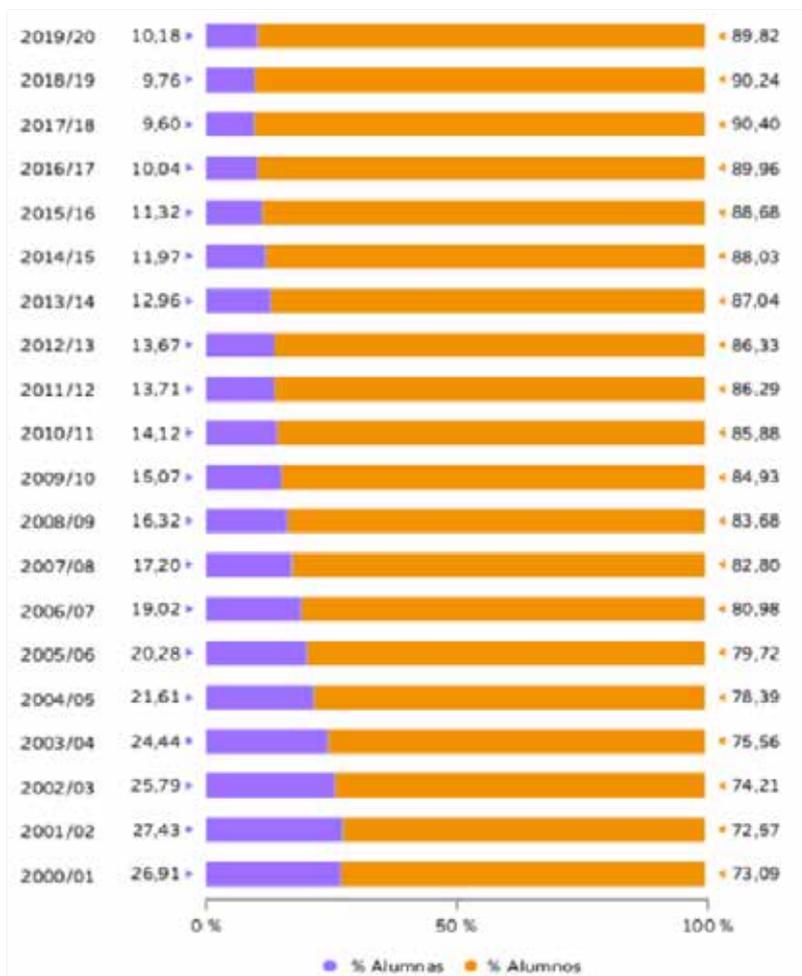


Figura 117. Porcentaje de alumnado por género en la familia de Informática y Comunicaciones de FP Grado Superior entre los cursos 2000/2001 a 2019/2020. Fuente: Grañeras et al. (2022).

Se evidencia por tanto en España una baja elección de familias de FP STEM en contraposición a la muy alta demanda de estos perfiles por parte del mercado laboral (González-Arechavala y González-Cervera, 2022; González-Cervera, González-Arechavala, Martín-Carrasquilla et al., 2021; Grañeras et al., 2022).

Según el estudio de González-Cervera, González-Arechavala, Martín-Carrasquilla et al. (2021), en el curso 2019-2020, del total de alumnos matriculados en FP Grado Superior, un 28,7% eligió una familia profesional STEM, y de ellos solo un 3,7% fueron mujeres: por tanto, de cada 100 estudiantes de FP Grado superior, 29 optaron por estudios STEM, de los cuales 25 fueron hombres y cuatro mujeres (Figura 118).

Elección por sexo en FP Grado Superior STEM (por cada 100 estudiantes de FP Grado Superior). Curso 19-20.

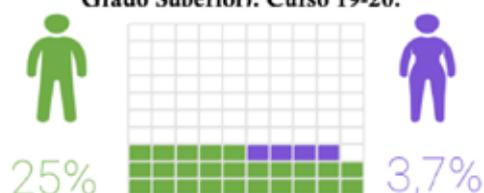


Figura 118. Porcentaje de elección de FP Superior STEM por género (por cada 100 estudiantes de FP Básica en el curso 2019/2020. Fuente: González-Cervera, González-Arechavala, Martín-Carrasquilla et al. (2021).

Si se atiende al porcentaje de titulados en Grado Superior según familias STEM y no STEM en el curso 2020/2021, del total de titulados en familias STEM (49.789) un 15,9% fueron mujeres y un 84,1% hombres. En el caso de las familias no STEM, del total de titulados en Grado Superior (115.798), las mujeres fueron mayoría con 65% frente al 35% de hombres. Del total de titulados en Grado Superior (165.587), las mujeres que titularon en familias STEM fueron 7.916 (un 4,7%) (Figura 119) (Observatorio de la FP, 2024).

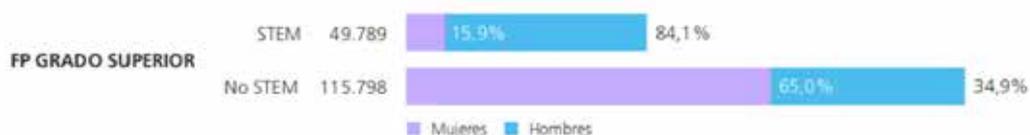


Figura 119. Porcentaje de titulados en Grado Superior según familias STEM y No STEM (curso 2020-2021). Fuente: Observatorio de la FP (2024).

6.6. Panorama de la Formación Profesional STEM por género en la Unión Europea y comparación con España

No resulta fácil realizar una comparación entre los estudios de Formación Profesional STEM o de otros campos de conocimiento en España y el resto de Europa dada la autonomía legislativa de cada uno de los países para organizar sus respectivos sistemas educativos. Para afrontar este problema se creó el sistema internacional "International Standard Classification of Education" (ISCED) que permite realizar comparaciones entre los diferentes sistemas educativos europeos. Este sistema fue implementado en toda la Unión Europea en 2014. Dentro de este sistema de clasificación cada una de las trayectorias educativas tiene un código de hasta 3 dígitos para los distintos niveles desde el nivel 1 al 8.

Dentro de esta clasificación, la Formación Profesional Básica y de Grado Medio se corresponde con el nivel 3.5 del sistema de clasificación ISCED, y la Formación Profesional de Grado Superior con el nivel 5. Los estudios de grado universitario corresponden al nivel 6, los de máster al 7 y los de doctorado al 8.

De manera paralela a la clasificación ISCED existe una clasificación específica por campos de estudio y titulaciones denominada ISCED-F (Fields of Education) (UNESCO, 2015) implementada en Europa desde 2016 y que estructura dichos campos en 10 ámbitos (Figura 120) (GonzálezCervera, GonzálezAlonso, y GonzálezArechavala, 2023).

Código	Campos de estudio (fields of education)	
01	Educación (Education)	
02	Artes y Humanidades (Arts and Humanities)	
03	Ciencias Sociales, Periodismo e Información (Social Sciences, Journalism and Information)	
04	Negocios, Administración y Derecho (Business, Administration and Law)	
05	Ciencias Naturales, Matemáticas y Estadística (Natural Sciences, Mathematics and Statistic)	
06	Tecnologías de la Información y la Comunicación (Information and Communication Technologies)	
07	Ingeniería, Industria y Construcción (Engineering, Manufacturing and Construction)	
08	Agricultura, Silvicultura, Pesca y Veterinaria (Agriculture, Forestry, Fisheries and Veterinary)	
09	Salud y Bienestar (Health and Welfare)	
10	Servicios (Services)	

Figura 120. Campos de estudio según ISCED-F. Fuente: GonzálezCervera, GonzálezAlonso, y GonzálezArechavala (2023).

De estos 10 campos de estudio se consideran STEM los siguientes: Ciencias Naturales, Matemáticas y Estadística (03); Tecnologías de la Información y la Comunicación (06); e Ingeniería, Industria y Construcción (07).

El estudio de referencia para la comparativa de la Formación Profesional en España y Europa lleva por título "Estudios STEM en la Unión Europea y participación de la mujer" y ha sido elaborado por la Cátedra para la Promoción de la Mujer en vocaciones STEM en la Formación Profesional para la Movilidad Sostenible de la Universidad de Comillas (GonzálezCervera, GonzálezAlonso, y GonzálezArechavala, 2023). Este estudio toma como fuente de la información la base de datos Eurostat que hace uso de la clasificación ISCED-F.

Hay que tener en cuenta que la base de datos Eurostat utiliza agrupaciones por campos profesionales distintas a las del Ministerio de Educación y Formación Profesional del Go-

bierno de España, y que es la que ha servido de base para los datos presentados en el apartado anterior. Esto significa que no se puede hacer una comparación exacta entre los resultados que ofrecen ambas bases de datos, por lo que nos tenemos que servir de la correspondencia ofrecida en la Figura 121 (GonzálezCervera, GonzálezAlonso, y González Arechavala, 2023).

Campos de estudio STEM según ISCED-F 2013 (Niveles 35, 5, 6, 7, 8)	Familias Profesionales STEM (FP España)	Ramas de estudio STEM (Estudios Universitarios España)
Ingeniería, Industria y Construcción.	Industrias Alimentarias. Instalación y Mantenimiento. Edificación y Obra Civil. Fabricación Mecánica. Transporte y Mantenimiento de Vehículos. Energía y Agua. Industrias Extractivas. Electricidad y Electrónica.	Ingeniería y Arquitectura.
Tecnologías de la información y Comunicación	informática y Comunicaciones.	Incluido en Ingenierías.
Ciencias Naturales, Matemáticas y Estadística.	Química.	Ciencias.

Figura 121. Correspondencia con los campos de estudio STEM entre el sistema educativo español y la clasificación ISCED-F. Fuente: GonzálezCervera, GonzálezAlonso, y GonzálezArechavala (2023).

Nivel 3.5 ISCED: Formación Profesional Básica y de Grado Medio STEM en Europa y comparación con España

El nivel 3.5 del sistema ISCED corresponde a los estudios de Formación Profesional Básica y de Grado Medio, pero también incluye los estudios de idiomas, danza y música. Esta es la razón por la que el cómputo global de estudiantes según el sistema ISCED en la base de datos Eurostat es notablemente superior al sumatorio de los alumnos de Formación Profesional Básica y de Grado Medio presentados en los apartados anteriores y que se basan en los datos del Ministerio de Educación y Formación Profesional.

Siguiendo la clasificación ISCED-F, los datos que se presentan se centran en el análisis por género de los tres campos de estudio asociados a las STEM dentro del nivel 3.5 del ISCED: a) Ciencias Naturales, matemáticas y estadística; b) Tecnologías de la información y la comunicación; y c) Ingeniería, Industria y Construcción (González-Cervera, González-Alonso, y González-Arechavala, 2023).

A nivel de la Unión Europea como puede apreciarse en la Figura 122 el mayor porcentaje de mujeres se concentra en los campos de estudio de Servicios; Negocios, Administración y Derecho; y Salud y Bienestar, mientras que en España el mayor porcentaje de mujeres en

este nivel se incluye en el campo de Arte y Humanidades; Salud y Bienestar; y Negocios, Administración y Derecho (González-Cervera, Gonzalez-Alonso, y González-Arechavala, 2023).

En el caso de España, esta alta proporción de mujeres en el campo de Arte y Humanidades sin duda se ve afectada por la inclusión en esta base de datos de las alumnas de las escuelas oficiales de danza, deporte y música. Tanto en España como en Europa, dos de los campos con menos matrículas corresponden a áreas STEM. El que cuenta con una menor proporción de mujeres es el de Ciencias, naturales matemáticas y estadística, seguido por los campos de Educación y TIC en el caso de la Unión Europea. En España, el campo de estudio con menos proporción de mujeres es también el de Ciencias Naturales, matemáticas y estadística. En los tres campos STEM del nivel 3.5 el porcentaje de mujeres en España es inferior a la media europea (Figura 122) (González-Cervera, González-Alonso, y González-Arechavala, 2023).

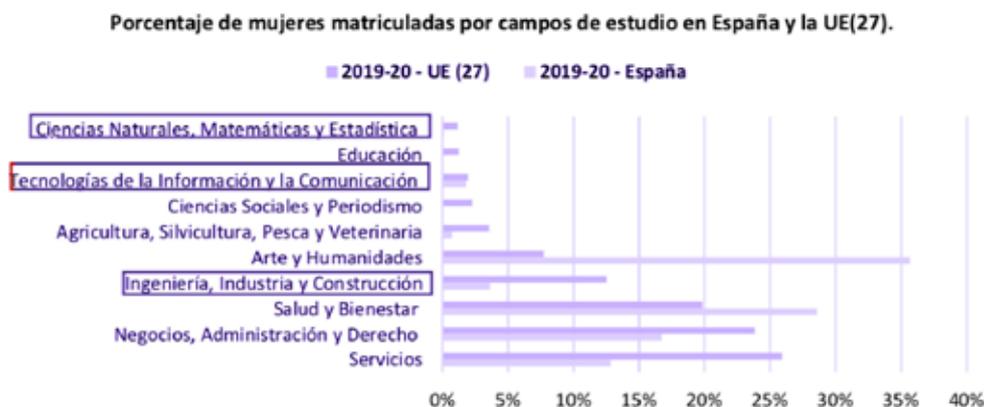


Figura 122. Porcentaje de mujeres por campos de estudio en el nivel 35 ISCED en la UE y España en el curso 2019/2020. Fuente: GonzálezCervera, GonzálezAlonso, y GonzálezArechavala (2023).

Si se comparan los porcentajes de alumnos matriculados en campos STEM y no STEM a partir de la clasificación, ofrecida en la Figura 121 se observa que en la Unión Europea un 40,4% de alumnos del nivel 3.5 eligió una formación STEM frente únicamente al 27,5% en España (Figura 123) (González-Cervera, González-Alonso, y González-Arechavala, 2023).

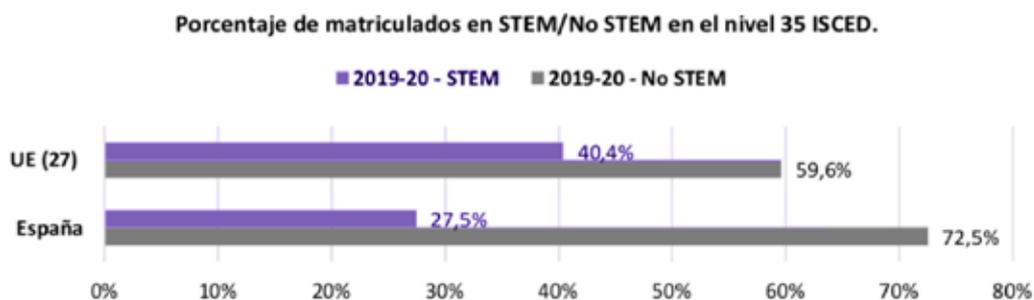


Figura 123. Porcentaje de matriculados STEM / No STEM el nivel 35 ISCED en la UE y España en el curso 2019/2020. Fuente: GonzálezCervera, GonzálezAlonso, y GonzálezArechavala (2023).

Si se atiende a la evolución histórica de las matrículas en estudios STEM en el nivel 3.5. ISCED desde el curso 2012/2013 al 2019/2020 se observa que el porcentaje de mujeres es significativamente inferior al de hombres tanto en la Unión Europea como en España, manteniéndose prácticamente constante esta diferencia y sin producirse un incremento del porcentaje de mujeres en estos estudios STEM frente al ligero incremento en el caso de los hombres (Figura 124) (González-Cervera, González-Alonso, y González-Arechavala, 2023).

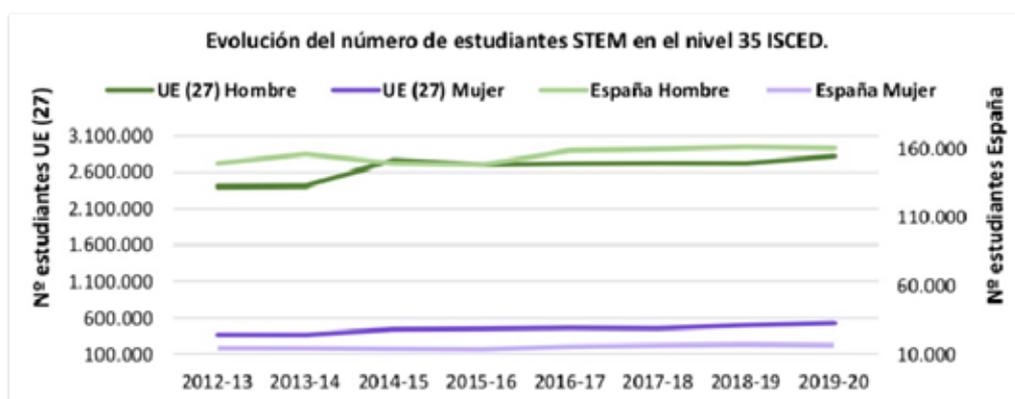


Figura 124. Evolución del número de estudiantes STEM en el nivel 35 ISCED en la UE y España por género. Fuente: GonzálezCervera, GonzálezAlonso, y GonzálezArechavala (2023).

Si se segregan por países las cifras de estudiantes por género en los estudios STEM sobre el total de alumnado en el nivel 3.5 del ISCED, se observa que de media en Europa un 34% de los hombres eligen estudios STEM en este nivel de formación frente al 6,4% de

mujeres, siendo un 59,6% los estudiantes que eligen un campo de estudio no STEM frente al 40,4% que opta por estudios STEM. En España la media de chicos que eligen una formación STEM en este nivel de formación es inferior a la media europea (un 24,9%) al igual que en el caso de las chicas (un 2,6%). En ningún país de la Unión Europea las mujeres superan a los hombres en este nivel de estudios STEM. Los países con mayor porcentaje de alumnado STEM en estos estudios son Estonia, Hungría, Polonia, Grecia y Chipre con porcentajes superior al 50%. España ocupa el cuarto país con menor porcentaje de alumnado STEM en este nivel de estudios por delante de Irlanda, Países Bajos y Luxemburgo con un porcentaje inferior al 30%. Rumania, Bélgica, Estonia y Bulgaria son los países con mayor porcentaje de mujeres STEM en este nivel de estudios con porcentajes entre el 15% y el 13% (Figura 125) (González-Cervera, González-Alonso, y González-Arechavala, 2023).

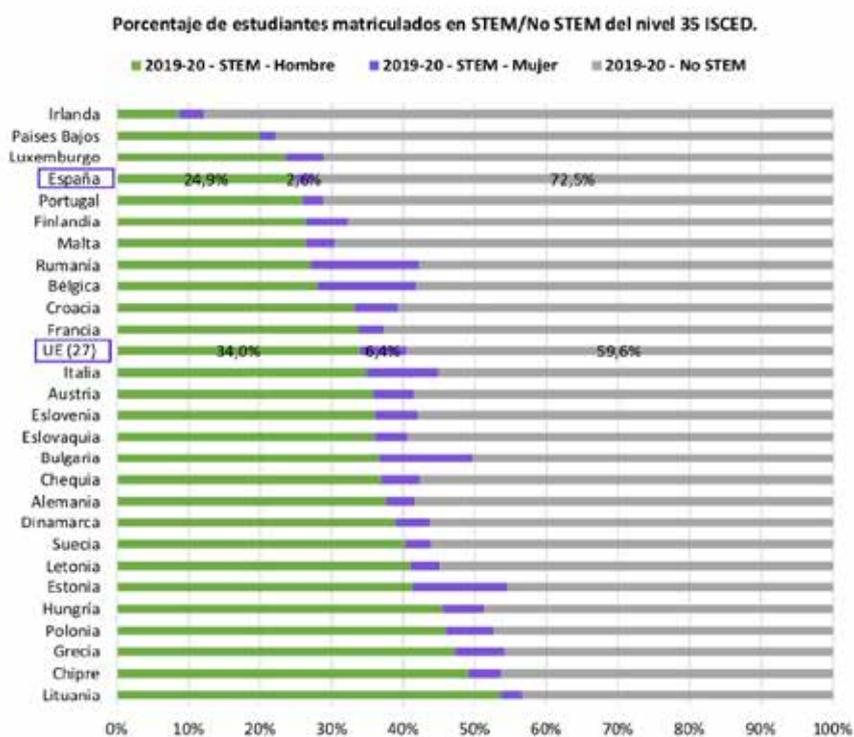


Figura 125. Porcentaje de participación STEM / No STEM en el nivel 35 ISCED en la UE por países y género en el curso 2019/2020. Fuente: GonzálezCervera, GonzálezAlonso, y GonzálezArechavala (2023).

El análisis de porcentaje de estudiantes matriculados en campos STEM por género y países en el nivel 3.5 del ISCED nos muestra que de media en la Unión Europea un 84,1% de los hombres eligieron un estudio STEM en este nivel formativo frente al 15,9% de mujeres. La media en España fue de 90,6% de hombres frente al 9,4% de mujeres reflejándose por tanto una representación muy desproporcionada con la subsiguiente brecha de género. Los países con mayor porcentaje de mujeres en estos estudios STEM son Rumania (36%) así como Bélgica, Irlanda, Bulgaria, Estonia e Italia con porcentajes superiores al 20%.

Los países con un porcentaje menor de mujeres en estos estudios STEM son Francia, España, Letonia Suecia, Chipre y Lituania con porcentajes inferiores al 10% (Figura 126). Por tanto, en el curso 2019/2020, de cada 100 estudiantes europeos STEM del nivel 3.5 ISCED, 84 fueron hombres y 16 mujeres, y en el caso de España 91 fueron hombres y solo 9 fueron mujeres (González-Cervera, González-Alonso, y González-Arechavala, 2023).



Figura 126. Porcentaje de participación STEM en el nivel 35 ISCED en la UE por países y género en el curso 2019/2020. Fuente: GonzálezCervera, GonzálezAlonso, y GonzálezArechavala (2023).

Si se compara el porcentaje de mujeres matriculadas en estudios STEM sobre el total de mujeres matriculadas en el nivel 3.5 del ISCED para el curso 2019/2020, en el caso de la Unión Europea un 15,6% de mujeres elegían un estudio STEM frente al 84,4% que elegía una formación no STEM. En el caso de España la media fue del 5,5% de mujeres que elegían formaciones STEM frente al 94,5 que elegían una formación no STEM en este nivel formativo. Los 5 países con menor proporción de mujeres STEM en este nivel formativo fueron Países Bajos, Irlanda, España, Portugal, Lituania y Francia. El mayor porcentaje de mujeres que eligieron formaciones STEM se produjo en Bélgica, Estonia, Bulgaria y Rumanía (Figura 127) (González-Cervera, González-Alonso, y González-Arechavala, 2023).

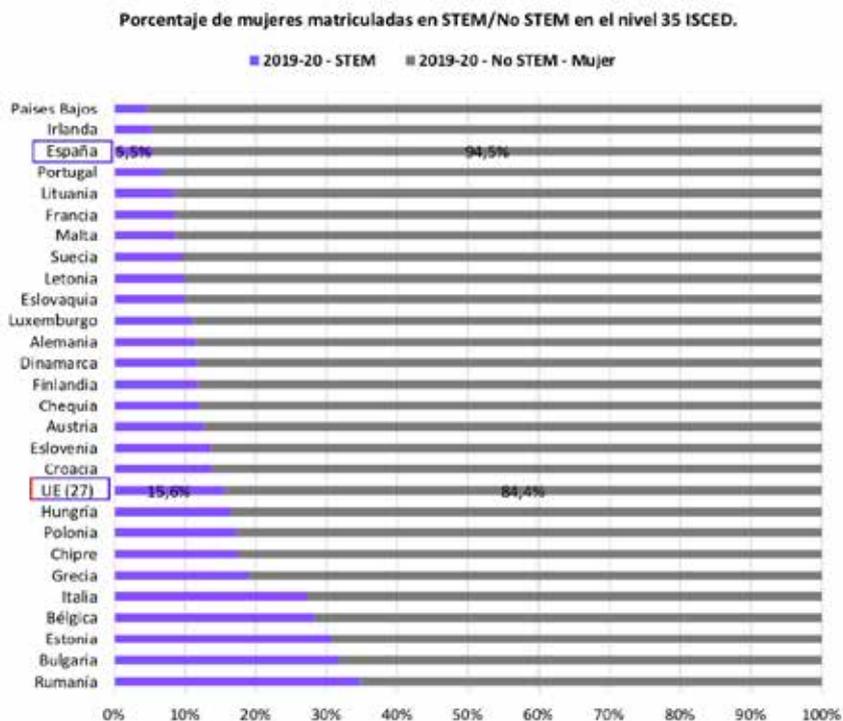


Figura 127. Porcentaje de mujeres STEM / No STEM en el nivel 35 ISCED en la UE por países en el curso 2019/2020. Fuente: GonzálezCervera, GonzálezAlonso, y GonzálezArechavala (2023).

Si se analiza el porcentaje de matrículas dentro de los tres campos STEM del nivel 3.5 del ISCED se observa que en Europa el mayor porcentaje de estudiantes STEM elige los estudios de ingeniería e industria y construcción (82,7%), seguidos por los de tecnologías de la información y la comunicación (14,8%) y de Ciencias Naturales matemáticas y estadística (2,6%).

En el caso de España, el campo de Ingeniería e industria y construcción es también el más elegido (70%), existiendo un mayor porcentaje que en la media europea de estudiantes que eligen el campo tecnologías de la información y la comunicación (28,35%). El campo de estudio menos seleccionado es el de Ciencias Naturales, matemáticas y estadística (con 1,7%).

El mayor porcentaje en el campo de estudio de ingeniería e industria y construcción obedece a que integra un mayor número de familias profesionales tanto en Europa como en España (Figura 128) (González-Cervera, González-Alonso, y González-Arechavala, 2023).



Figura 128. Porcentaje de matrículas en los campos STEM en el nivel 35 ISCED en la UE y España en el curso 2019/2020. Fuente: GonzálezCervera, GonzálezAlonso, y GonzálezArechavala (2023).

El análisis de la distribución de estas matrículas en campos de estudio STEM, tomando como referencia exclusivamente la población femenina que elige estos estudios, muestra de nuevo una distribución poco equilibrada entre los tres campos de estudio STEM, siendo el más seleccionado por las mujeres a nivel europeo y español el de Ingeniería, industria y construcción (80,2% y 65,2% respectivamente). En segundo lugar, se sitúa el campo de las Tecnologías de la información y la comunicación con un 12,5% de media en Europa y muy superior en España (32,9%). El campo de las Ciencias Naturales matemáticas y estadística ocupa el tercer lugar con un 3% de mujeres que eligen estos estudios frente al 1,9% que lo hace en España (Figura 129) (González-Cervera, González-Alonso, y González-Arechavala, 2023).

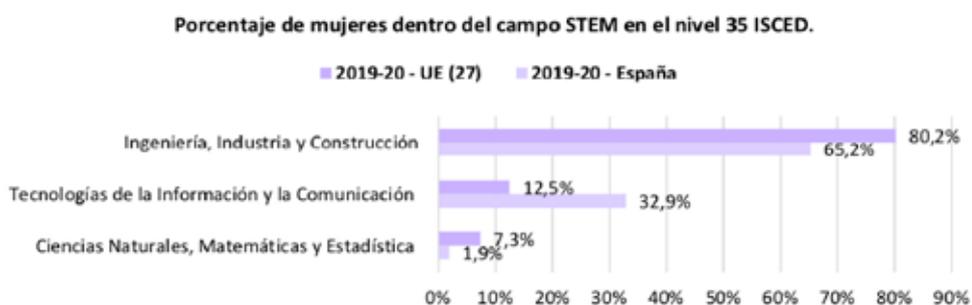


Figura 129. Porcentaje de mujeres en los campos STEM en el nivel 35 ISCED en la UE y España en el curso 2019/2020. Fuente: GonzálezCervera, GonzálezAlonso, y GonzálezArechavala (2023).

Nivel 5 ISCED: Formación Profesional de Grado Superior STEM en Europa y comparación con España

EL nivel 5 del sistema ISCED corresponde a la educación terciaria de ciclo corto a nivel europeo. Estos estudios se corresponden en el sistema educativo español con los ciclos de FP de Grado Superior.

El análisis de la evolución del número de estudiantes en este nivel de estudios muestra una tendencia creciente, especialmente en el caso de España a partir del curso 2015/2016 tanto en el caso de los hombres como de las mujeres, no existiendo diferencias significativas en el porcentaje de alumnado matriculado (51,5% de hombres y 48,5% de media tanto en la UE como en España) (Figura 130) (González-Cervera, González-Alonso, y González-Arechavala, 2023).

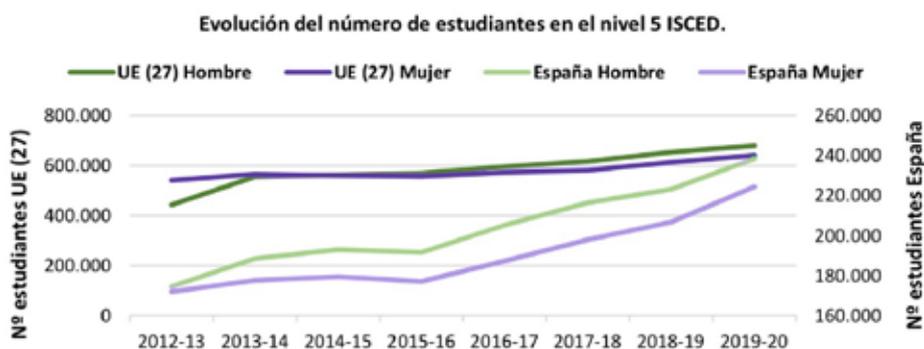


Figura 130. Evolución del número de estudiantes STEM en el nivel 5 ISCED en la UE y España por género. Fuente: GonzálezCervera, GonzálezAlonso, y GonzálezArechavala (2023).

Si se analiza el porcentaje de mujeres matriculadas por campos de estudio tanto en España como en la UE en este nivel de estudios se observa que los estudios con mayor porcentaje de mujeres en la UE son Servicios (por encima del 25%), Negocios, administración y derecho (por encima del 15%) y Salud y bienestar (por encima del 15%). En el caso de España, el mayor porcentaje de mujeres en estos estudios corresponde al campo de Salud y bienestar (por encima del 25%), Negocios, administración y derecho (por encima del 20%) y Educación (cercano a 15%). El porcentaje de mujeres matriculadas en los campos de Ciencias naturales, matemáticas y estadística, así como en Tecnologías de la información y la comunicación, es inferior al 5% tanto en España como en el total de la UE. El porcentaje de mujeres de la Unión Europea que eligen estudios asociados a la Ingeniería, la industria y la construcción es cercano al 10% e inferior en España donde apenas se supera el 5%. Por tanto, ni en España ni en la Unión Europea ningún campo STEM está entre los tres más seleccionados por las mujeres en el nivel de estudios 5 del ISCED (Figura 131) (González-Cervera, González-Alonso, y González-Arechavala, 2023).

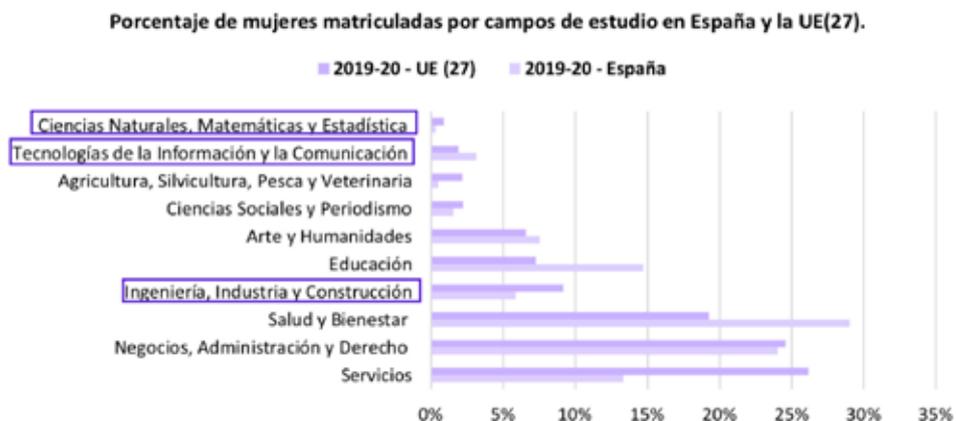


Figura 131. Porcentaje de mujeres por campos de estudio en el nivel 5 ISCED en la UE y España en el curso 2019/2020. Fuente: GonzálezCervera, GonzálezAlonso, y GonzálezArechavala (2023).

El porcentaje de estudiantes matriculados en campos de estudio STEM y no STEM en el nivel 5 del ISCED es similar tanto en Europa como en España (un 30% de estudiantes eligen grados STEM frente a un 70% que elige una formación no STEM) (Figura 132) (González-Cervera, González-Alonso, y González-Arechavala, 2023).

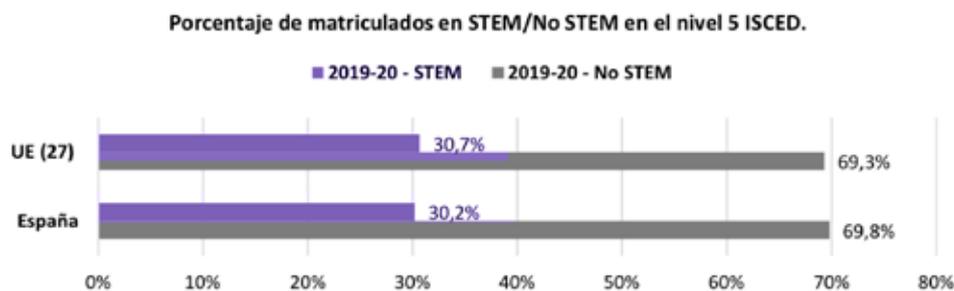


Figura 132. Porcentaje de matriculados STEM / No STEM el nivel 5 ISCED en la UE y España en el curso 2019/2020. Fuente: GonzálezCervera, GonzálezAlonso, y GonzálezArechavala (2023).

La evolución histórica del número de estudiantes STEM en el nivel 5 ISCED indica una muy importante brecha de género con una participación muy significativamente inferior de las mujeres respecto a los hombres tanto en la Unión Europea como en España. En el caso de los hombres, se observa un ligero crecimiento en estos estudios tanto en España como en Europa al igual que un estancamiento en el caso de las mujeres. El porcentaje tanto de hombres como de mujeres que eligen estos estudios STEM en España es inferior a la media europea (Figura 133) (González-Cervera, González-Alonso, y González-Arechavala, 2023).

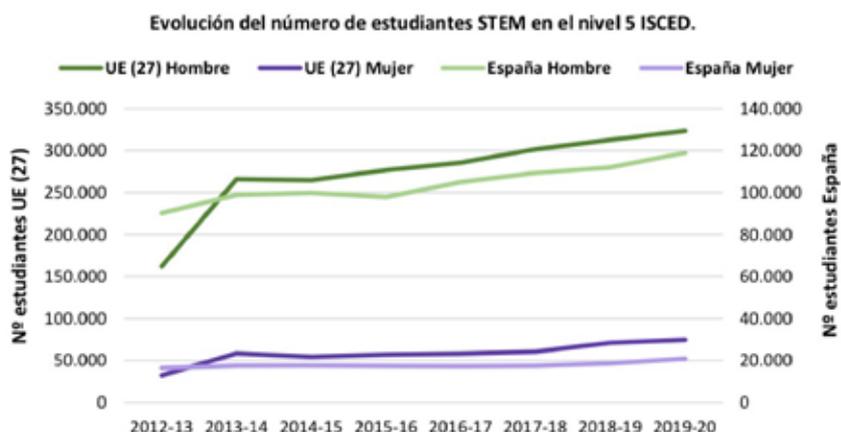


Figura 133. Evolución del número de estudiantes STEM en el nivel 5 ISCED en la UE y España por género. Fuente: GonzálezCervera, GonzálezAlonso, y GonzálezArechavala (2023).

Si se segmentan los datos de matrícula STEM y no STEM por país y género en el nivel 5 ISCED, como media en la Unión Europea un 30,7% de los estudiantes eligen estudios STEM frente al 69,3% que eligen estudios no STEM. Entre los estudiantes que eligen estudios STEM en el nivel 5 ISCED, un 24,9% son hombres y solo el 5,8% mujeres. En el caso de España, el 30,2% de los estudiantes de este nivel de estudios elige formación STEM frente al 60,8% que opta por estudios no STEM.

Dentro de los estudios STEM, un 25,7% son hombres y solo un 4,5% mujeres. En todos los países de la Unión Europea el porcentaje de hombres que elige formaciones STEM es superior al de las mujeres, existiendo un gran desequilibrio por género.

Por países en Italia, Eslovenia, Portugal y Suecia el 40% estudiantes eligen una formación STEM en este nivel de estudios, no superando el 20% de estudiantes STEM en Malta, Eslovaquia, Chipre, Países Bajos, Hungría e Irlanda. El país con mayor porcentaje de mujeres que eligen estudios STEM en este nivel de estudios es Suecia (12,3%).

En el resto de países el porcentaje de mujeres que optan por estudios STEM oscila entre el 1 y el 7% (Figura 134) (González-Cervera, González-Alonso, y González-Arechavala, 2023).

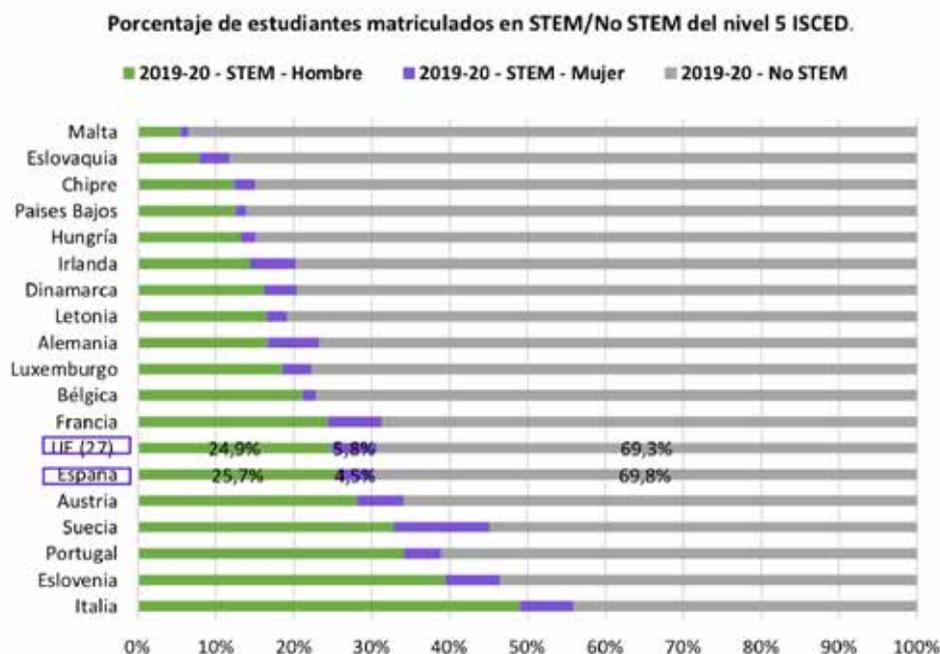


Figura 134. Porcentaje de participación STEM / No STEM en el nivel 5 ISCED en la UE por países y género en el curso 2019/2020. Fuente: GonzálezCervera, GonzálezAlonso, y GonzálezArechavala (2023).

Al analizar el porcentaje de alumnado matriculado en estudios STEM en el nivel 5 ISCED se observa una brecha de género muy significativa en favor de los hombres con una muy escasa participación de mujeres al igual que sucedía en el nivel 3.5.

De media en la Unión Europea de entre los estudiantes que eligen estudios STEM en el nivel 5 el 81,2% son hombres y el 18,8% son mujeres. En el caso de España los hombres son un 85,1% frente al 14,9% de mujeres.

Los países con menor porcentaje de alumnas en estudios STEM en el nivel 5 ISCED son Bélgica, Países Bajos, Portugal e Italia con un porcentaje de mujeres que oscila entre el 7 y el 11%.

El país con mayor porcentaje de mujeres que optan por estudios que STEM en este nivel es Eslovaquia (32,5%) seguido de Irlanda, Alemania y Suecia (Figura 135) (González-Cervera, González-Alonso, y González-Arechavala, 2023).

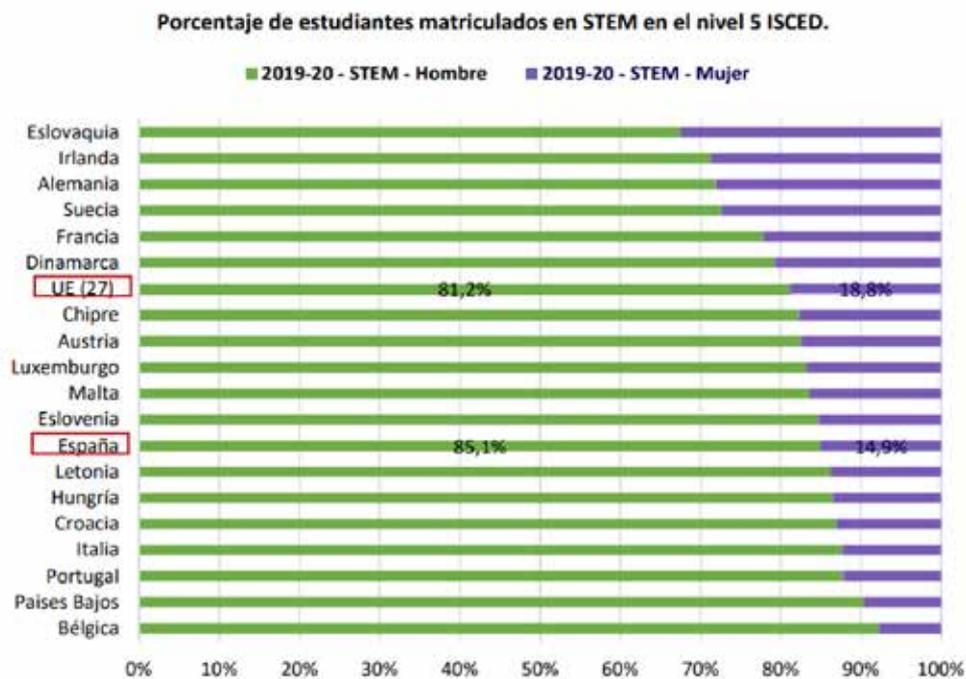


Figura 135. Porcentaje de participación STEM en el nivel 5 ISCED en la UE por países y género en el curso 2019/2020. Fuente: GonzálezCervera, GonzálezAlonso, y GonzálezArechavala (2023).

Al analizar el porcentaje de mujeres matriculadas en una educación STEM sobre el total de mujeres que participan en el nivel 5 ISCED se observa que en todos los países de la Unión Europea el porcentaje de mujeres que eligen estudios STEM es muy inferior al de las que eligen estudios no STEM.

De media en la Unión Europea solo un 11,9% de las mujeres elige estudios STEM en el nivel 5 ISCED frente al 88,1% que eligen estudios no STEM. En el caso de España el porcentaje de mujeres que eligen estudios STEM es todavía más bajo (un 9,3%) siendo el 90,7% las que eligen una formación no STEM.

Por países, aquellos que tienen un menor porcentaje de mujeres matriculadas en STEM en comparación con las mujeres que optan por estudios no STEM en el nivel 5 ISCED son Malta, Países Bajos, Bélgica y Hungría (con porcentajes inferiores al 5%). En el otro extremo se sitúan Suecia e Italia con porcentajes entre el 25 y el 29% de mujeres (Figura 136) (González-Cervera, González-Alonso, y González-Arechavala, 2023).

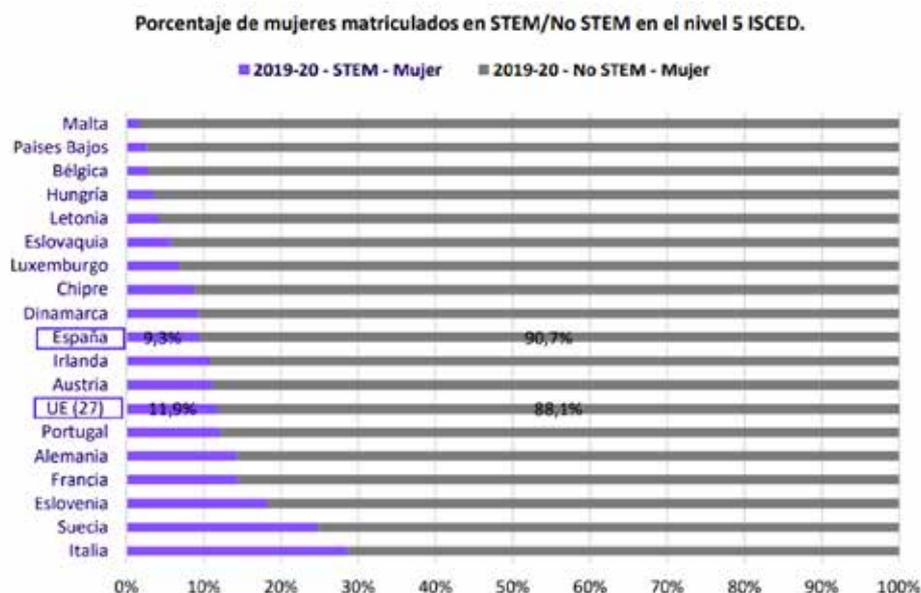


Figura 136. Porcentaje de mujeres STEM / No STEM en el nivel 5 ISCED en la UE por países en el curso 2019/2020. Fuente: GonzálezCervera, GonzálezAlonso, y GonzálezArechavala (2023).

El análisis de la distribución de los estudiantes STEM en el nivel 5 ISCED vuelve a presentar un reparto desigual en los tres campos previamente analizados en el nivel 3.5. A nivel de UE el 72,8% de los estudiantes STEM del nivel 5 ISCED opta por estudios de Ingeniería e industria y construcción. En segundo lugar, por estudios de Tecnologías de la información y la comunicación (23,1%), siendo nuevamente los estudios de Ciencias Naturales, matemáticas y estadística los menos elegidos (4,1%). En el caso de España, el porcentaje de estudiantes de Ingeniería e industria y construcción es menor (56,1%) pero mayor en el caso de las Tecnologías de la información y la comunicación (40,5%). Los estudios de Ciencias Naturales, matemáticas y estadística siguen siendo minoritarios con un 3,4% de estudiantes. España presenta un porcentaje significativamente mayor de estudiantes de Tecnologías de la información y las comunicaciones que la Unión Europea (Figura 137) (González-Cervera, González-Alonso, y González-Arechavala, 2023).

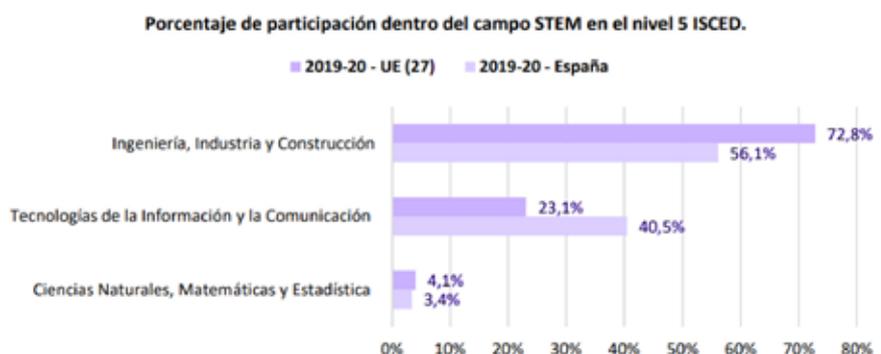


Figura 137. Porcentaje de matrículas en los campos STEM en el nivel 5 ISCED en la UE y España en el curso 2019/2020. Fuente: GonzálezCervera, GonzálezAlonso, y GonzálezArechavala (2023).

La distribución porcentual de las mujeres en este nivel de estudios dentro de los tres campos STEM ofrece datos similares. Como media en la Unión Europea el mayor porcentaje de mujeres dentro del campo STEM en el nivel 5 ISCED opta por estudios de Ingeniería, industria y construcción (76,9%), seguidos de los estudios de Tecnologías de la información y la comunicación (15,9%) y de Ciencias Naturales, matemáticas y estadística que son los más minoritarios también entre las mujeres (7,2%). En el caso de España, el porcentaje de mujeres que optan por estudios de Ingeniería, industria y construcción en este nivel de estudios es inferior a la media europea (63%), pero significativamente duplica el porcentaje de mujeres a nivel europeo que optan por Tecnologías de la información y la comunicación (33,5%). La opción por los estudios de Ciencias Naturales, matemáticas y estadística sigue siendo la minoritaria e inferior a la media europea (3,5%) (Figura 138) (González-Cervera, González-Alonso, y González-Arechavala, 2023).

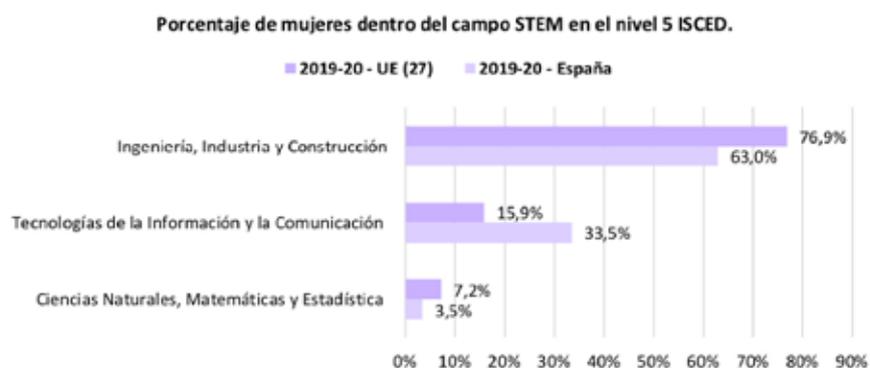


Figura 138. Porcentaje de mujeres en los campos STEM en el nivel 5 ISCED en la UE y España en el curso 2019/2020. Fuente: GonzálezCervera, GonzálezAlonso, y GonzálezArechavala (2023).

7. Mujer y educación STEM en estudios universitarios en España y Europa

La educación STEM en la Universidad a la luz de la brecha de género se analizará a tres niveles:

a) Estudios de grado STEM con una duración habitual de cuatro cursos que incluyen asignaturas de formación básica, materias obligatorias, materias optativas y un trabajo de fin de grado. Estos grados quedan adscritos a una de estas tres ramas de conocimiento: Ciencias, Ciencias de la salud o Ingeniería y arquitectura.

b) Estudios de Másteres universitarios STEM con una extensión mínima de 60 créditos ECTS y máxima de 120 cursados habitualmente en 1 ó 2 años académicos al finalizar los cuales se presenta un trabajo fin de máster.

c) Estudios de doctorados STEM orientados a la investigación y/o la docencia universitaria concluidos con la elaboración y defensa de una tesis doctoral.

En el caso de España, y a fin de tener una visión global de los estudios universitarios antes de profundizar en los itinerarios formativos específicamente STEM, cabe mencionar que el alumnado matriculado en estos estudios en sus tres niveles ha crecido considerablemente, pasando de 797.596 estudiantes en el curso 1985/1986 a 1.306.107 en el curso 2019/2020. A efectos de brecha de género, si entre los cursos 1985/86 y 1991/1992 apenas existía diferencia entre el porcentaje de hombres y mujeres que optaban por estudios superiores (50,7% de hombres y 49,30% de mujeres en el primer caso y 49,22% de hombres y 50,78% de mujeres en el segundo caso), a partir de entonces el porcentaje de mujeres en estudios universitarios en España ha ido creciendo hasta constituir en el curso 2019/2020 el 54,79% frente al 45,21 % de hombres con una diferencia de 9,58 puntos porcentuales de aquellas sobre estos (Figura 139) (Grañeras et al., 2022).

Pese a esta incorporación creciente de mujeres a los estudios universitarios superiores, veremos a continuación como el porcentaje de mujeres en los estudios universitarios superiores STEM sigue siendo muy baja, uniéndose a este sesgo de género un descenso progresivo en el porcentaje tanto de chicos como de chicas que eligen estudios STEM pese a la alta demanda laboral de los mismos.

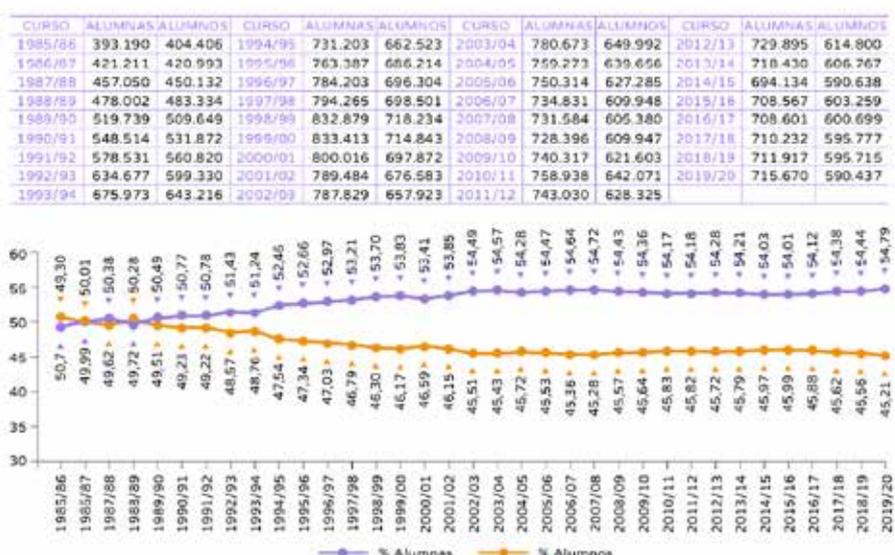


Figura 139. Evolución y distribución porcentual del alumnado matriculado en estudios universitarios de grado, máster y doctorado entre 1985/1986 y 2019/2020. Fuente: Grañeras et al. (2022).

7.1. Grados Universitarios STEM y género en la OCDE, España y la Unión Europea

7.1.1. Proporción de graduados universitarios por género en la OCDE

Desde el año 2000, el acceso a la educación universitaria ha crecido tanto entre la población masculina como femenina, pero particularmente entre las mujeres (Encinas-Martín y Cherian, 2023). En las últimas décadas, la proporción de mujeres con educación universitaria ha crecido constantemente, revirtiendo la brecha histórica de género a favor de los hombres que existía previamente. Mientras que el porcentaje de hombres con un título universitario aumentó en 13 puntos porcentuales (del 22% al 35%) entre 2000 y 2020, el porcentaje de mujeres con un título universitario aumentó en 7 puntos más en el mismo

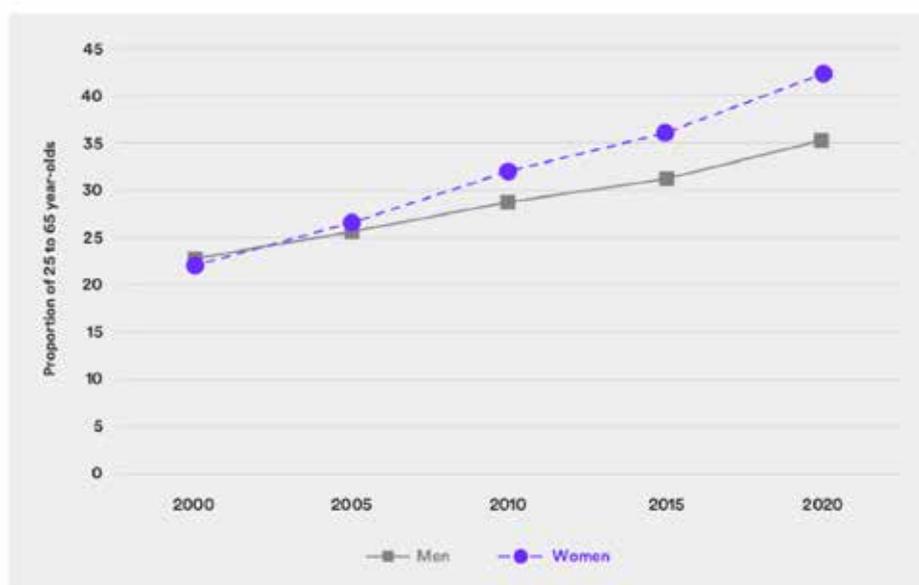


Figura 140. Proporción de graduados universitarios entre 25 y 65 años por género y promedio en la OCDE. Fuente: Encinas-Martín y Cherian (2023).

A partir de 2020, esta brecha de género a favor de las mujeres comenzó a ampliarse. La proporción de mujeres y hombres con grado universitario en 2000 fue similar en promedio en todos los países de la OCDE, pero su porcentaje de graduación variaba por países, siendo más probable en países como Estonia y Lituania y menos, por ejemplo, en Corea y Suiza.

Veinte años después se observa en casi todos los países que las mujeres tienen más probabilidad de obtener un grado universitario que los hombres. Incluso en países como México, Alemania, Corea y Suiza, en los que previamente la probabilidad de graduación universitaria era mayor entre los hombres, la brecha de género a su favor se ha reducido drásticamente en la última década. En otros países, como Estonia, Finlandia y Suecia, la diferencia porcentual entre hombres y mujeres graduados en la Universidad ha aumentado, de tal forma que la brecha de género a favor de las mujeres se sitúa en 15 o más puntos porcentuales (Figura 141). En España en el año 2000 el porcentaje de hombres graduados superaba al de mujeres en menos de dos puntos, pero en 2020 las mujeres graduadas son un 5% más que los hombres (Encinas-Martín y Cherian, 2023).

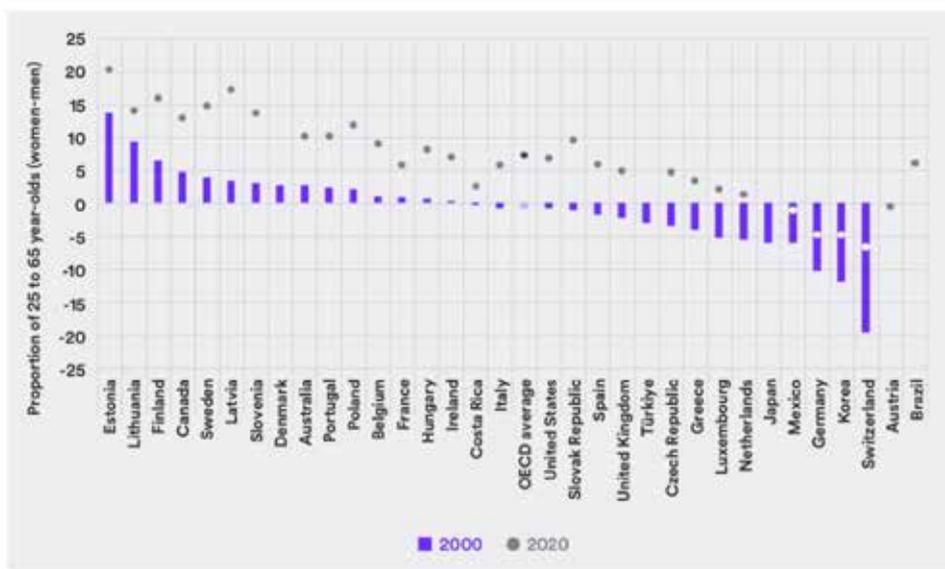


Figura 141. Proporción de graduados universitarios entre 25 y 65 años (mujeres menos hombres) por país y año. Fuente: Encinas-Martín y Cherian (2023).

Aunque cada vez hay más mujeres matriculadas y que completan la educación universitaria, su presencia es desigual en los distintos campos formativos: las mujeres son mayoría en los ámbitos de la salud, el bienestar y la educación, pero están infrarrepresentadas en la formación de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM). Con carácter promedio en los países de la OCDE en 2017, las mujeres representaban solo el 32% de las nuevas matrículas en grados STEM. Por el contrario, las mujeres constituían el 79% de las nuevas matrículas en grados de ciencias de la salud y bienestar (a menudo denominados "profesiones de cuidados") (OCDE, 2021b; Encinas-Martín y Cherian, 2023). Esto indica que las expectativas profesionales de los estudiantes de 15 años que hemos analizado en aparta-

dos anteriores se ven reflejadas a su vez en la elección de grados universitarios por parte de las mujeres.

Al analizar los datos entre 2005 y 2020, llama la atención que las opciones de área de estudio de las mujeres no hayan cambiado con el tiempo (Figura 142). El porcentaje de nuevas graduadas en la universidad en ingeniería, manufactura y construcción se mantuvo casi igual en cerca del 25 % en los 14 años transcurridos entre 2005 y 2020, y se redujo en alrededor de un 4% para las graduadas en campos relacionados con las TIC. En cambio, el porcentaje de mujeres graduadas en campos relacionados con la educación (80%), la salud (80%) y las ciencias sociales (70%) apenas ha cambiado desde 2005. El único incremento significativo se sitúa en el campo de la agricultura y la veterinaria con un incremento del 5% (Figura 142) (Encinas-Martín y Cherian, 2023).

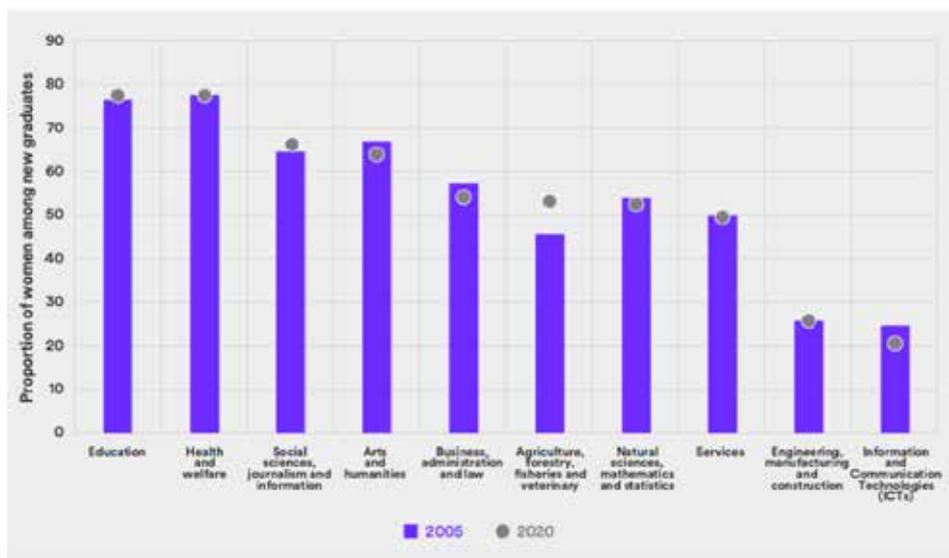


Figura 142. Porcentaje de mujeres entre las nuevas matrículas por campo de educación universitaria. Fuente: Encinas-Martín y Cherian (2023).

Los índices de finalización de estudios universitarios en diferentes campos de estudio, entre adultos de 25 a 65 años, muestran un panorama similar comparado con los ingresos a la universidad. La Figura 143 muestra cómo la dimensión de género en campos relacionados con las matemáticas y la tecnología está marcadamente desequilibrada. En comparación con las graduadas en educación universitaria en el mismo campo, los hombres tienen casi un 20% más de probabilidades de graduarse en ingeniería, manufactura y construcción, y cerca de un 7 % más de graduarse en TIC. Por otro lado, más del 11% de las mujeres se gradúan en educación o salud y bienestar, en comparación con los hom-

bres. La brecha de género en la educación universitaria es muy significativa a favor de los hombres en las áreas de ingeniería manufactura y construcción, siendo estos campos de conocimiento donde existe una mayor diferencia entre hombres y mujeres junto con las áreas TIC. Más allá del género, es significativo destacar el bajo porcentaje de estudiantes de grado que optan por las áreas STEM. Por contra, la presencia de las mujeres es significativamente mayor a la de los hombres en los grados de salud y bienestar y educación (Figura 143) (Encinas-Martín y Cherian, 2023).

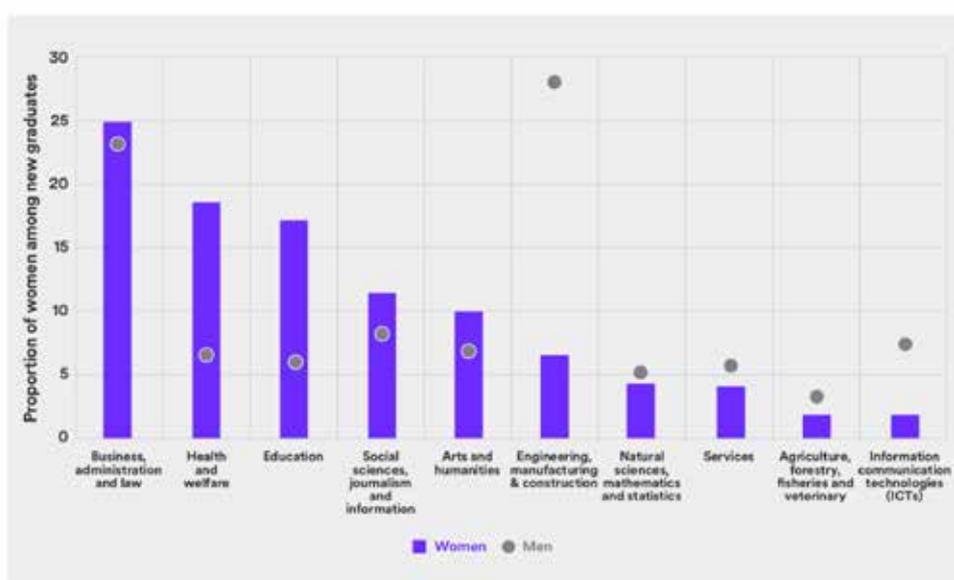


Figura 143. Distribución de campos de estudio entre graduados universitarios entre 25 y 65 años por género. Fuente: Encinas-Martín y Cherian (2023).

7.1.2. Grados Universitarios STEM en España y género.

En este apartado se comentará la presencia de las mujeres y su evolución histórica en grados universitarios impartidos por universidades públicas españolas en itinerarios científico-tecnológicos. (Grañeras et al., 2022; Cobreros, Galindo, y Raigada, 2024).

Evolución y distribución porcentual del alumnado matriculado en estudios universitarios de grado

La evolución y distribución porcentual del alumnado matriculado en estudios universitarios de grado entre 1985/1986 y 2019/2020 refleja un porcentaje creciente de mujeres en estos estudios con un total de 1.079.175 estudiantes matriculados, de los cuales 597.365 son mujeres (55,35%) y 481.810 hombres (44,65%), existiendo una diferencia de 10,7 puntos porcentuales a favor de las mujeres (Figura 144). (Grañeras et al., 2022).

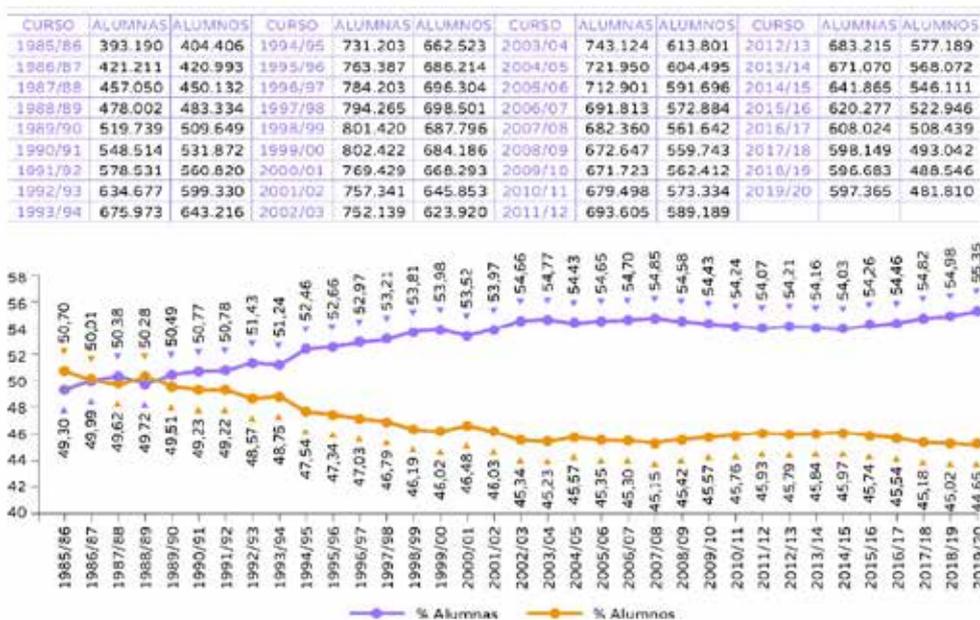


Figura 144. Evolución y distribución porcentual del alumnado matriculado en estudios universitarios de grado entre 1985/1986 y 2019/2020. Fuente: Grañeras et al. (2022).

Evolución y distribución porcentual del alumnado matriculado en estudios universitarios de grado por ramas de enseñanza

Si se revisa la distribución porcentual de alumnado matriculado en grados universitarios por cada una de las cinco ramas de enseñanza (Ciencias Sociales y Jurídicas; Ingeniería y Arquitectura; Arte y Humanidades; Ciencias de la Salud; y Ciencias), se observa que en el curso 2019/2020 el porcentaje de mujeres era superior en cuatro de ellas: Ciencias (50,57%), Ciencias Sociales y Jurídicas (60,55%), Arte y Humanidades (62,37%) y Ciencias de la salud (72,77), rama en la que la presencia de hombres es inferior al 30% y que por tanto puede considerarse como feminizada según la clasificación científica de Duncan (Imdorf et al., 2015). Por contra, en la rama de Ingeniería y Arquitectura, las mujeres tienen un porcentaje inferior al 30% (25,37%) por lo que esta rama puede considerarse masculinizada, siendo también la que presenta una mayor brecha de género (casi 50 puntos porcentuales en favor de los hombres (Figura 145) (Grañeras et al., 2022).

Respecto al total de mujeres matriculadas en grado universitario, las mujeres que eligen la rama de Ingeniería y Arquitectura son el 8,8%; un 6,8% las que eligen la rama de Ciencias, y un 22,3% las que optan por la rama de Ciencias de la Salud respecto al total de mujeres.

Si tomamos como referencia el total de estudiantes matriculados en grados universitarios en el curso 2019/2020 (1.079.175), el porcentaje de mujeres que optan por la rama de Inge-

nería y Arquitectura es del 4,85% (un 14,3% en el caso de los hombres), un 3,8 por la rama de Ciencias (un 3,7% en el caso de los hombres) y un 12,3% por la rama de Ciencias de la Salud (un 4,6% en el caso de los hombres).

RAMA DE ENSEÑANZA	ALUMNAS	ALUMNOS
Total	597.365	481.810
Ciencias Sociales y Jurídicas	295.933	192.785
Ingeniería y Arquitectura	52.372	154.055
Arte y Humanidades	75.341	45.449
Ciencias de la Salud	133.103	49.818
Ciencias	40.616	39.703

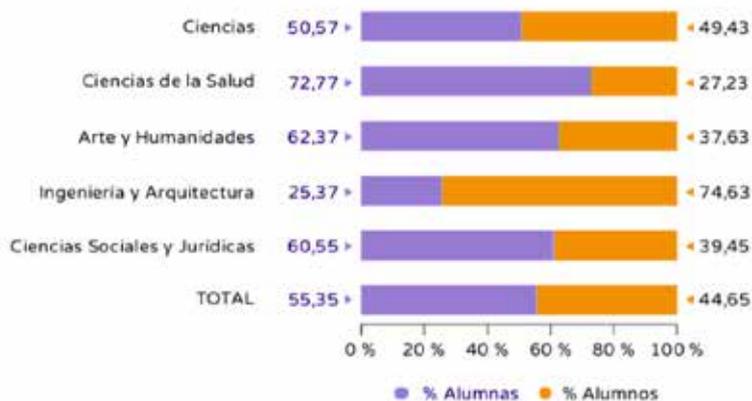


Figura 145. Distribución porcentual del alumnado matriculado en grado universitario en universidades públicas por sexo, modalidad (presencial y no presencial) y rama de enseñanza. Curso 2019/20. Fuente: Grañeras et al. (2022).

Si se toma como referencia la evolución histórica, las mujeres matriculadas en la rama de enseñanza de Ingeniería y Arquitectura pasaron de 20.072 en el curso 1985/1986 a 52.372 en el curso 2019/2020 (un incremento de 10,13 puntos porcentuales, con una diferencia de 49,26 puntos porcentuales entre hombres y mujeres en el curso 2019/2020). La Figura 146 (Grañeras et al., 2022) muestra que en términos totales las alumnas en esta rama de Ingeniería y arquitectura crecen desde el curso 1985/1985 (20.072) hasta el curso 2002/2003 (115.912), número máximo de mujeres matriculadas en esta rama, para progresivamente ir decreciendo hasta las 52.372 alumnas del curso 2019/2020 (esto supone una reducción de 63.540 alumnas matriculadas y 45,18 puntos porcentuales en 17 cursos).

En el caso de los hombres también se produce un descenso continuado en las matriculaciones a partir del curso 2002/2003 (259.072 alumnos matriculados) llegando a los 154.055 alumnos matriculados en el curso 2019/2020 (en su caso el descenso es de 105.017 alumnos, un descenso de 59,46 puntos porcentuales).

En términos de distribución porcentual, la brecha de género en esta rama tiene un mínimo en el curso 2002/2003 con un 30,91% de mujeres y 69,09% de hombres (29,19 puntos porcentuales de diferencia). Desde el curso 1985/1986 hasta 2002/2003 la brecha de género pasa en esta rama de 69,52 puntos porcentuales en su máximo histórico registrado (84,76% de hombres vs. 15,24% de mujeres) a 29,19 con una reducción de 40.4 puntos porcentuales. En España, por tanto, los estudios de Ingeniería y Arquitectura solo han dejado de estar masculinizados en cuatro cursos (1998/1999, 1999/2000, 2002/2003 y 2003/2004) pero por apenas unas décimas (de 0,15 a 0,91 puntos porcentuales).

A partir de ese curso, la brecha de género se amplía hasta los 49,26 puntos porcentuales en el curso 2019/2020 con una tendencia progresiva creciente (Figura 146) (Grañeras et al., 2022).

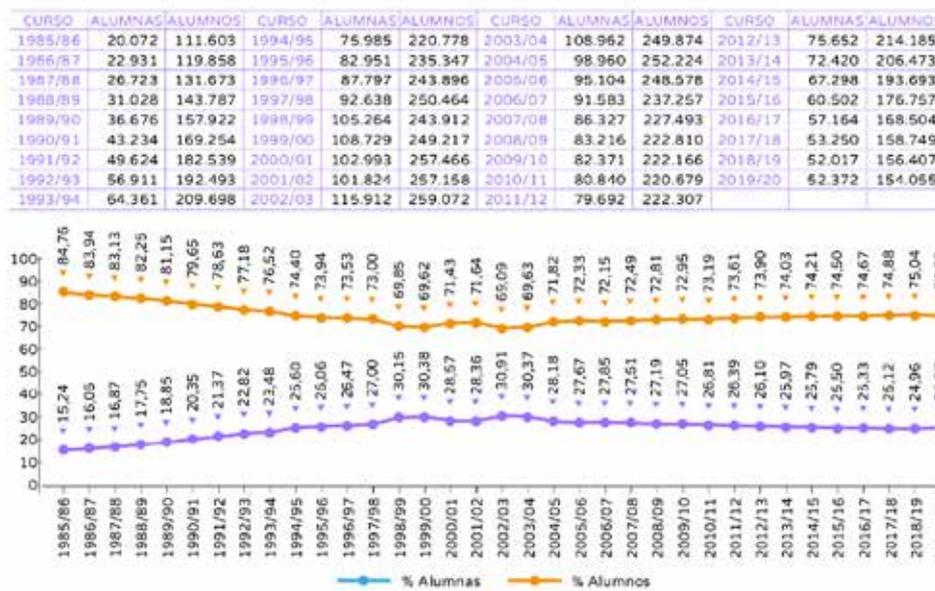


Figura 146. Evolución y distribución porcentual del alumnado matriculado en estudios universitarios de grado en la rama de Ingeniería y Arquitectura entre 1985/1986 y 2019/2020. Fuente: Grañeras et al. (2022).

La evolución y distribución porcentual del alumnado matriculado en estudios universitarios de grado en la rama de Ciencias de la Salud entre 1985/1986 y 2019/2020 ofrece un panorama muy distinto. Desde el inicio de la serie histórica, el número total de mujeres en esta rama crece constantemente curso a curso de las 55.505 alumnas en el curso 1985/1985 a las 133.103 en el curso 2019/2020 (un crecimiento de 77.598 alumnas en 26 años). En el caso de los hombres, se produce un descenso desde los 39.660 alumnos en el curso 1985/1986 a los 24.003 del curso 2005/2006 (mínimo de la serie histórica), para experimentar un ascenso progresivo hasta el curso 2014/2015 (54.301 alumnos, máximo

de la serie histórica). A partir de ese momento, vuelve la tendencia decreciente hasta los 49.818 alumnos en el curso 2019/2020.

En términos de distribución porcentual, el punto más bajo de la brecha de género en la rama de Ciencias de la Salud se registra en el curso 1985/1986 con 16,66 puntos porcentuales en favor de las mujeres y una distribución de 58,33% de alumnas frente al 41,67% de alumnos. A partir de ese curso la brecha de género es creciente hasta alcanzar su máximo histórico en el curso 2005/2006 con una diferencia de 51,74 puntos porcentuales (75,87% de alumnas vs 24,13% de alumnos). A partir de entonces la brecha de género en los estudios de Ciencias de la Salud se mantiene estable decreciendo hasta los 45,54 puntos porcentuales en el curso 2019/2020

Por tanto, los estudios universitarios en Ciencias de la Salud están feminizados (con una presencia inferior al 30% por parte de los hombres) desde el curso 1998/1999 hasta el 2019/2020 (Figura 147) (Grañeras et al., 2022).

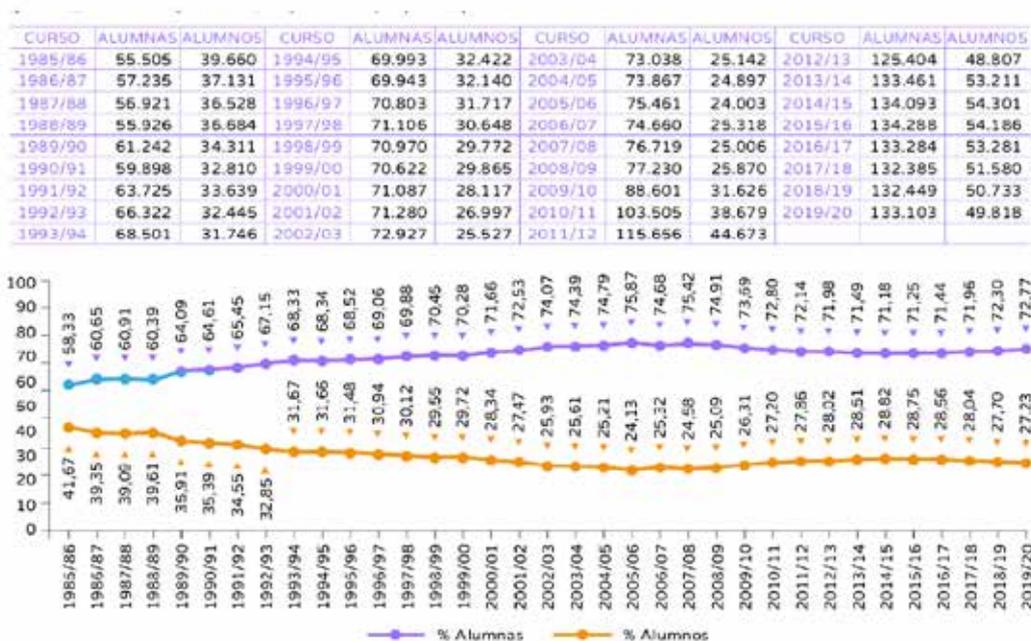


Figura 147. Evolución y distribución porcentual del alumnado matriculado en estudios universitarios de grado en la rama de Ciencias de la Salud entre 1985/1986 y 2019/2020. Fuente: Grañeras et al. (2022).

La distribución y evolución porcentual del alumnado matriculado en estudios universitarios de grado en la rama de Ciencias entre los cursos 1985/1986 son muy distintas a las analizadas en el caso de los estudios de Ingeniería y Arquitectura o Ciencias de la Salud. En términos de números totales de matrícula, las alumnas de la rama de Ciencias crecen

desde las 30.943 en el curso 1985/1986 a las 71719 en el curso 1997/1998 de una manera constante. A partir del curso 1998/1999 el número de alumnas matriculadas decrece hasta el curso 2017/2018 pasando de 71.446 a 39.738 (un descenso de 55,40 puntos porcentuales). Este número aumenta ligeramente los dos últimos cursos de los que se tiene registro hasta alcanzar las 40.616 alumnas en el curso 2019/2020.

En el caso de los hombres el número total de matriculados la rama de Ciencias crece desde los 34.557 en el curso 1985/1986 a los 61.425 en el curso 1997/1998, fecha en la que comienzan a decrecer hasta los 34.874 en el curso 2009/2010 (un descenso de 56,77 puntos porcentuales). A partir del curso 2010/2011 existe un ligero incremento de alumnos matriculados en la rama de Ciencias de manera progresiva hasta alcanzar los 39.703 alumnos en el curso 2019/2020.

Si atendemos a la distribución porcentual, los hombres superan en porcentaje a las mujeres entre el curso 1985/1986 y el 1993/1994, tiempo en el que la brecha de género va disminuyendo desde los 5,52 puntos porcentuales hasta 1,78 puntos porcentuales. A partir del curso 1994/1995 las mujeres comienzan a tener un mayor porcentaje de presencia en la rama de Ciencias alcanzándose una máxima diferencia de 20,38 puntos porcentuales en el curso 2003/2004 (60,19% de alumnas vs 39,81% de alumnos). A partir de este curso la brecha de género en la rama de Ciencias comienza a decrecer, hasta alcanzar 1,14 puntos porcentuales en el curso 2019/2020 a favor de las mujeres (50,57% de alumnas y 49,43% de alumnos) (Figura 148) (Grañeras et al., 2022).

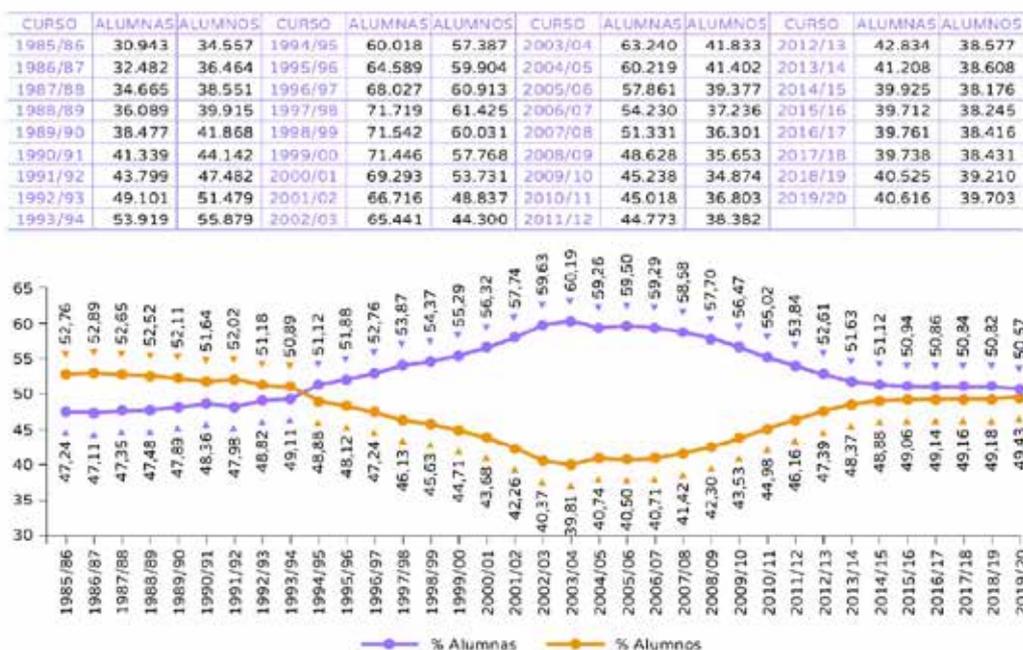


Figura 148. Evolución y distribución porcentual del alumnado matriculado en estudios universitarios de grado en la rama de Ciencias entre 1985/1986 y 2019/2020. Fuente: Grañeras et al. (2022).

Por tanto, por ramas de enseñanza en grados universitarios, en España existe una brecha de género muy significativa en la rama de Ingeniería y Arquitectura, que está masculinizada con un porcentaje de mujeres inferior al 30%.

Esta brecha es inversa en el caso de la rama de Ciencias de la Salud, en este caso feminizada con una presencia de hombres inferior al 30%. En el caso de la rama de Ciencias no existe una brecha de género significativa. De igual modo, es muy importante el descenso porcentual muy significativo en los estudios de ciencias e ingeniería y arquitectura tanto en hombres como en mujeres a lo largo de la serie histórica.

Distribución y evolución porcentual del alumnado matriculado por grados STEM

Se analizará a continuación la brecha de género en la educación STEM por grados universitarios específicos. La ausencia de mujeres es clara en los campos de las Ingenierías, la industria y la construcción, así como en el campo de la informática y las tecnologías de la información y la comunicación que están claramente masculinizadas.

Por contra, los hombres están más ausentes en los campos de la educación, la salud y los servicios sociales, en los que se evidencia una clara feminización.

La Figura 149 (Grañeras et al., 2022) recoge una selección de quince grados STEM con su respectivo porcentaje de alumnas matriculadas en el curso 2019/2020 (Grañeras et al., 2022). Los grados feminizados con una presencia de mujeres superior a 70% son Enfermería (81,75%) y Biomedicina (75,08%). Otros grados con mayor presencia de mujeres, aunque sin superar el 70%, son: Medicina (68,71%), Bioquímica (65,82%), Biotecnología (61,70%) y Química (54,21)

Por contra los grados que están masculinizados, con una presencia de mujeres inferior al 30% son: Informática (12,74%), Ingeniería de Telecomunicación (22,19%), Ingeniería en Tecnologías Industriales (24,49%), Ingeniería aeronáutica (24,66%), Física (26,65%) e Ingeniería de organización industrial (28,24%). Especialmente significativo es el muy bajo porcentaje de alumnas en la ingeniería informática.

Aunque superan el 30%, las mujeres también son porcentualmente menos en Matemáticas (36,25%), Nanotecnología (41,20%) y Estadística (45,72%).

CAMPO DE ESTUDIO	% DE MUJERES CURSO 2019/20
Biomedicina	75,08
Bioquímica	65,82
Biotecnología	61,70
Enfermería	81,75
Estadística	45,72
Física	26,65
Informática	12,74
Ingeniería Aeronáutica	24,66
Ingeniería de Organización Industrial	28,24
Ingeniería en Tecnologías Industriales	24,49
Ingeniería de Telecomunicación	22,19
Matemáticas	36,26
Medicina	68,71
Nanotecnología	41,20
Química	54,21

Figura 149. Porcentaje de alumnas matriculadas en una selección de estudios STEM de grado universitario (solo universidades públicas). Curso 2019/20. Fuente: Grañeras et al. (2022).

Se analizará a continuación la evolución y distribución porcentual de aquellos grados en los que en la serie histórica la presencia de las mujeres o de los hombres es inferior al 30%.

Enfermería

En los últimos 35 años los estudiantes de enfermería han crecido significativamente pasando de ser 16.629 en el curso 1985/1986 a 37.303 en el 2019/2020.

Atendiendo al número total de estudiantes, las alumnas siempre han sido superiores en número a los alumnos creciendo de forma constante en toda la serie histórica y pasando de 13.612 en el curso 1985/1986 a 30.496 en el curso 2019/2020. Los alumnos han pasado de 3.017 en el curso 1985/1986 a 6.807 en el curso 2019/2020.

La brecha de género se mantiene constante (63,72 puntos porcentuales en el curso 1985/1986 y 63,5 puntos porcentuales en el curso 2019/2020): 81,86% de alumnas y 18,14% de alumnos al comienzo de la serie histórica, y 81,75% de alumnas y 18,25% de alumnos en 2019/2020. La diferencia entre alumnos y alumnas apenas ha variado 0,11 puntos porcentuales en 35 años (Figura 150). Los alumnos en toda la serie histórica nunca han superado el 30%, siendo el porcentaje máximo del 23,14% en el curso 1996/1997 (Figura 150) (Grañeras et al., 2022).

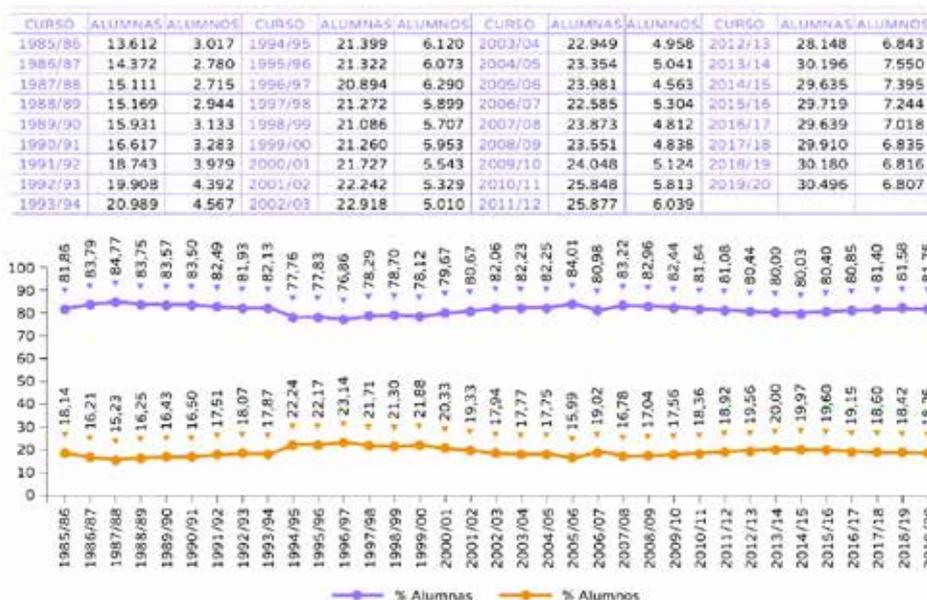


Figura 150. Evolución y distribución porcentual del alumnado matriculado en el grado de Enfermería (cursos 1985/1986 a 2019/2020). Fuente: Grañeras et al. (2022).

Biomedicina

Biomedicina es un grado estudiado mayoritariamente por mujeres desde su implantación en el curso 2009/2010. Atendiendo al número total de alumnado, las mujeres han tenido una presencia muy superior en este grado pasando de 304 en el curso 2009/2010 a 916 en 2019/2020. En el caso de los alumnos, estos también han crecido pasando de 112 en el curso 2009/2010 a 304 en el curso 2019/2020.

La diferencia de género ha crecido entre los 46,16 puntos porcentuales a comienzo de la serie histórica y los 50,16 puntos porcentuales en el curso 2019/2020. En ningún momento de la serie histórica los hombres han superado el 30% en estos estudios de biomedicina que se han triplicado (Figura 151) (Grañeras et al., 2022).



Figura 151. Evolución y distribución porcentual del alumnado matriculado en el grado de Biomedicina (cursos 2009/2010 a 2019/2020). Fuente: Grañeras et al. (2022).

Medicina

En los últimos 35 años la cifra total de estudiantes matriculados en medicina ha descendido pasando de 44.412 en el curso 1985/1986 a 34.822 en el 2019/2020.

Las alumnas matriculadas en el grado de Medicina han pasado de 22.381 en el curso 1985/1986 a 23.925 en el curso 2019/2020. En el caso de los alumnos este número total ha descendido significativamente pasando de 22.031 hace 35 años a 10.897 en el curso 2019/2020, si bien alcanzaron el mínimo histórico en el curso 2006/2007 en el que fueron 8.067 los alumnos matriculados en Medicina.

Si atendemos a la distribución porcentual, no existe brecha de género en estos estudios entre los cursos 1985/1986 y 1988/1989. A partir de entonces, la brecha de género aumenta, siendo un grado feminizado con porcentaje de hombres inferior al 30% entre los cursos 2005/2006 y 2007/2008 en los que el porcentaje de mujeres osciló entre el 70,44% y el 70,98%. Hasta el curso 2013/2014 se experimenta una reducción de la brecha de género que alcanza los 27 puntos porcentuales en el curso 2013/2014, para posteriormente volver a crecer hasta los 37,42 puntos porcentuales en el curso 2019/2020 (68,71% de mujeres matriculadas en medicina y 31,29% de hombres), una diferencia menor a la de la rama de Ciencias de la salud en su totalidad (45,54 puntos porcentuales) (Figura 152) (Grañeras et al., 2022).

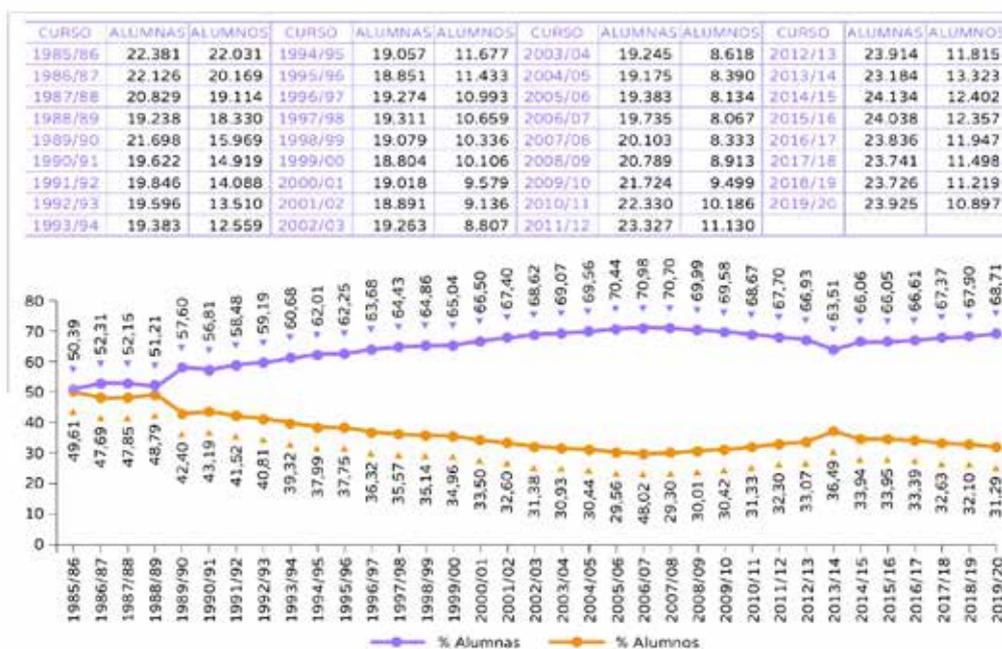


Figura 152. Evolución y distribución porcentual del alumnado matriculado en el grado de Medicina (cursos 1985/1986 a 2019/2020). Fuente: Grañeras et al. (2022).

Biotecnología

En el grado de Biotecnología tanto el número total de alumnas como de alumnos ha crecido a lo largo de la serie histórica desde su implementación en el curso 2004/2005. Las alumnas han pasado de 428 a 3.351 y los alumnos de 178 a 2.080 en el curso 2019/2020. En toda la serie histórica el número total de alumnas ha sido superior al de alumnos.

Si atendemos a la distribución porcentual, fue un grado feminizado en sus orígenes con menos del 30% de hombres en el curso 2004/2005 (29,37%) con una diferencia de 41,26 puntos porcentuales.

Esta brecha de género ha descendido a un mínimo histórico de 17,36 puntos porcentuales en el curso 2012/2013 siendo de 23,4 puntos porcentuales en el curso 2019/2020 en el que cursan este grado un 61,70% de alumnas y un 38,30% de alumnos (Figura 153) (Grañeras et al., 2022).

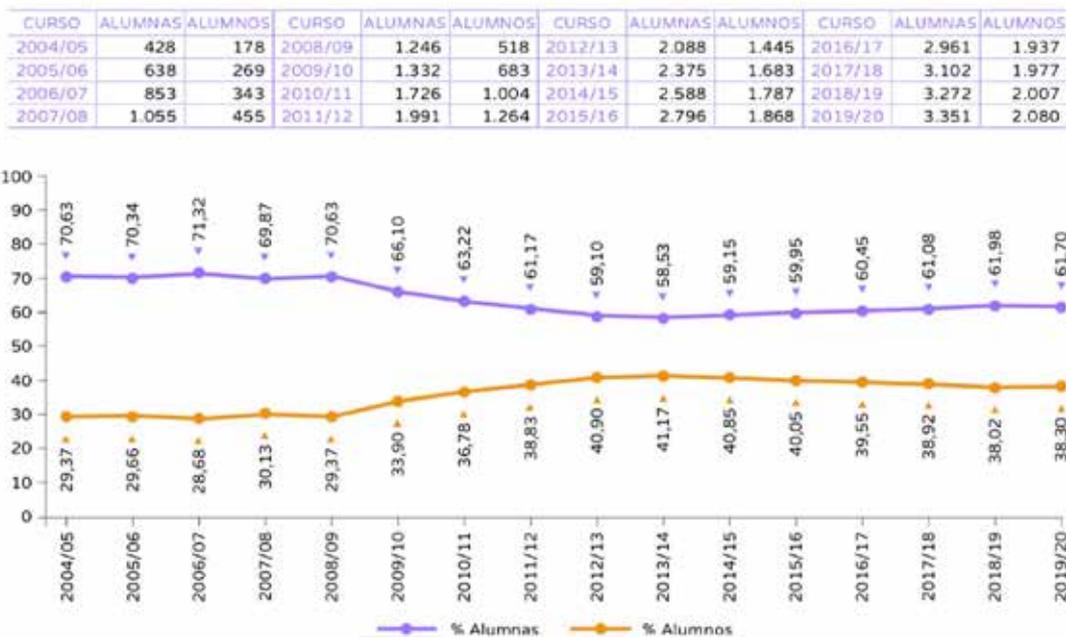


Figura 153. Evolución y distribución porcentual del alumnado matriculado en el grado de Biotecnología (cursos 2004/2005 a 2019/2020). Fuente: Grañeras et al. (2022).

Ingeniería Informática

El número total de estudiantes de Ingeniería informática pasó de 17.299 estudiantes en el curso 1985/1986 hasta los 35.743 en el curso 2019/2020.

El número total de estudiantes del grado de informática creció entre los años 1985/1986 hasta el curso 2002/2003 tanto a nivel de alumnas como de alumnos. Aquellas pasaron de 5.211 al comienzo de la serie histórica a 30.540 en el referido curso. En el caso de los alumnos, que siempre han sido superiores a las alumnas en número total en toda la serie histórica, pasaron de 12.088 a 67.431.

A partir del curso 2003/2004 se produce un descenso en las matriculaciones que afecta tanto a alumnos como a alumnas, pero especialmente a esta últimas llegando a mínimos históricos en el curso 2017/2018 con 4.170 alumnas matriculadas, curso que coincide también con el número más bajo de alumnos matriculados un total de 30.099. En los dos siguientes cursos se ha experimentado un ligero aumento de las matriculaciones tanto en chicos como en chicas, siendo 4.555 alumnas y 31.188 alumnos en el curso 2019/2020. En 35 años, por tanto, se ha producido un retroceso en las matriculaciones por parte de mujeres en el grado de ingeniería informática, siendo menor el total alumnas matriculadas en 2019/2020 que en 1985/1986 con una diferencia de 25985 alumnas sobre el registro de total matriculadas en el curso 2002/2003. En el caso de los hombres el retroceso en el

número de matrículas también es muy significativo, siendo en el curso 2019/2020 menos de la mitad de los que elegían estos estudios el curso 2002/2003.

Si atendemos a la distribución porcentual del alumnado se observa que se parte en la serie histórica de una diferencia de 39,76 puntos porcentuales a favor de los chicos en el curso 1985/1986 en el que los alumnos son un 69,88% y las alumnas un 30,12%. La brecha de género en estos estudios de Ingeniería Informática crece progresivamente hasta el curso 2001/2002 en el que se alcanza una diferencia de 57 puntos porcentuales. La menor brecha de género coincide en el curso con mayor número de alumnas matriculadas (2002/2003) en el que el 68,83% son alumnos y el 31,17% alumnas, dejando por un solo curso de estar masculinizado este grado a excepción de los dos primeros cursos de la serie histórica. A partir de entonces, la brecha de género crece progresivamente hasta alcanzar los 75,62 puntos porcentuales en el curso 2017/2018 en el que solo un 12,19% de alumnas optaron por estudios de Ingeniería informática. En los cursos posteriores el porcentaje de alumnas se ha mantenido estable en el 12% (Figura 154) (Grañeras et al., 2022).

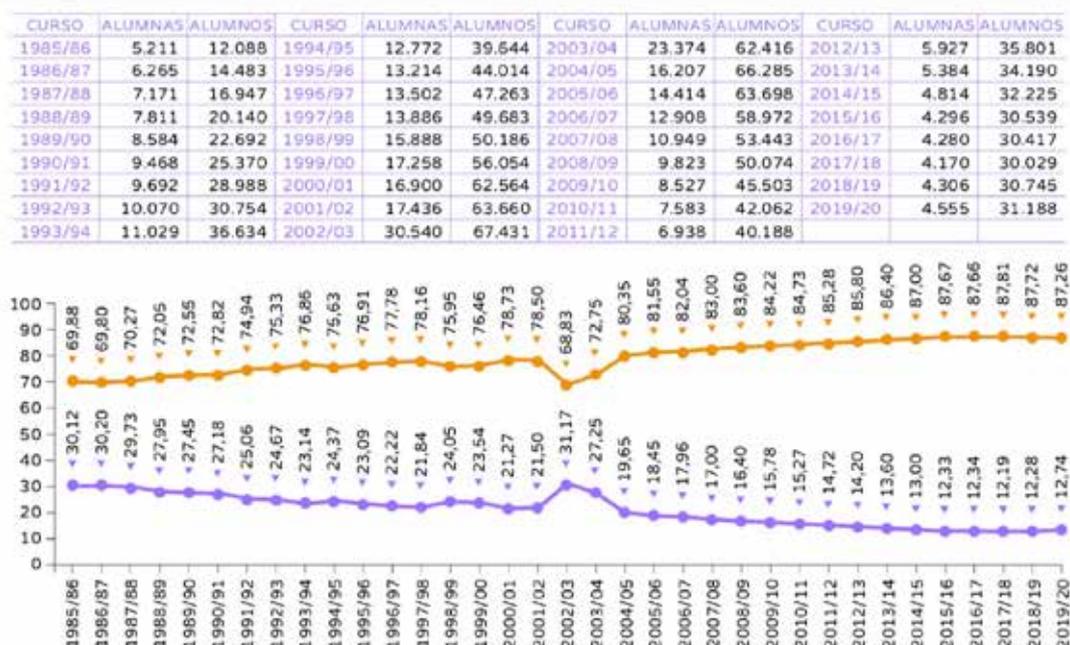


Figura 154. Evolución y distribución porcentual del alumnado matriculado en el grado de Ingeniería Informática (cursos 1985/1986 a 2019/2020). Fuente: Grañeras et al. (2022).

Ingeniería de Telecomunicación

El número inicial de estudiantes en el grado de Ingeniería de telecomunicación al comienzo del registro de la serie histórica es de 11.365, de los cuales 861 son alumnas y 10.504 alumnos. En 2003/2004 el número total de alumnas matriculadas en este grado crece

alcanzando la cifra de 9.046. Este fenómeno es similar en el caso de los alumnos, que en el mismo curso alcanzan la cifra de 27.102 alumnos matriculados. A partir de dicho curso, comienza un descenso muy significativo en las matriculaciones tanto en chicas como en chicos, de tal forma que en el curso 2019/2020 son 2.427 las alumnas matriculadas y 8.510 los alumnos, un número total menor en el caso de estos últimos al de hace 35 años. Atendiendo a la distribución porcentual, la brecha de género es muy significativa al comienzo de la serie histórica con una diferencia de 84,9 puntos porcentuales siendo solo las mujeres el 7,58% del alumnado en el curso 1985/1986. A partir de ese curso la brecha de género desciende hasta alcanzar el mínimo en la serie histórica en el curso 1999/2000 con una diferencia de 40,54 puntos porcentuales (70,27% de alumnos y 29,73% de alumnas). A partir de ese curso la brecha de género crece alcanzando los 55,62 puntos porcentuales en el curso 2019/2020. Este grado está masculinizado en toda la serie histórica, no superando las mujeres el 30% en 35 años (Figura 155) (Grañeras et al., 2022).

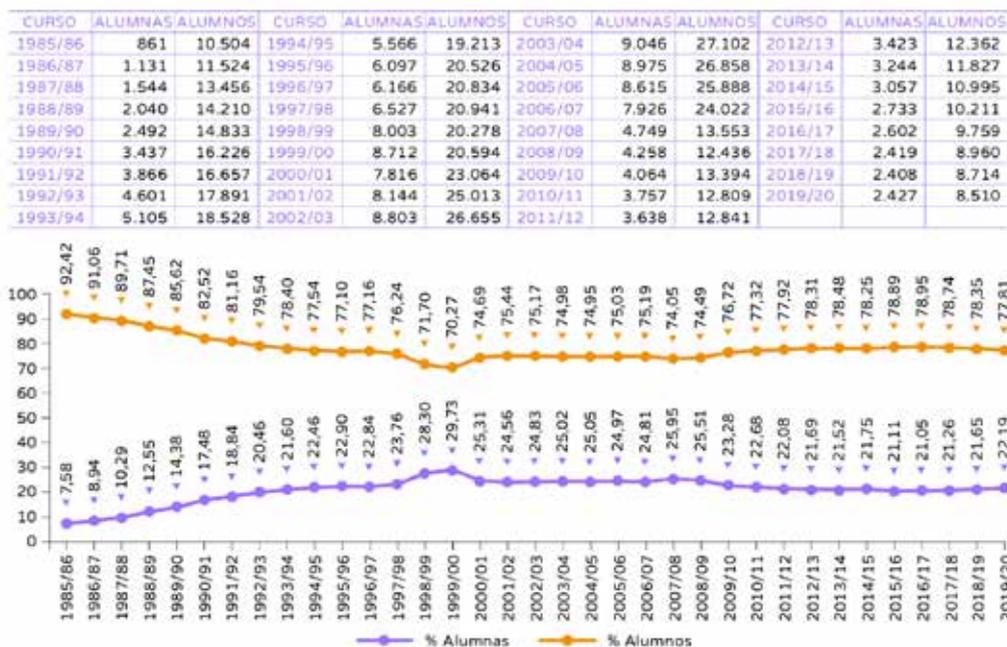


Figura 155. Evolución y distribución porcentual del alumnado matriculado en el grado de Ingeniería de Telecomunicación (cursos 1985/1986 a 2019/2020). Fuente: Grañeras et al. (2022).

Ingeniería de Tecnologías Industriales

Si atendemos al volumen total de estudiantes en el grado Ingenierías de tecnologías industriales se observa en toda la serie histórica que las mujeres han tenido una menor participación en estos estudios al igual que en el resto de las ingenierías. Al comienzo de

la serie histórica en el curso 1985/ 1986, el total de estudiantes es de 46.206 de los cuales 3.378 son alumnas y 42.828 alumnos. Este volumen de estudiantes crece tanto en la población masculina como femenina hasta el curso 1998/1999 en el que se alcanza un total de 102.901 estudiantes de los cuales 22.496 son alumnas y 80.405 son alumnos. A partir de ese curso se inicia un descenso muy significativo en las matriculaciones de tal forma que en el curso 2019/2020 el total de estudiantes matriculados en este grado es de 14.914, de los cuales 3.652 son alumnas (prácticamente las mismas que hace 35 años) y 11.262 son alumnos (casi 30.000 menos de los que estudiaban este grado en el curso 1985/1986).

La distribución porcentual del alumnado muestra una brecha de género muy significativa al comienzo de la serie histórica con una diferencia de 85,38 puntos porcentuales (92,69% de alumnos y 7,31% de alumnas). Esta brecha disminuye progresivamente alcanzando la diferencia 51,5 puntos porcentuales (75,51% de alumnos y 24,49% de alumnas) en el curso 2019/2020. Esta disminución en la brecha de género no está causada por una mayor participación de mujeres sino por el descenso significativo de hombres en estos estudios. El grado de ingeniería de tecnologías industriales es un grado masculinizado en toda la serie histórica con un porcentaje de mujeres siempre por debajo del 30% (Figura 156) (Grañeras et al., 2022).

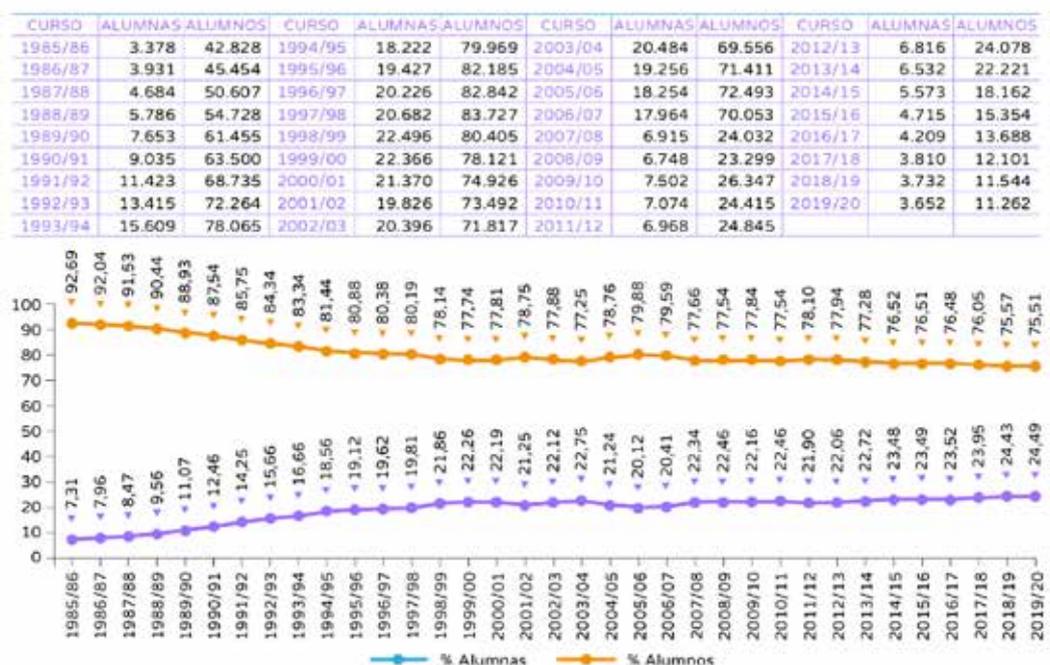


Figura 156. Evolución y distribución porcentual del alumnado matriculado en el grado de Ingeniería de Tecnologías Industriales (cursos 1985/1986 a 2019/2020). Fuente: Grañeras et al. (2022).

Ingeniería Aeronáutica

El grado de Ingeniería aeronáutica tiene una matrícula de 3,365 estudiantes en el curso 1985/1986, de los cuales 242 son alumnas y 3,341 son alumnos. El análisis de la evolución histórica en las matriculaciones de este grado ofrece unas cifras muy distintas a los anteriormente analizadas pues es el único en el que aumenta de manera creciente la matrícula de mujeres mientras desciende la de hombres, de tal forma que en los cursos 1998/1999 y 1999/2000 el número de estudiantes es prácticamente el mismo en ambos géneros (1.777 alumnas y 1.773 alumnos en el curso 1998/1999).

En el curso 2013/2014 se alcanza el máximo de la serie histórica con 8.106 alumnos de los cuales 6.257 son hombres y 1.849 son mujeres. A partir de ese curso se observa un ligero descenso en las matriculaciones, especialmente entre los hombres, de tal forma que en el curso 2019/2020 estudian este grado un total de 7,014 estudiantes, de los cuales 1.730 son alumnas y 5.284 son hombres. El análisis de la distribución porcentual también es muy significativo puesto que este grado parte de una brecha de género altísima en el curso 1985/1986 con una diferencia de 86,5 puntos porcentuales (93,25% de alumnos frente a solo en 6,75% de alumnas). Esta brecha de género desaparece entre los años 1998 a 2000 y a partir de entonces crece manteniéndose estable, siendo de 50,68 puntos porcentuales en el curso 2019/2020 (un 75,34% de hombres frente a un 24,66% de mujeres). El grado de ingeniería aeronáutica es el único grado STEM en el que desaparece la brecha de género durante un intervalo para luego mantenerse con una participación de la mujer por debajo del 30%, siendo un grado en el que el descenso total de las matrículas no es tan significativo como en otros anteriormente analizados, tanto a nivel global como sementado por géneros (Figura 157) (Grañeras et al., 2022).

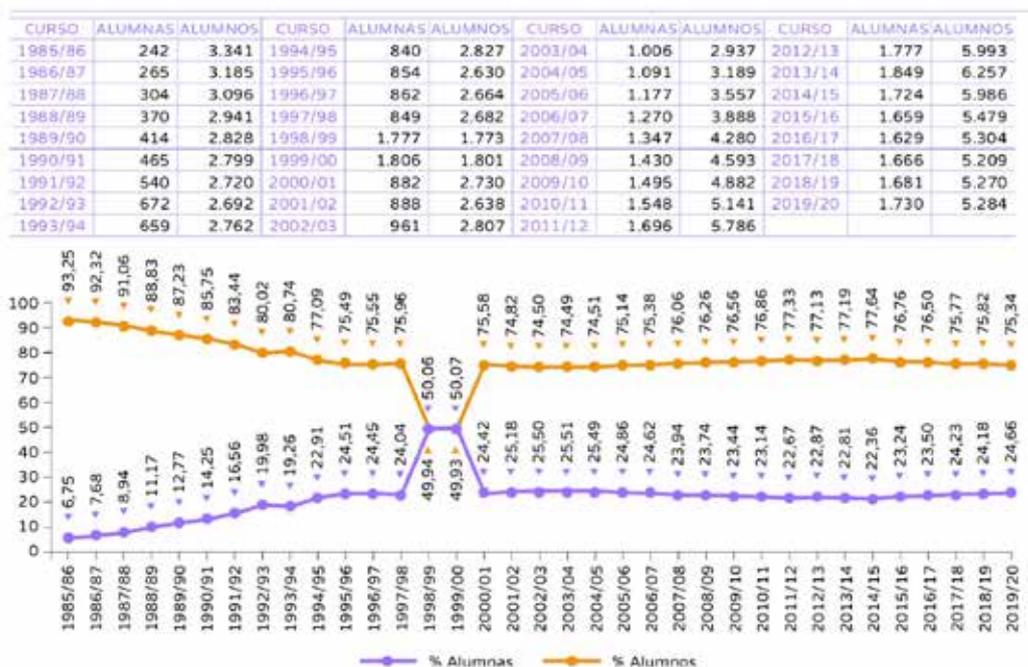


Figura 157. Evolución y distribución porcentual del alumnado matriculado en el grado de Ingeniería Aeronáutica (cursos 1985/1986 a 2019/2020). Fuente: Grañeras et al. (2022).

Física

En el curso 1985/1986 el total de estudiantes en el grado de física es de 9.801, de los cuales 2.678 son alumnas y 7.123 alumnos. Este volumen de alumnado crece hasta el curso 1995/1996, en el que se alcanza el máximo histórico con 20.441 alumnos, de los cuales 6.153 son alumnas y 14.575 son alumnos (triple número de alumnas y doble número de alumnos que al comienzo de la serie histórica).

A partir de ese curso se produce un descenso muy significativo en las matriculaciones que tiene como mínimo histórico el 2009/2010 en el que están matriculados 7.310 estudiantes en el grado de Física, en los cuales 1.981 son mujeres y 5.329 hombres. A partir de ese curso comienza un periodo de crecimiento sostenido en las matriculaciones de grado tanto en hombres como en mujeres alcanzando un total de 11.282 estudiantes, de los cuales 3.007 son mujeres y 8.275 hombres. Esta cifra de matriculaciones es prácticamente la mitad del alumnado matriculado en el punto máximo de la serie histórica con más de 20.000 alumnos. Si se atiende a la distribución porcentual se observa que la brecha de género en el curso 1986/1987 es de 51,6 puntos porcentuales (75,8% de hombres y 24,20% de mujeres).

Esta brecha tiene su punto mínimo en el curso 2003/2004 con una diferencia de 27,9 puntos porcentuales (63,95% de hombres y 36,05% de mujeres). A partir de ese curso la brecha de género en el grado de Física crece de tal forma que en el curso 2014/2015 la diferencia es de 49,14 puntos porcentuales similar a la existente 30 años atrás. Esta brecha de género ha descendido apenas unos puntos situándose en 46,7 puntos porcentuales en el curso 2019 2020 (73,35% de hombres versus 26,65% de mujeres).

Los estudios de Física dejaron de estar masculinizados entre 1997 y 2008 (con una participación de al menos el 30% de mujeres, pero desde entonces este porcentaje no se ha superado pese a la importancia de los estudios de física en el actual contexto digital y de industria 4.0 (Figura 158) (Grañeras et al., 2022).

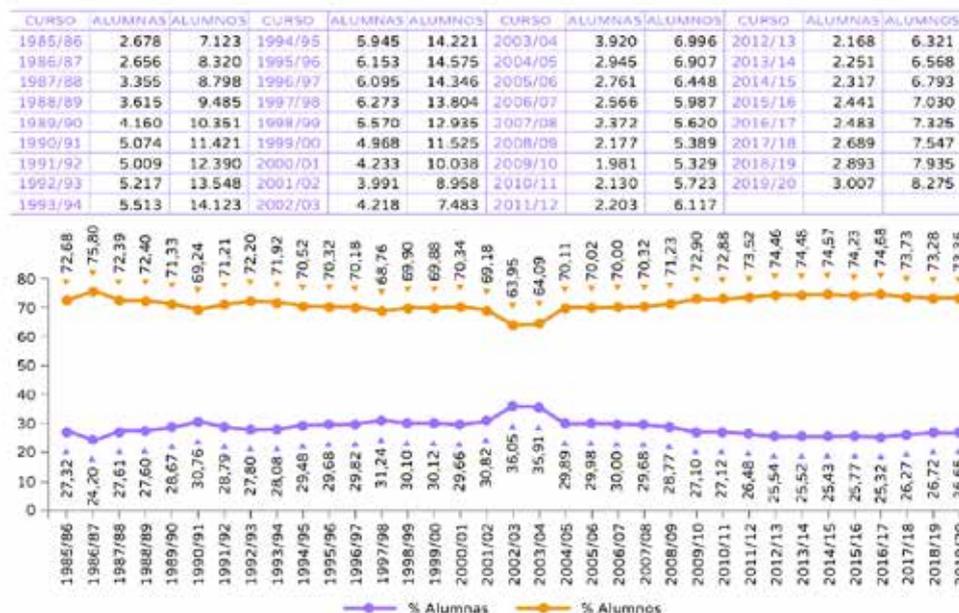


Figura 158. Evolución y distribución porcentual del alumnado matriculado en el grado de Física (cursos 1985/1986 a 2019/2020). Fuente: Grañeras et al. (2022).

Ingeniería de Organización Industrial

El grado de Organización industrial comienza con 52 alumnos el curso 1994/1995 de los cuales 41 son hombres y 11 mujeres. El volumen total de alumnas ha crecido a lo largo de toda la serie histórica, siendo su cifra más alta las 1.490 alumnas matriculadas en el curso 2019/2020, curso en el que estudian este grado un total de 5.276 alumnos de los cuales 3.786 son hombres. En el caso de los hombres, el crecimiento en el número total de matrículas ha sido constante hasta el curso 2012/ 2013 en el que comienza a descender levemente el número total de alumnos en este grado.

La distribución porcentual indica una diferencia máxima de 67,32 puntos porcentuales en el curso 1995/1996, en el que el 83,66% de los estudiantes de este grado eran hombres y un 16,34% eran mujeres.

Desde entonces la brecha de género se ha reducido hasta los 43,52 puntos porcentuales en el curso 2019/2020 en el que cursan este grado un 71,76% de hombres y un 28,24% de mujeres. Pese a esta disminución progresiva este es un grado que está masculinizado en toda la serie histórica, no superando las mujeres el 30% desde su creación (Figura 159) (Grañeras et al., 2022).

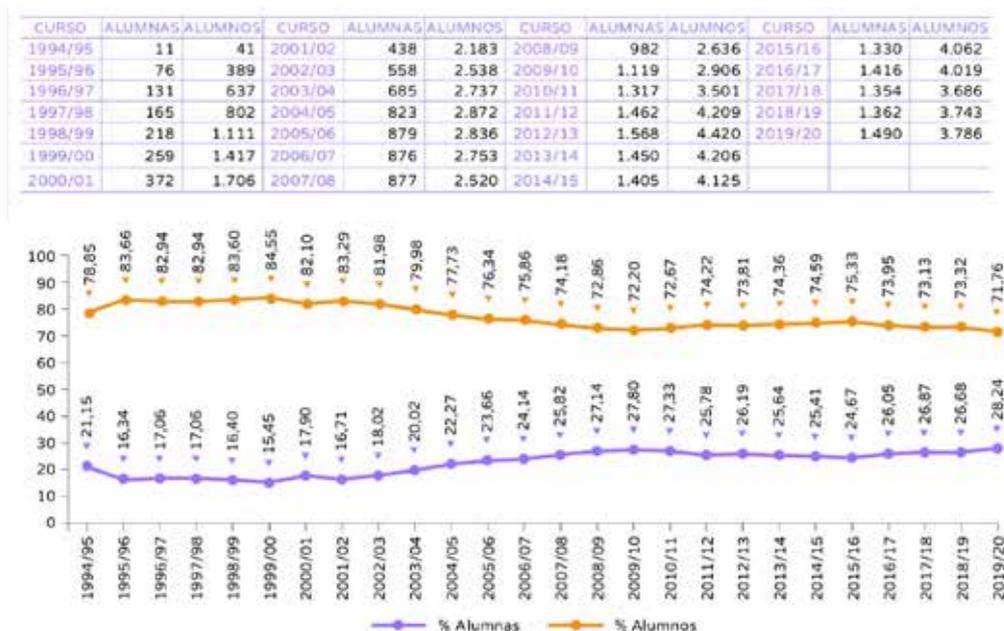


Figura 159. Evolución y distribución porcentual del alumnado matriculado en el grado de Organización Industrial (cursos 1994/1995 a 2019/2020). Fuente: Grañeras et al. (2022).

Matemáticas

El grado de Matemáticas es sin duda el que ofrece resultados más paradójicos dentro de los grados STEM a efectos de brecha de género. En el curso 1985/1986 estudiaban este grado un total de 8.710 alumnos de los cuales 4.414 eran mujeres y 4.296 eran hombres. El curso 1996/1997 es el punto máximo de matrícula para este grado con 18.163 estudiantes, de los cuales 9.543 o mujeres y 8.620 son hombres. A partir de entonces se produce un descenso significativo en las matriculaciones en Matemáticas en ambos géneros, de tal forma que en el curso 2007/2008 se produce el punto más bajo de matriculaciones (6.809 estudiantes de los cuales 3.306 son mujeres y 3.503 son hombres). A partir de dicho curso vuelve a producirse un incremento en las matrículas, mucho más significativo en el caso de los hombres, de tal forma que en el curso 2019/2020 el total de estudiantes en este grado es de 12.591, de los cuales 8.026 son hombres y prácticamente la mitad, 4.565 son mujeres. Esta cifra de mujeres es prácticamente la misma que existía hace 35 años en el grado de Matemáticas y la mitad del total de alumnas en el punto máximo de la serie histórica en el curso 1996/1997

Atendiendo a la distribución porcentual, observamos que el grado de Matemáticas es el único grado STEM en el que desde el comienzo de la serie histórica no existe brecha de género teniendo las mujeres un porcentaje de presencia ligeramente superior al de los hombres, una diferencia que es máxima en el curso 2002/2003 en favor de las mujeres en

9 puntos porcentuales (54,52% de mujeres y 45,48% de hombres cursan matemáticas ese año). A partir de entonces se suceden tres cursos sin diferencias de género y prácticamente el mismo número de alumnos que de alumnas entre 2004 y el 2007. Este año supone un punto de inflexión puesto que comienza una muy significativa brecha de género en favor de los hombres que alcanza los 27,48 puntos porcentuales en favor de los hombres en el curso 2019/2020 en el que los hombres son el 63,74% de los estudiantes del grado de Matemáticas frente al 36,26% de mujeres (Figura 160) (Grañeras et al., 2022).

Por tanto, de ser un grado en el que no existía brecha de género o incluso las mujeres llegaron a situarse porcentualmente por encima de los hombres, se ha pasado a que las Matemáticas sean un grado que con la tendencia actual acabe por masculinizarse como otros más del campo STEM pese a las oportunidades laborales que actualmente ofrece el grado de matemáticas especialmente en temas de Big Data e Inteligencia Artificial.



Figura 160. Evolución y distribución porcentual del alumnado matriculado en el grado de Matemáticas (cursos 1994/1995 a 2019/2020). Fuente: Grañeras et al. (2022).

Tasa de abandono de los grados STEM en el primer curso

En todos los grados STEM, las tasas de abandono en el primer curso es más elevada en el caso de los hombres. En el curso 2021/2022, en los estudios de Ingenierías abandonan en el primer año de grado el 13,2% de los hombres frente al 8% de mujeres; en Física, la tasa de abandono en el primer curso de grado es del 14,3% en el caso de los alumnos y del 11,8% en el caso de las alumnas; en Matemáticas abandonan el primer curso de grado el 15,4% de los alumnos frente al 13,5% de las alumnas; y en Informática abandonan el grado

en el primer curso el 17,3% de los alumnos frente al 16,4% de las alumnas (Cobrerros, Galindo y Reigada, 2024).

7.1.3. Grados Universitarios STEM en la Unión Europea por género y comparativa con España

Para la comparación de los grados universitarios STEM en la Unión Europea por género nos basaremos en la clasificación ISCED, tomando como referencia el nivel 6 correspondiente a los estudios de grado y atendiendo a los tres campos de estudio de la clasificación ISCED-F: a) Ciencias Naturales, matemáticas y estadística; b) Tecnologías de la información y la comunicación; y c) Ingeniería, Industria y Construcción (González-Cervera, González-Alonso, y González-Arechavala, 2023). Cabe recordar que estos datos se ofrecen a partir de la base de datos Eurostat que agrupa campos profesionales de manera distinta a la base de datos del Ministerio de Educación por lo que no puede realizarse una comparativa exacta entre los resultados que ofrecen ambas bases de datos.

De media en Europa, del total de alumnos matriculados en estudios de grado en el curso 2019/2020, un 46,6% son hombres y un 53,4% mujeres. En el caso de España estos porcentajes son de 45,1% de hombres y 54,9% de mujeres (González-Cervera, González-Alonso, y González-Arechavala, 2023).

La Figura 161 recoge el porcentaje de mujeres matriculadas por campos de estudio en el nivel 6 ISCED. Por ramas de estudio, las mujeres se concentran en los campos de los Negocios, la Administración y el Derecho, el Arte y las Humanidades, la Salud y el Bienestar, las Ciencias Sociales y el periodismo, y la Educación. Los campos de estudio STEM tienen una menor participación femenina en la Unión Europea no superior al 9% en los estudios de grado universitario y con un porcentaje menor en España (7%) respecto a la media de la UE (Figura 161) (González-Cervera, González-Alonso, y González-Arechavala, 2023).



Figura 161. Porcentaje de mujeres por campos de estudio en el nivel 6 ISCED en la UE y España en el curso 2019/2020. Fuente: GonzálezCervera, GonzálezAlonso, y GonzálezArechavala (2023).

Si se compara el porcentaje de estudiantes matriculados en campos STEM y no STEM en el nivel 6 ISCED correspondiente a estudios de grado, se observa que el 71,3% de los estudiantes eligen una formación no STEM en la Unión Europea frente al 28,7% que eligen una formación STEM. Este porcentaje es inferior en España donde eligen formaciones STEM un 23,1% de los estudiantes frente al 76,9% que elige formación no STEM (Figura 162) (González-Cervera, González-Alonso, y González-Arechavala, 2023).

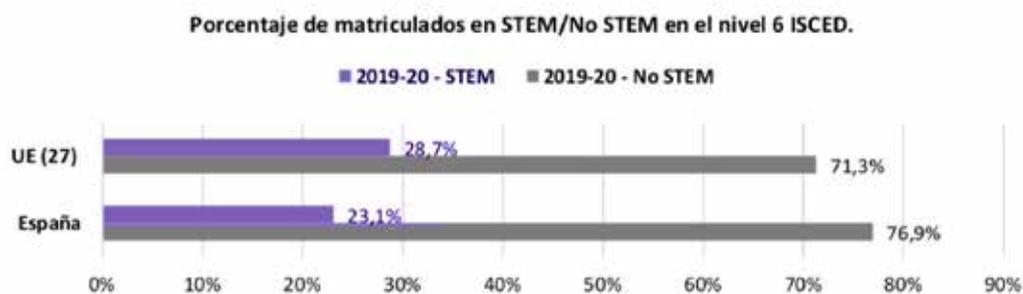


Figura 162. Porcentaje de matriculados STEM / No STEM en el nivel 6 ISCED en la UE y España en el curso 2019/2020. Fuente: GonzálezCervera, GonzálezAlonso, y GonzálezArechavala (2023).

Si se analiza la evolución del número de estudiantes STEM en el nivel 6 ISCED correspondiente a estudios de grados universitarios se observa que en los últimos ocho años el número total de hombres en estudios STEM se mantiene estable con una ligera tendencia decreciente, mientras que la participación de las mujeres en STEM crece levisimamente tanto en la Unión Europea como en España (Figura 163) (González-Cervera, González-Alonso, y González-Arechavala, 2023).

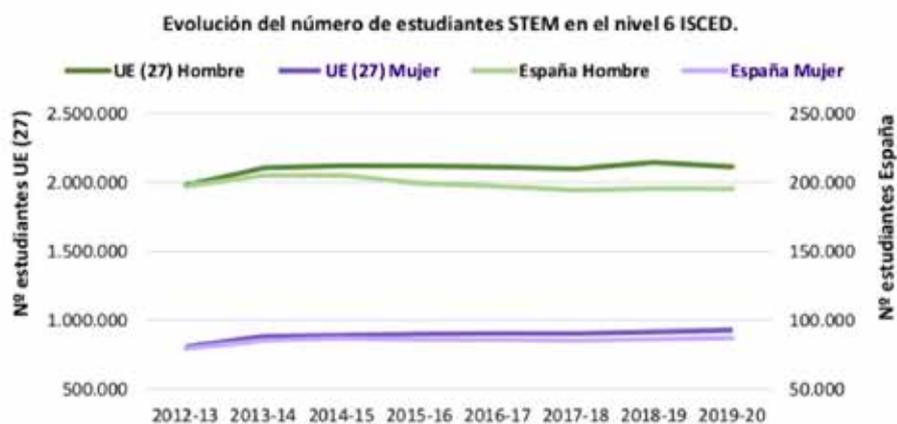


Figura 163. Evolución del número de estudiantes STEM en el nivel 6 ISCED en la UE y España por género. Fuente: GonzálezCervera, GonzálezAlonso, y GonzálezArechavala (2023).

El porcentaje medio de estudiantes que eligió estudios STEM en la UE en el nivel 6 ISCED fue del 28,7%, situándose España por debajo de esa media con un porcentaje del 23,1%. Como media en la Unión Europea eligieron estudios de grados STEM un 19,9% por ciento de los hombres y un 8,8% de las mujeres. En el caso de España eligieron estudios de grado STEM un 16% de los hombres y un 7,1% de las mujeres, porcentajes ligeramente por debajo de la media europea.

Los países con porcentajes superiores al 30% en estudios de grado STEM fueron por orden decreciente: Alemania (con un 40%), Finlandia, Hungría, Grecia, Rumanía y Croacia. En ningún país de Europa el porcentaje de estudiantes que eligen estudios de grado STEM supera el 50% (Figura 164) (González-Cervera, González-Alonso, y González-Arechavala, 2023).

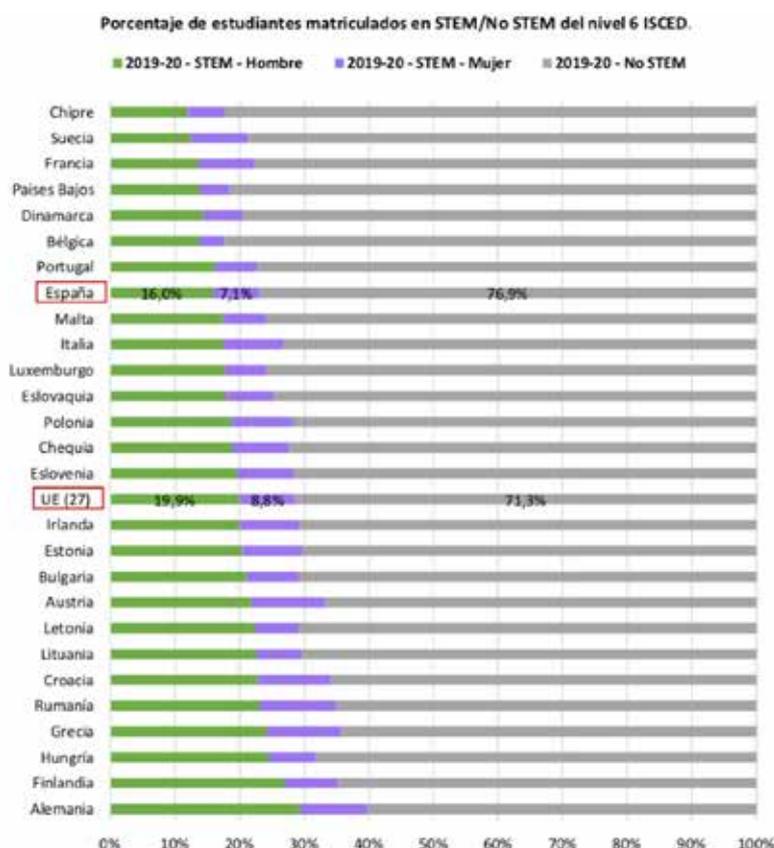


Figura 164. Porcentaje de participación STEM / No STEM en el nivel 6 ISCED en la UE por países y género en el curso 2019/2020. Fuente: GonzálezCervera, GonzálezAlonso, y GonzálezArechavala (2023).

El análisis del porcentaje de estudiantes matriculados en grados STEM en el nivel 6 ISCED muestra que, de entre los estudiantes que eligen estos grados, un 69,2% son hombres y un 30,8% son mujeres. En el caso de España, el 69,5% de los que eligen estos grados es hombre frente al 30,5% que son mujeres. Los países europeos con mayor representación feme-

nina en los estudios STEM de grado universitario son Suecia (41,8%), Francia (38,7%) e Italia (34,7%) (Figura 65) (González-Cervera, González-Alonso, y González-Arechavala, 2023).

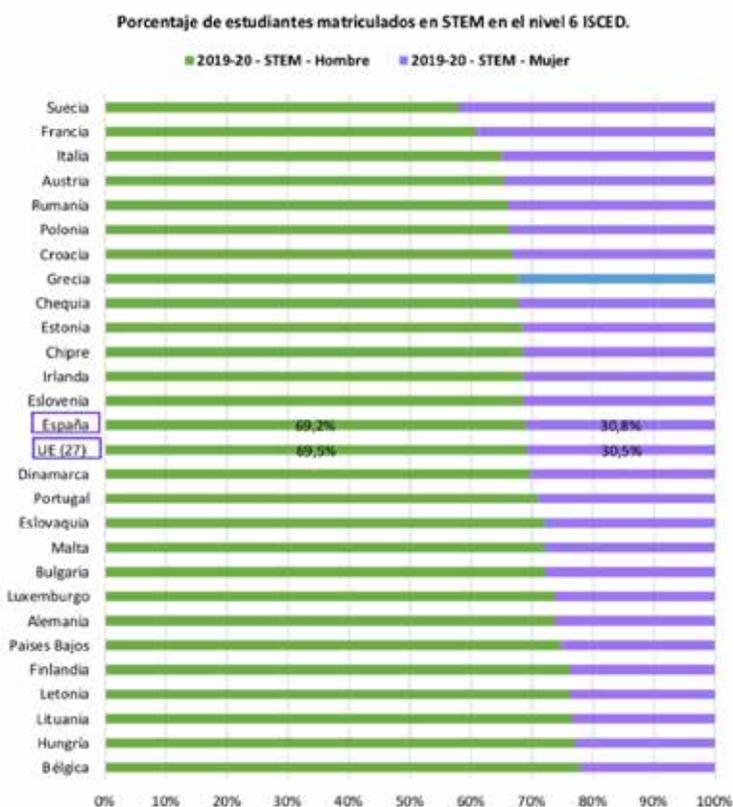


Figura 165. Porcentaje de participación STEM en el nivel 6 ISCED en la UE por países y género en el curso 2019/2020. Fuente: GonzálezCervera, GonzálezAlonso, y GonzálezArechavala (2023).

Si se analiza la proporción de la presencia femenina en los grados STEM sobre el total de mujeres matriculadas en estudios de nivel 6 ISCED se observa que, con carácter de media, el 16,4% de mujeres sobre el total de de mujeres matriculadas en estudios de grado elige una formación STEM, siendo esta media del 13% en España.

Los países con porcentajes superiores al 20% de mujeres matriculadas en grados STEM respecto al total de mujeres matriculadas en grados universitarios son: Grecia, Rumanía Alemania, Austria y Croacia. Los países con porcentajes más bajos son Bélgica (3,9%) y Países Bajos (4,6%) (Figura 166) (González-Cervera, González-Alonso, y González-Arechavala, 2023).

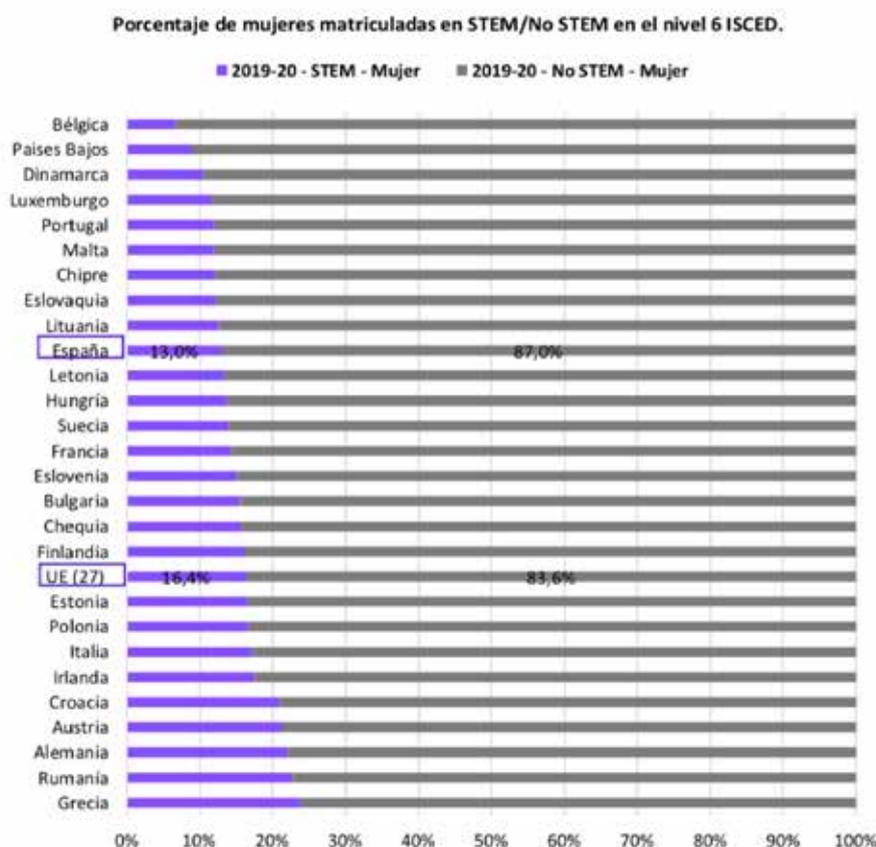


Figura 166. Porcentaje de mujeres STEM / No STEM en el nivel 6 ISCED en la UE por países en el curso 2019/2020. Fuente: GonzálezCervera, GonzálezAlonso, y GonzálezArechavala (2023).

El porcentaje de participación de estudiantes dentro del campo STEM en el nivel 6 ISCED muestra que en la UE el porcentaje mayor de estudiantes opta por el campo de Ingeniería e industria y construcción (55,8%), un 24,7% por el de las Ciencias Naturales, matemáticas y estadística, y un 19,5% por grados de Tecnologías de la información y la comunicación.

En España, los porcentajes son ligeramente inferiores en los campos de Ingeniería e industria y construcción (50,9%) y de Tecnologías de la información y la comunicación (18,5%), si bien el porcentaje es mayor en el campo de las Ciencias Naturales, matemáticas y estadística (30,6%) (Figura 167) (González-Cervera, González-Alonso, y González-Arechavala, 2023).



Figura 167. Porcentaje de matrículas en los campos STEM en el nivel 6 ISCED en la UE y España en el curso 2019/2020. Fuente: GonzálezCervera, GonzálezAlonso, y GonzálezArechavala (2023).

El porcentaje de mujeres que estudian grados STEM en función de los campos de estudio en la UE indica que la mayoría de las mujeres optan por estudios de Ingeniería, industria y construcción (46,6%) seguidos del de Ciencias Naturales, matemáticas y estadística (41,3%), siendo el campo de las Tecnologías de la información y la comunicación el que menor porcentaje de mujeres tiene en grados universitarios STEM (12,1%). En España, el mayor porcentaje de mujeres STEM opta por estudios de Ciencias Naturales, matemáticas y estadística (48,6%), seguidos de los estudios de Ingeniería, industria y construcción (un 43,4%), siendo los más minoritarios los estudios en el campo de las Tecnologías de la información y la comunicación con un 8% y por debajo de la media europea (Figura 168) (González-Cervera, González-Alonso, y González-Arechavala, 2023).



Figura 168. Porcentaje de mujeres en los campos STEM en el nivel 6 ISCED en la UE y España en el curso 2019/2020. Fuente: GonzálezCervera, GonzálezAlonso, y GonzálezArechavala (2023).

7.2. Másteres universitarios STEM y género en España y la Unión Europea

7.2.1. Másteres universitarios STEM en España y género

Los estudios de máster en España han crecido significativamente pasando de 13.902 estudiantes en el curso 2006/2007 a 139.394 en el 2019/2020. La presencia de las mujeres es superior a la de los hombres en estos estudios con una diferencia de 6,93 puntos porcentuales a favor de las mujeres en el curso 2019/2020 (53,44% de alumnas matriculadas en estudios de máster y 46,56% de hombres) y en toda la serie histórica (Figura 169) (Grañeras et al., 2022).

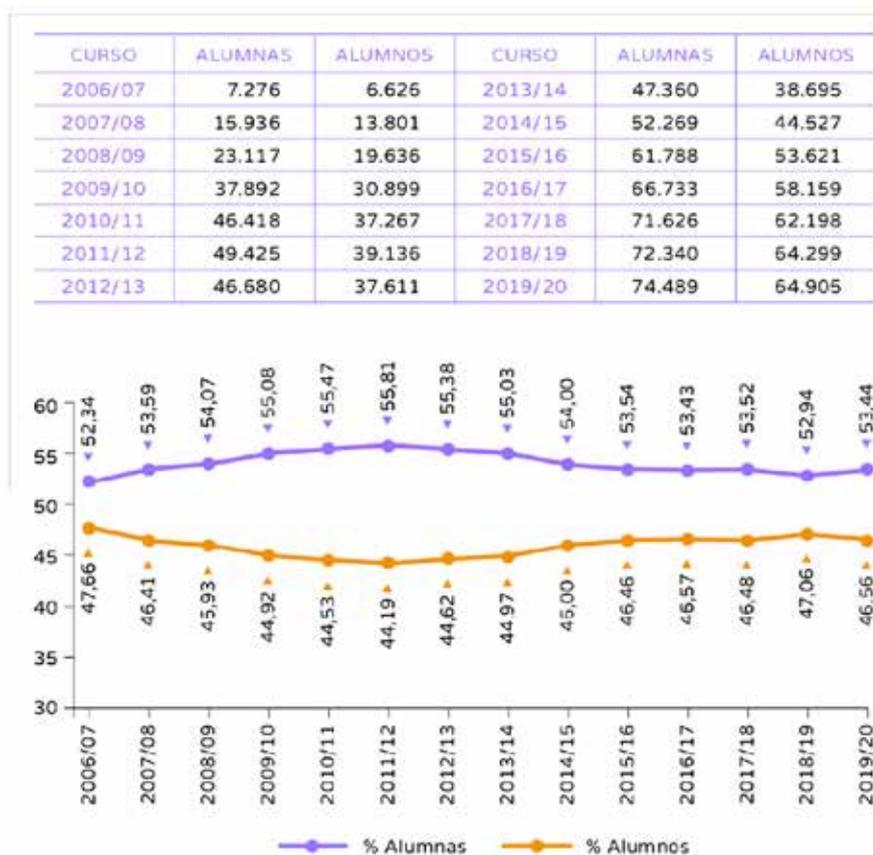


Figura 169. Distribución porcentual y alumnado matriculado en máster universitario en universidades públicas por sexo, modalidad (presencial y no presencial). Cursos 2006/2007 a 2019/2020. Fuente: Grañeras et al. (2022).

Si se analiza la distribución porcentual del alumnado matriculado en estudios de Máster por rama de enseñanza se observa que la rama de estudio de Salud y Servicios sociales está feminizada con un porcentaje de hombres inferior al 30%, y que la rama de Informática está claramente masculinizada con solo un 19,34% de mujeres en estudios de máster.

La rama de Ciencias no presenta una brecha de género significativa con una representación equitativa entre mujeres (47,06%) y hombres (52,94%). Muy significativo es el muy reducido número total de alumnas que cursan máster de informática: solo 795. La rama de Ingeniería e industria y construcción es la que más estudiantes tiene de máster con un total de 28.441 alumnos de los que hemos visto un 30,95% son mujeres (Figura 170) (Grañeras et al., 2022).

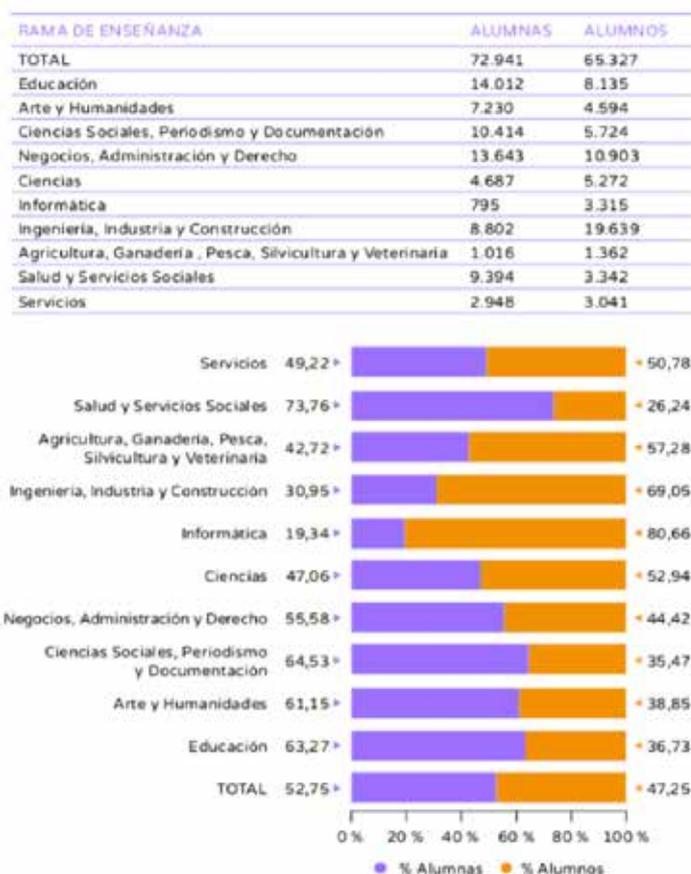


Figura 170. Distribución porcentual y alumnado matriculado en máster universitario en universidades públicas por sexo, modalidad (presencial y no presencial) y rama de enseñanza. Curso 2019/2020. Fuente: Grañeras et al. (2022).

Los estudios de Máster en la rama de Ingeniería y arquitectura crecen de los 4.083 alumnos en el curso 2006/2007 a los 33.377 en el curso 2019/2020. Este crecimiento ha sido constante prácticamente a lo largo de toda la serie histórica y en ambos géneros, con excepción de los cursos 2012/2013 y 2013/2014.

Los hombres tienen mayor porcentaje de presencia en los estudios de Máster en la rama de Ingeniería y arquitectura en toda la serie histórica, identificándose una tendencia de-

creciente en el porcentaje de mujeres que han pasado del 33,92% en el curso 2006/2007 al 29,62% en el curso 2019/2020, con una diferencia de 40,76 puntos porcentuales a favor de los hombres (Figura 171) (Grañeras et al., 2022).

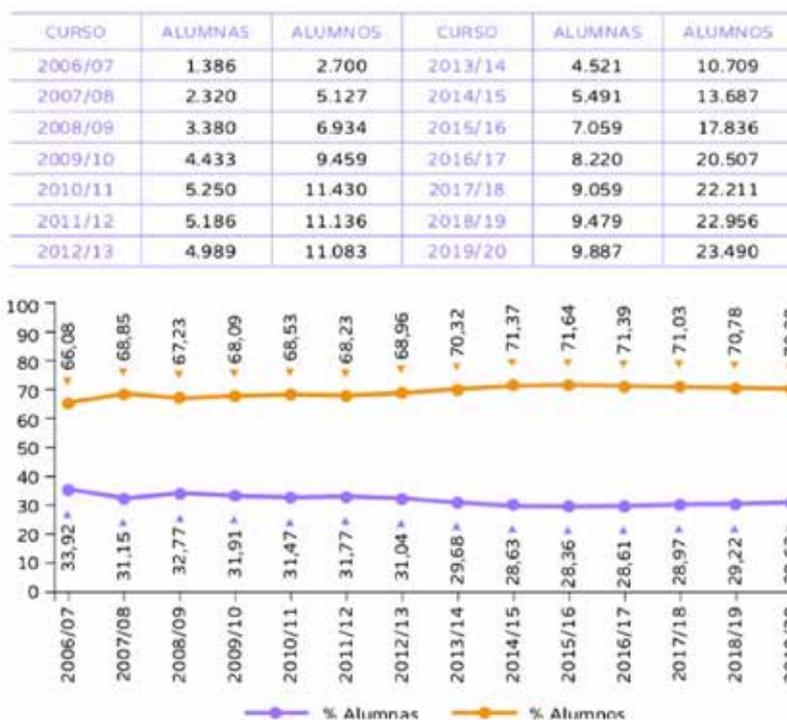


Figura 171. Distribución porcentual y alumnado matriculado en máster universitario en universidades públicas por sexo, modalidad (presencial y no presencial) en la rama de enseñanza de Ingeniería y Arquitectura. Curso 2006/2007 a 2019/2020. Fuente: Grañeras et al. (2022).

Muy distinta es la evolución y distribución porcentual del alumnado matriculado en Másteres de Ciencias de la salud. Estos estudios han crecido a lo largo de toda la serie histórica pasando de 2.515 estudiantes en el curso 2006/2007 a los 14.214 en el curso 2019/2020.

En toda la serie histórica las alumnas superan a los hombres en el volumen total de matrículas. Si se atiende a la distribución porcentual se observa que estos estudios de máster de Ciencias de la Salud están altamente feminizados con una presencia inferior al 30% de hombres. En el curso 2019/2020, entre los estudiantes que optaban por estos estudios un 70,16% eran mujeres y un 29,84% hombres, manteniéndose la brecha de género en los últimos 14 años en 40 puntos porcentuales de media (Figura 172) (Grañeras et al., 2022).

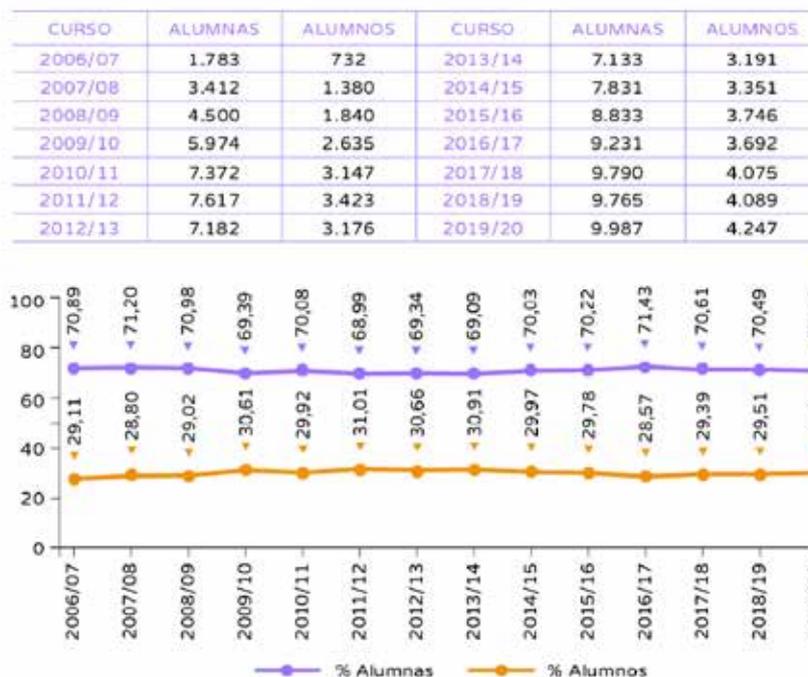


Figura 172. Distribución porcentual y alumnado matriculado en máster universitario en universidades públicas por sexo, modalidad (presencial y no presencial) en la rama de enseñanza de Ciencias de la Salud. Curso 2006/2007 a 2019/2020. Fuente: Grañeras et al. (2022).

En el caso de la rama de Ciencias, la evolución y distribución porcentual del alumnado matriculado en estudios de Máster es muy distinta. En esta rama el volumen total de estudiantes es menor, pasando de 2.067 estudiantes en el curso 2006/2007 a 9.298 en el curso 2019/2020.

La distribución porcentual nos indica que al comienzo de la serie histórica el porcentaje de hombres es superior al de mujeres (50,31% de hombres y 49,69% de mujeres). A partir de este curso crece la diferencia por género que desaparece de nuevo en el curso 2014/2015, para finalmente presentar una tendencia muy parecida a nivel de porcentaje de estudiantes en esta rama (50,62% de hombres y 49,38% de mujeres), no existiendo diferencias de género significativas en esta rama de estudios de másteres (Figura 173) (Grañeras et al., 2022).

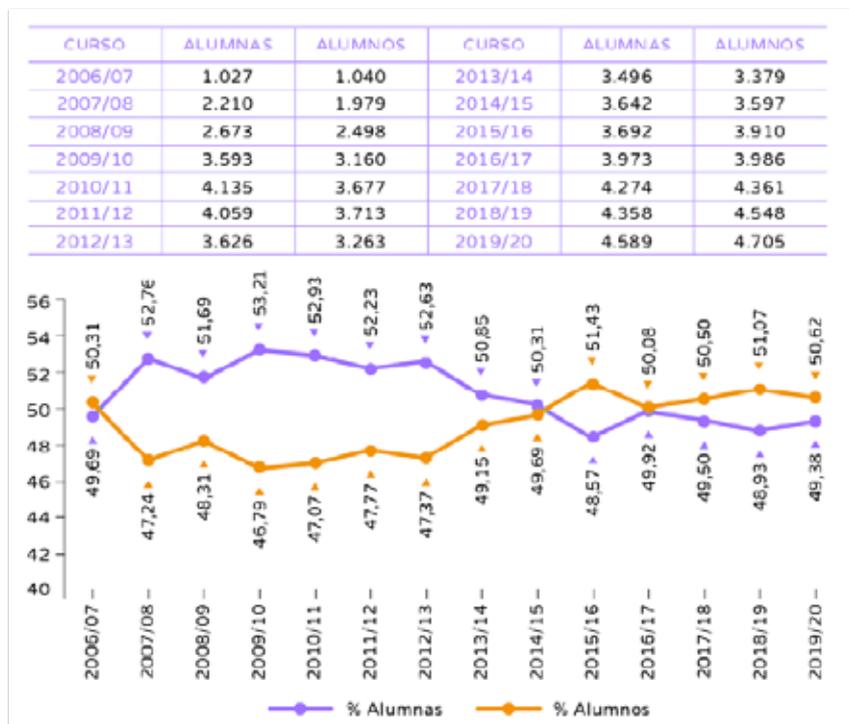


Figura 173. Distribución porcentual y alumnado matriculado en máster universitario en universidades públicas por sexo, modalidad (presencial y no presencial) en la rama de enseñanza de Ciencias. Curso 2006/2007 a 2019/2020. Fuente: Grañeras et al. (2022).

7.2.2. Másteres universitarios STEM en la Unión Europea por género y comparativa con España

Para la comparación de los másteres universitarios STEM en la Unión Europea por género nos basaremos en la clasificación ISCED, tomando como referencia el nivel 7 correspondiente a los estudios de máster y atendiendo a los tres campos de estudio de la clasificación ISCED-F: a) Ciencias Naturales, matemáticas y estadística; b) Tecnologías de la información y la comunicación; y c) Ingeniería, Industria y Construcción (González-Cervera, González-Alonso, y González-Arechavala, 2023). Hay que recordar que estos datos se ofrecen a partir de la base de datos Eurostat que agrupa campos profesionales de manera distinta a la base de datos del Ministerio de educación por lo que no puede hacerse una comparativa exacta entre los resultados que ofrecen ambas fuentes de información.

Del total de estudiantes matriculados en estudios de máster en Europa, un 42,8% son hombres y un 57,2% son mujeres. En el caso de España el porcentaje de hombres es del 40,6% y del 59,4% en el caso de las mujeres.

El análisis de la distribución de las mujeres matriculadas en estudios de Máster por campos de estudio muestra que la mayoría de ellas opta por Másteres de Salud y bienestar (40%), siendo inferiores al 10% las que optan por campos STEM como la Ingeniería e indus-

tria y construcción, las Ciencias Naturales, matemáticas y estadística, y las Tecnologías de la información y la comunicación que son el campo de estudio con menor porcentaje de mujeres matriculadas en másteres universitarios. Este campo de estudio es elegido por 1,4% de mujeres en la UE y un cero 0.8% en España (Figura 174) (González-Cervera, González-Alonso, y González-Arechavala, 2023).



Figura 174. Porcentaje de mujeres por campos de estudio en el nivel 7 ISCED en la UE y España en el curso 2019/2020. Fuente: GonzálezCervera, GonzálezAlonso, y GonzálezArechavala (2023).

Atendiendo al porcentaje de estudiantes matriculados en estudios de máster STEM y no STEM, de media en la Unión Europea optan por másteres STEM un 24,2% de los alumnos matriculados en este tipo de estudios, siendo este porcentaje ligeramente inferior en España (un 18,8%) (Figura 175) (González-Cervera, González-Alonso, y González-Arechavala, 2023).

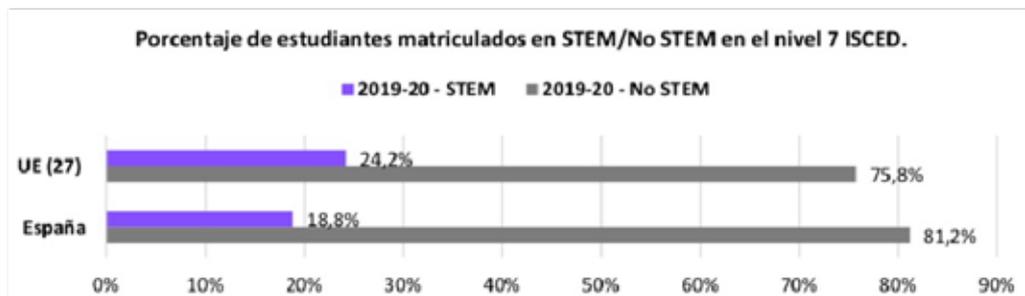


Figura 175. Porcentaje de matriculados STEM / No STEM el nivel 7 ISCED en la UE y España en el curso 2019/2020. Fuente: GonzálezCervera, GonzálezAlonso, y GonzálezArechavala (2023).

Si se analiza de forma segmentada por género el porcentaje de estudiantes matriculados en áreas STEM y no STEM en estudios de máster (nivel 7 del ISCED) se observa que en la UE del total de alumnos matriculados en estos estudios de Máster un 24,2% optó por estudios STEM de los que un 15,5% fueron hombres y un 8,7% mujeres. En el caso de España optaron por estudios de máster STEM un 18,8% de los cuales un 11,8 % fueron hombres y solo un 7% mujeres.

El país con mayor porcentaje de estudiantes en máster STEM es Portugal con cerca del 40% del total de los matriculados, seguido por Suecia y Alemania. Chipre y Polonia son los países con menor porcentaje de mujeres que optan por másteres STEM (2,5 y 5,7% respectivamente) (Figura 176) (GonzálezCervera, GonzálezAlonso, y GonzálezArechavala, 2023).

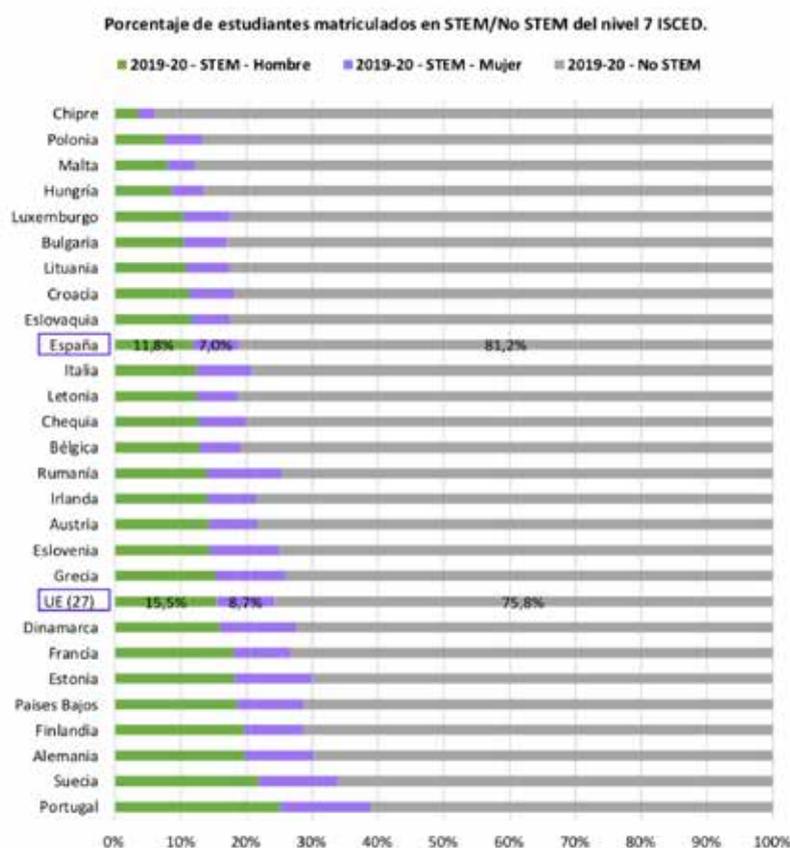


Figura 176. Porcentaje de participación STEM / No STEM en el nivel 7 ISCED en la UE por países y género en el curso 2019/2020. Fuente: GonzálezCervera, GonzálezAlonso, y GonzálezArechavala (2023).

La participación por género en estudios de másteres STEM de media en Europa es de 64% de hombres en estos estudios y de un 36% de mujeres. En España la media es de 62,6% de hombres en estos estudios y de un 37,4% de mujeres. Los países con mayor porcentaje de

mujeres en estudios de máster STEM son Rumanía, Polonia y Dinamarca con porcentajes superiores al 40%. Los países con menor proporción de mujeres matriculadas en másteres STEM son Finlandia (31,7%) y Bélgica y Francia (31,9%). (Figura 177) (GonzálezCervera, GonzálezAlonso, y GonzálezArechavala, 2023).

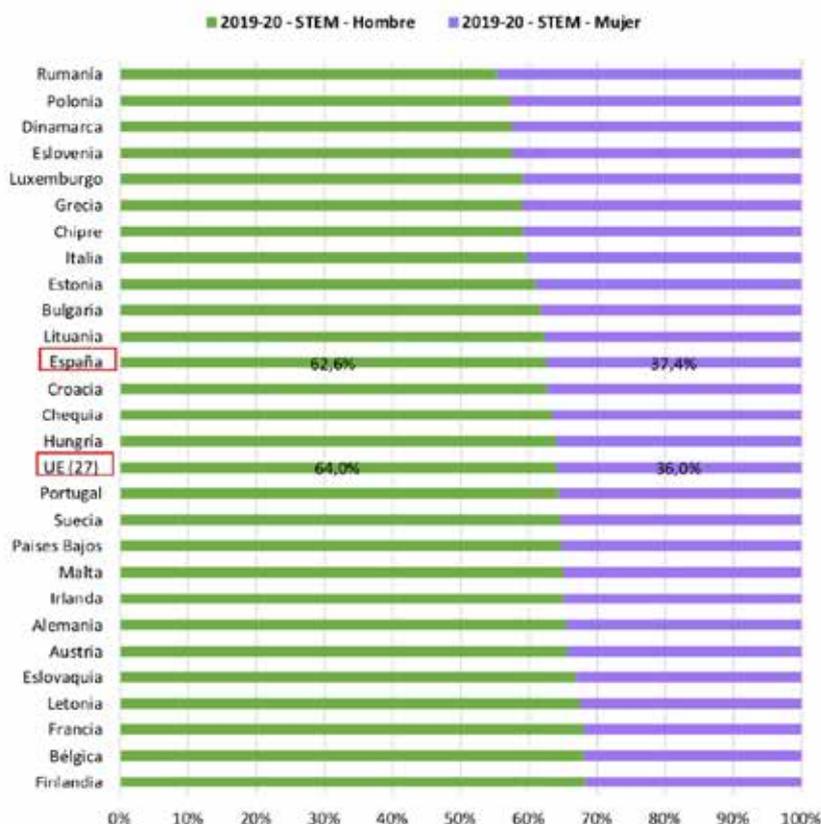


Figura 177. Porcentaje de participación STEM en el nivel 7 ISCED en la UE por países y género en el curso 2019/2020. Fuente: GonzálezCervera, GonzálezAlonso, y GonzálezArechavala (2023).

El análisis de la participación de mujeres STEM en estudios de nivel 7 ISCED sobre el total de mujeres matriculadas en dicho nivel muestra que con carácter promedio en Europa, de entre todas las mujeres matriculadas en el nivel 7 un 15,2% de las mujeres eligen estudios STEM siendo este porcentaje del 11,9% en España.

Los países con mayor porcentaje de mujeres STEM respecto al total de mujeres matriculadas en estudios de másteres son Portugal, Dinamarca Suecia y Alemania. Los países con un porcentaje más bajo en este indicador son Chipre, Malta, Hungría y Polonia (Figura 178) (GonzálezCervera, GonzálezAlonso, y GonzálezArechavala, 2023).

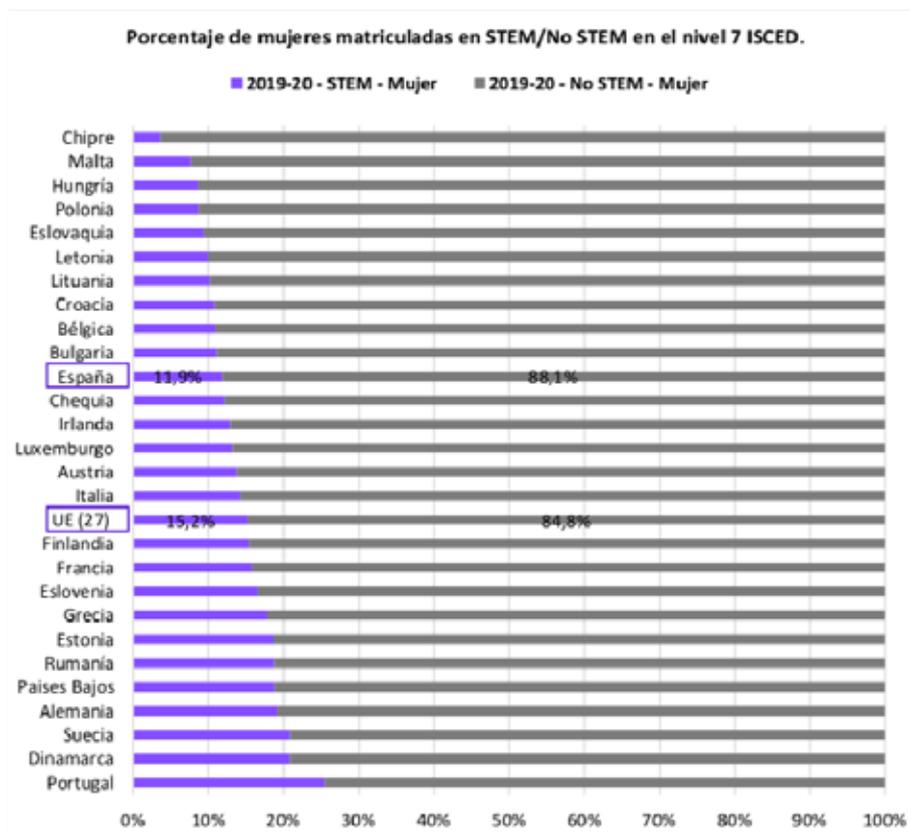


Figura 178. Porcentaje de mujeres STEM / No STEM en el nivel 7 ISCED en la UE por países en el curso 2019/2020. Fuente: GonzálezCervera, GonzálezAlonso, y GonzálezArechavala (2023).

Por campos de estudio STEM, en el nivel 7 ISCED el mayor porcentaje de estudiantes de la UE optan por estudios de Ingeniería e industria y construcción (59,6%), seguidos de los estudios de Ciencias Naturales, matemáticas y estadística. Por último, como es tendencia en el resto de niveles de estudio y campos STEM, por el campo de Tecnologías de la información y la comunicación (14,1%).

En el caso de España, el porcentaje de estudiantes que eligen el campo de Ingeniería, industria y construcción es superior a la media europea (72%), pero inferior el porcentaje de estudiantes que se decantan por el campo de las Ciencias Naturales, matemáticas y estadística (16,9%), y también por debajo de la media europea el porcentaje de aquellos que optan por los estudios de Tecnologías de la información y la comunicación en este nivel de estudios. (Figura 179) (GonzálezCervera, GonzálezAlonso, y GonzálezArechavala, 2023).

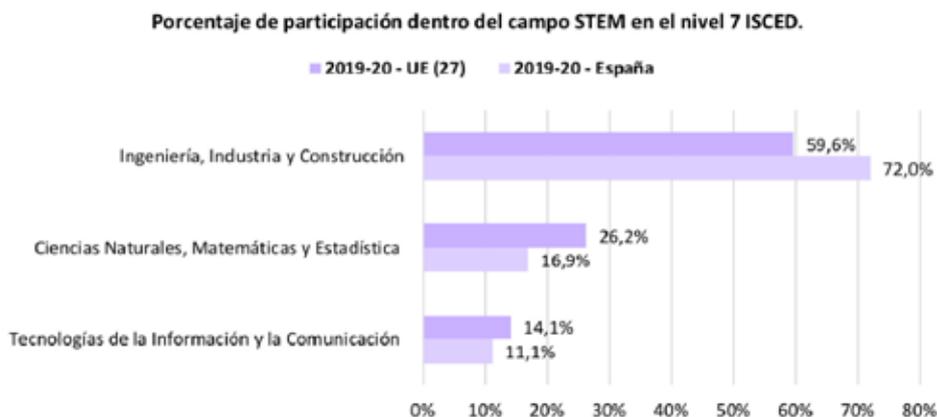


Figura 179. Porcentaje de matriculas en los campos STEM en el nivel 7 ISCED en la UE y España en el curso 2019/2020.

El porcentaje de distribución de las mujeres en estudios STEM en el nivel 7 ISCED es también desigual. Un 52,7% de las mujeres dentro del campo STEM optan por estudios de Ingeniería e industria y construcción, seguidos por los de Ciencias Naturales, matemáticas y estadística (un 38%), siendo el campo de estudio más minoritario el de las Tecnologías de la información y la comunicación (9,3%). En España, el porcentaje de mujeres STEM que optan por el campo de la Ingeniería, industria y la construcción es superior a la media europea (73,5%), pero inferior en el caso de las estudiantes STEM que optan por estudios de Ciencias Naturales, matemáticas y estadística (19,7%), ocupando la última posición el campo de las Tecnologías de la información y la comunicación (con solo un 6,8% de las mujeres STEM en el nivel 7 del ISCED) (Figura 180) (GonzálezCervera, GonzálezAlonso, y GonzálezArechavala, 2023).

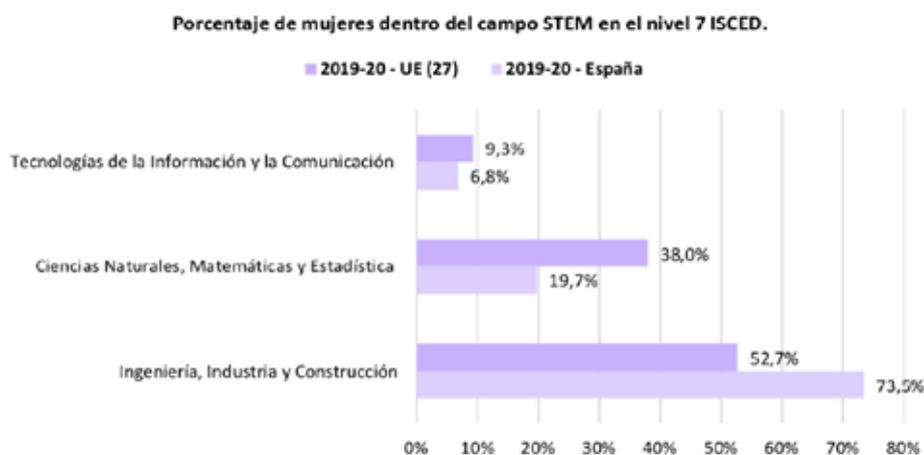


Figura 180. Porcentaje de mujeres en los campos STEM en el nivel 7 ISCED en la UE y España en el curso 2019/2020. Fuente: GonzálezCervera, GonzálezAlonso, y GonzálezArechavala (2023).

7.3. Doctorados STEM y género en España y la Unión Europea

7.3.1. Doctorados universitarios STEM en España y género

Los estudios de Doctorado en España han crecido desde los 61.897 estudiantes en el curso 1998/1999 a los 87.538 en el curso 2019/2020. La tendencia en matriculaciones es creciente entre el inicio de la serie histórica y el curso 2005/2006, tanto en alumnos como en alumnas, experimentándose un descenso en ambos géneros hasta el curso 2015/2016 en el que se alcanzan las cifras mínimas de matriculación (un total de 53.194 alumnos), por debajo de la cifra de matriculados en el curso 1998/ 1999. A partir de entonces crece el número de matriculados en ambos géneros.

En términos de distribución porcentual la mayor brecha de género se sitúa en el curso 2007/ 2008 con una diferencia de 5,3 puntos porcentuales a favor de las mujeres. A partir del curso 2017/2018 el porcentaje de alumnos es prácticamente del 50% para cada uno de los géneros (Figura 181) (Grañeras et al., 2022).

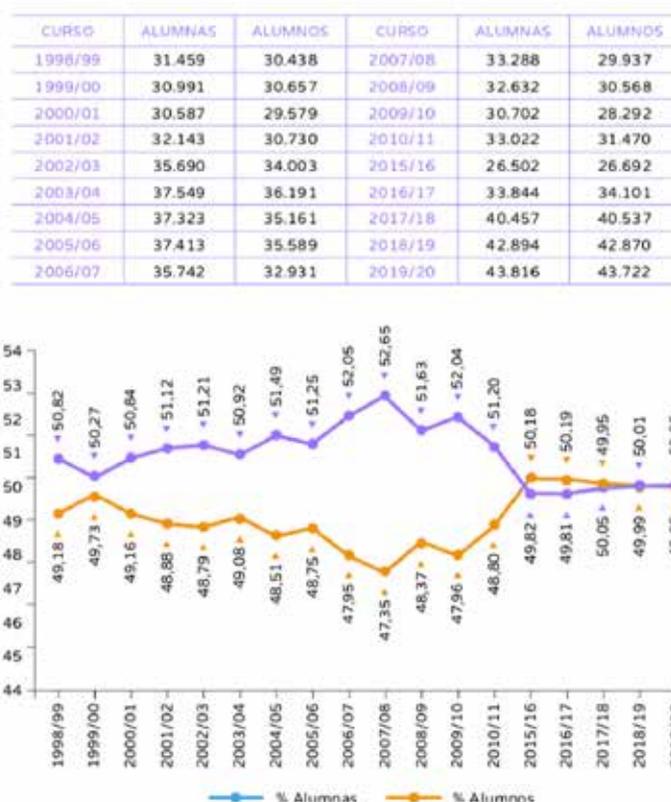


Figura 181. Distribución porcentual y alumnado matriculado en doctorado en universidades públicas por sexo, modalidad (presencial y no presencial). Cursos 1998/1999 a 2019/2020. Fuente: Grañeras et al. (2022).

Si se atiende a la distribución porcentual del alumnado matriculado en estudios de Doctorado en universidades públicas por ramas de enseñanza se observa que la rama de enseñanza de Doctorado con mayor número de estudiantes matriculados es la de Ciencias Sociales y Jurídicas con 23.028 estudiantes, siendo la de Ingeniería y arquitectura la que cuenta con un menor volumen total de estudiantes (14.519.)

Si se analiza la distribución porcentual del alumnado matriculado en estudios de Doctorado, la rama de Ingeniería y Arquitectura sigue figurando como una rama masculinizada con un porcentaje de mujeres del 29,82%. Las mujeres son mayoría en los estudios de Ciencias de la salud (62,40% frente al 37,60% de los hombres). La rama de Ciencias presenta un ligero porcentaje superior de hombres (53,01% frente al 46,99% de mujeres) (Figura 182). De manera más específica, la rama de estudios de doctorado en España con menor presencia de mujeres es la de informática con un 21,31% de mujeres (439 alumnas frente a 1.621 alumnos de doctorado en Informática en el curso 2019/ 2020) (Grañeras et al., 2022).

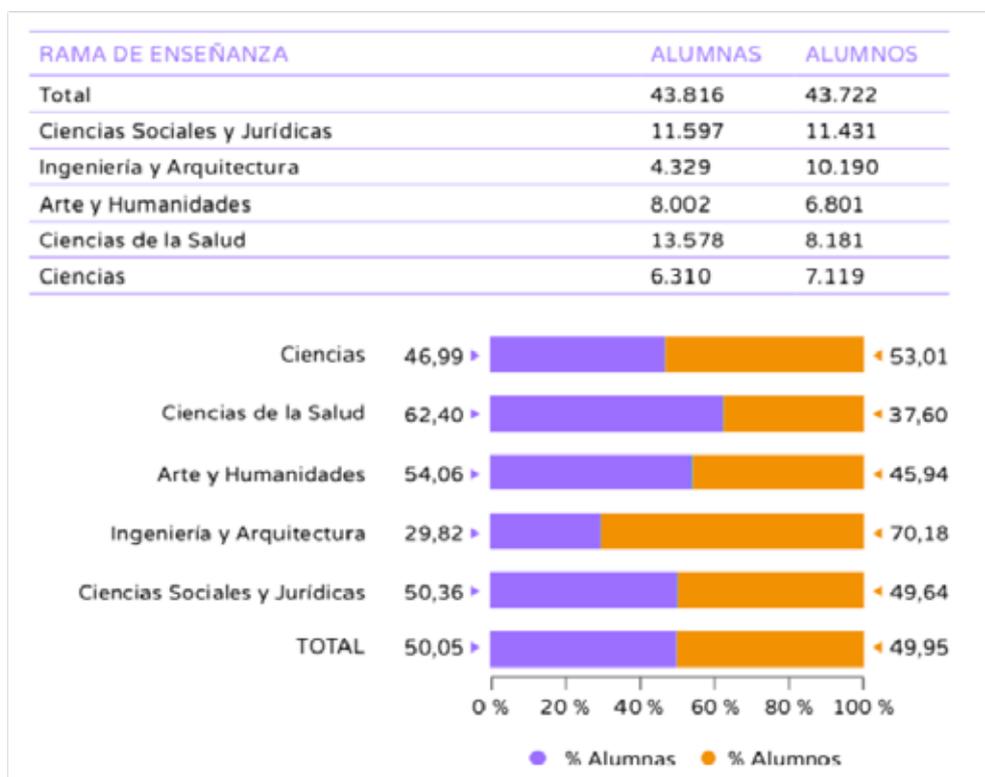


Figura 182. Distribución porcentual y matriculado en doctorado en universidades públicas por sexo, modalidad (presencial y no presencial) y ámbito de estudio. Cursos 2019/2020. Fuente: Grañeras et al. (2022).

Los estudios de Doctorado en la rama de enseñanza de Ingeniería y arquitectura han crecido pasando de los 6.527 estudiantes en el curso 1998/1999 a los 14.519 en el curso 2019/2020. Este crecimiento ha sido prácticamente constante a lo largo de la serie histó-

rica. Atendiendo a la evolución de la distribución porcentual se observa que el porcentaje de hombres en estos estudios ha sido siempre superior al de mujeres con una presencia de las mujeres inferior al 30%, por lo que se puede decir que estos estudios siguen claramente masculinizados. La diferencia de género ha pasado de los 48,16 puntos porcentuales en el curso 1998/1999 a los 40,36 en el curso 2019/2020 (Figura 183) (Grañeras et al. 2022).

CURSO	ALUMNAS	ALUMNOS	CURSO	ALUMNAS	ALUMNOS
1998/99	1.692	4.835	2006/07	2.116	5.432
1999/00	1.660	4.752	2007/08	2.475	5.601
2000/01	1.588	4.587	2008/09	2.745	6.447
2001/02	1.539	4.277	2015/16	2.759	6.586
2002/03	2.098	5.743	2016/17	3.509	8.374
2003/04	2.767	7.199	2017/18	4.138	9.814
2004/05	2.727	7.147	2018/19	4.138	10.034
2005/06	2.351	6.053	2019/20	4.329	10.190

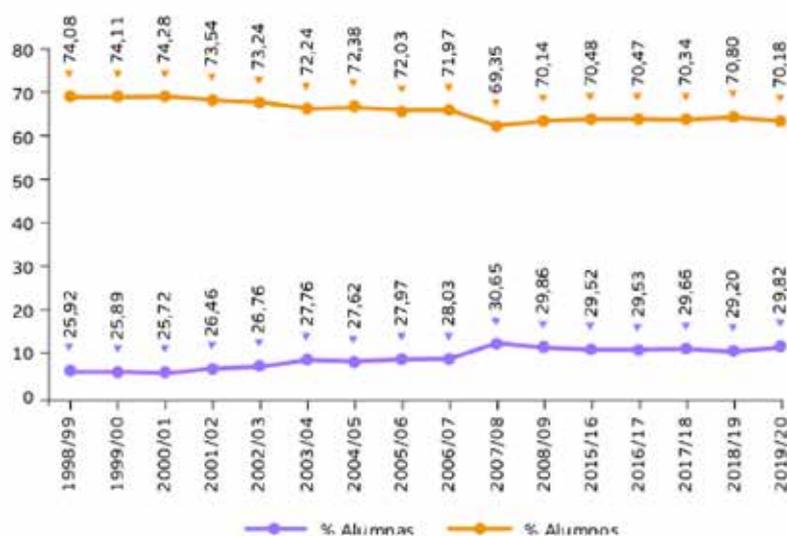


Figura 183. Distribución porcentual y alumnado matriculado en doctorado universitario en universidades públicas por sexo, modalidad (presencial y no presencial) en la rama de enseñanza de Ingeniería y Arquitectura. Curso 1998/1999 a 2019/2020. Fuente: Grañeras et al. (2022).

La rama de Doctorado en Ciencias experimentales y de la Salud también ha crecido significativamente pasando de los 22.251 estudiantes en el curso 1998/1999 a los 35.188 estudiantes en el curso 2019/2020, con una tendencia creciente en ambos géneros más homogénea en el caso de las alumnas. A efectos de distribución porcentual, las mujeres tienen una participación mayor que los hombres prácticamente en toda la serie histórica, excepto en el curso 2000/2001 en la que es prácticamente paritaria. En estos estudios la

brecha de género en favor de las mujeres se mantiene prácticamente estable desde el curso 2015/2016 con una diferencia porcentual de 13,4 puntos porcentuales en favor de las mujeres (en el curso 2019/2020 optaban por estos estudios de doctorado un 56,52% de mujeres y 43,48% de hombres) (Figura 184) (Grañeras et al., 2022).

CURSO	ALUMNAS	ALUMNOS	CURSO	ALUMNAS	ALUMNOS
1998/99	11.934	10.312	2006/07	12.986	8.595
1999/00	11.463	10.012	2007/08	11.721	7.323
2000/01	10.905	11.134	2008/09	11.844	7.384
2001/02	11.671	8.978	2015/16	11.502	8.637
2002/03	12.764	9.610	2016/17	14.919	11.408
2003/04	13.965	10.229	2017/18	18.100	13.817
2004/05	13.403	9.497	2018/19	19.399	14.746
2005/06	13.314	9.296	2019/20	19.888	15.300

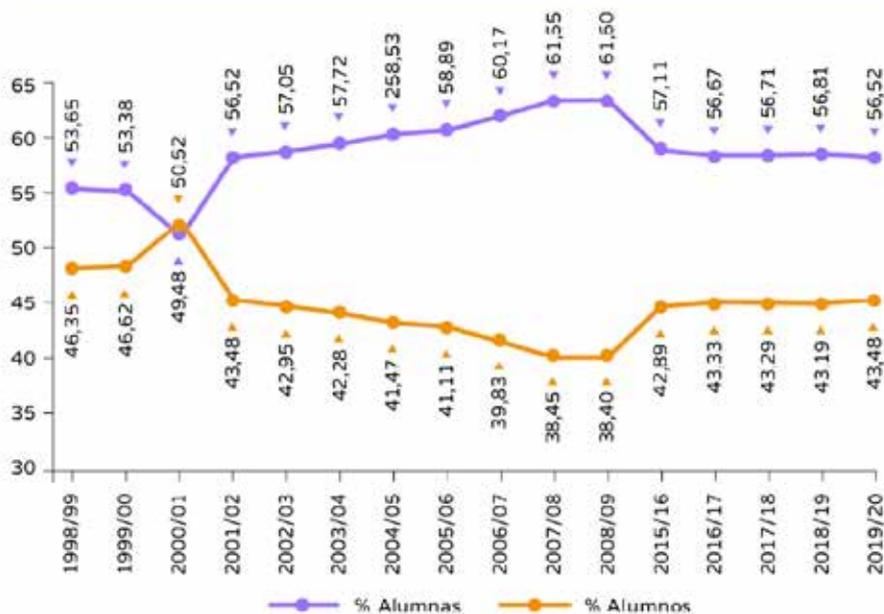


Figura 184. Distribución porcentual y alumnado matriculado en doctorado universitario en universidades públicas por sexo, modalidad (presencial y no presencial) en la rama de enseñanza de Ciencias Experimentales y Ciencias de la Salud. Curso 1998/1999 a 2019/2020. Fuente: Grañeras et al. (2022).

7.3.2. Doctorados universitarios STEM en la Unión Europea por género y comparativa con España

Para la comparación de los Doctorados universitarios STEM en la Unión Europea por género nos basaremos en la clasificación ISCED, tomando como referencia el nivel 8 correspondiente a los estudios de Doctorado y atendiendo a los tres campos de estudio de la

clasificación ISCED-F: a) Ciencias Naturales, matemáticas y estadística; b) Tecnologías de la información y la comunicación; y c) Ingeniería, Industria y Construcción (González-Cervera, González-Alonso, y González-Arechavala, 2023). Hay que recordar que estos datos se ofrecen a partir de la base de datos Eurostat que agrupa campos profesionales de manera distinta a la base de datos del Ministerio de educación por lo que no puede hacer una comparativa exacta entre los resultados que ofrecen ambas bases de datos.

El porcentaje de estudiantes matriculados en estudios de Doctorado por género es muy similar con una media de 51,3% de hombres y un 48,7% en la Unión Europea, y del 50% en el caso de España.

Por campos de estudio, lo más significativo del nivel 8 del ISCED en la UE en comparación con el resto es que en este nivel la rama de Ciencias, Naturales matemáticas y estadística es la que tiene un mayor porcentaje de alumnado matriculado, seguida de la rama de Salud y Bienestar y de Ingeniería industria y construcción. En el caso de España, la rama de Ciencias Naturales, matemáticas y estadística también es la que presentó mayor porcentaje de alumnado seguida de la de Salud y bienestar y de arte y Humanidades (Figura 185) (González-Cervera, González-Alonso, y González-Arechavala, 2023).

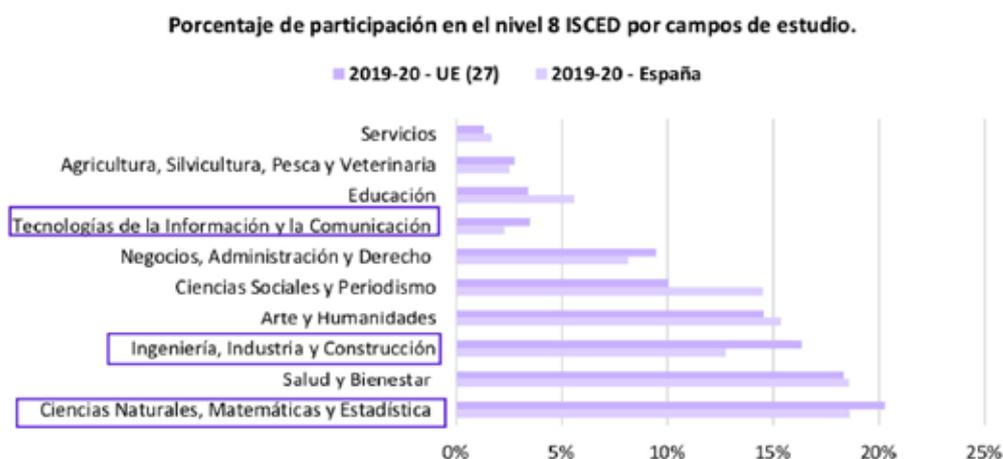


Figura 185. Porcentaje de estudiantes por campos de estudio en el nivel 8 ISCED en la UE y España en el curso 2019/2020. Fuente: GonzálezCervera, GonzálezAlonso, y GonzálezArechavala (2023).

La mayor proporción de mujeres en el nivel de estudios de Doctorado en la UE pertenece a la rama de Salud y Bienestar seguida de la de Ciencias Naturales, matemáticas y estadística. El porcentaje de mujeres que optan por estudios de Tecnologías de la información y la comunicación en el nivel 8 sigue siendo muy reducido. En el caso de España, las ramas de

estudio de Doctorado con mayor porcentaje de mujeres fueron las de Salud y bienestar y Ciencias Naturales, matemáticas y estadística, con porcentajes similares a los de la Unión Europea (Figura 186) (GonzálezCervera, GonzálezAlonso, y GonzálezArechavala, 2023).

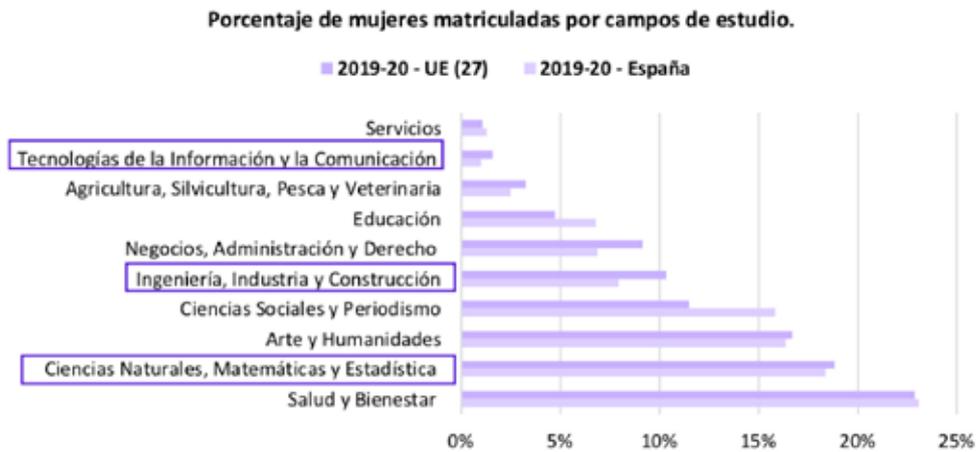


Figura 186. Porcentaje de mujeres por campos de estudio en el nivel 8 ISCED en la UE y España en el curso 2019/2020. Fuente: GonzálezCervera, GonzálezAlonso, y GonzálezArechavala (2023).

A nivel de la UE, los estudios del nivel 8 son los que presentan un mayor porcentaje de estudiantes matriculados en campos STEM (un 40,1%), siendo este porcentaje inferior en el caso de España (33,6%) (Figura 187) (GonzálezCervera, GonzálezAlonso, y GonzálezArechavala, 2023).

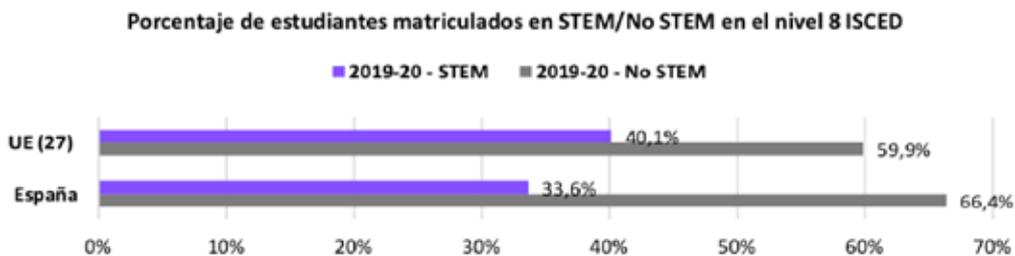


Figura 187. Porcentaje de matriculados STEM / No STEM el nivel 8 ISCED en la UE y España en el curso 2019/2020. Fuente: GonzálezCervera, GonzálezAlonso, y GonzálezArechavala (2023).

De los estudiantes STEM de nivel 8 del ISCED en la UE, un 25,2% son hombres y un 15% mujeres. En el caso de España, estos porcentajes son inferiores, siendo un 20% los hombres y un 13,6% las mujeres. Por países, los que tienen una menor participación de estudios de Doctorado STEM respecto al total de matriculados en este nivel de estudios son Bulgaria, Chipre. Portugal y Polonia. En el otro extremo se sitúan Luxemburgo o Italia, con porcentajes superiores al 50% de estudios STEM en este nivel (Figura 188) (GonzálezCervera, GonzálezAlonso, y GonzálezArechavala, 2023).

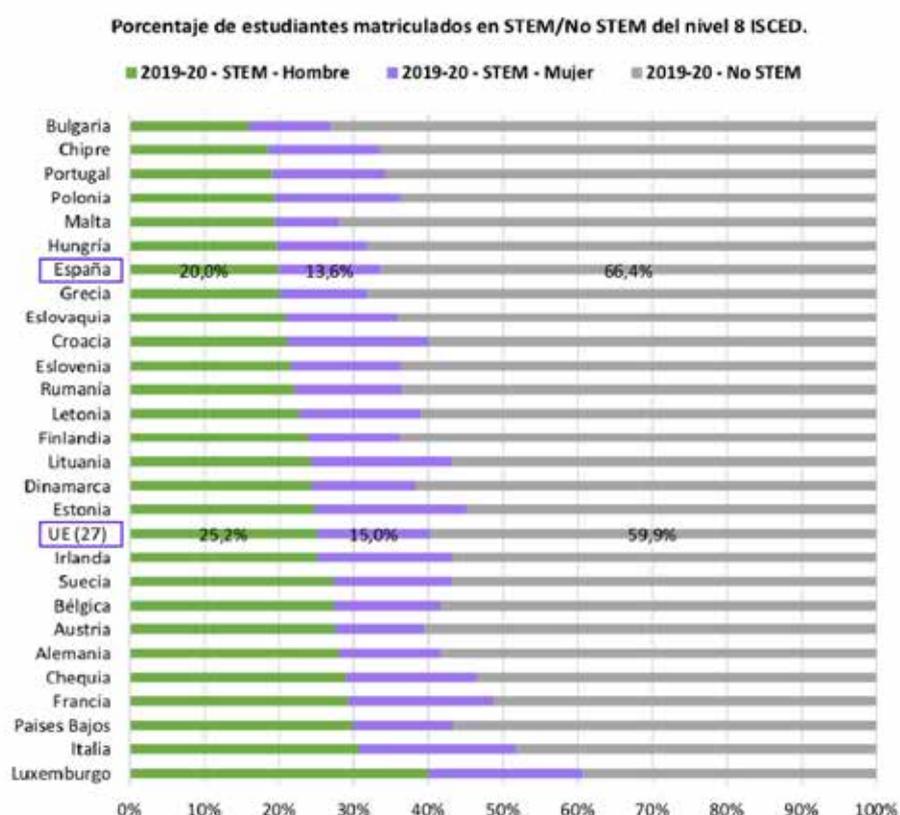


Figura 188. Porcentaje de participación STEM / No STEM en el nivel 8 ISCED en la UE por países y género en el curso 2019/2020. Fuente: GonzálezCervera, GonzálezAlonso, y GonzálezArechavala (2023).

El porcentaje de participación en estudios STEM en el nivel 8 ISCED por género muestra que con carácter promedio en Europa el 62,7% de los que optan por estos estudios STEM son hombres frente al 37,3% de mujeres. En el caso de España las mujeres son un porcentaje ligeramente superior a la media europea (40,6% frente al 59,4% de hombres). Los países más masculinizados en este campo de estudios son Austria y Malta con un 70% de hombres, y los que presentan mayor porcentaje de mujeres son Croacia, Polonia y Estonia, pero con un porcentaje inferior al 50% (Figura 189) (GonzálezCervera, GonzálezAlonso, y GonzálezArechavala, 2023).

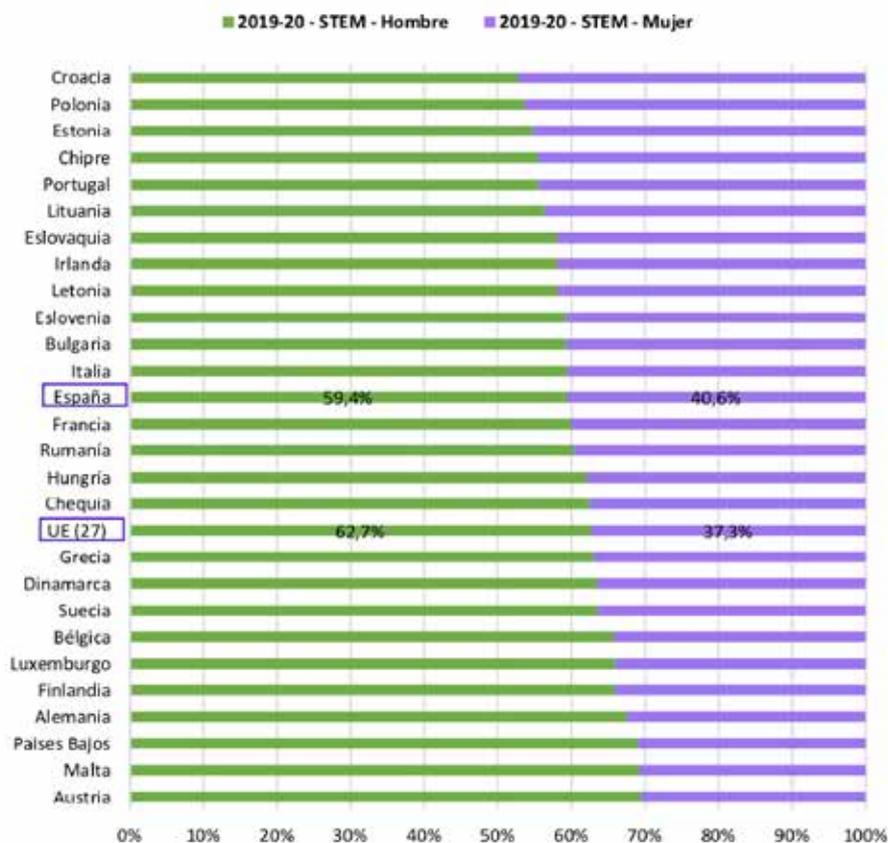


Figura 189. Porcentaje de participación STEM en el nivel 8 ISCED en la UE por países y género en el curso 2019/2020. Fuente: GonzálezCervera, GonzálezAlonso, y GonzálezArechavala (2023).

En la UE durante el curso 2019/2020, el 30,8% de las mujeres matriculadas en estudios del nivel 8 del ISCED eligió estudios STEM siendo en España este porcentaje más reducido (27,3%). Los países con mayor participación de mujeres con preferencia por estudios STEM de entre todas las matriculadas en este nivel de estudios son Luxemburgo, Italia y Francia, pero con porcentajes inferiores al 50%.

Los porcentajes más bajos de opción por estudios STEM entre las alumnas matriculadas en estudios de Doctorado en la UE fueron Malta, Bulgaria y Finlandia (en el primer caso con porcentajes inferiores al 20%) (Figura 190) (GonzálezCervera, GonzálezAlonso, y GonzálezArechavala, 2023).

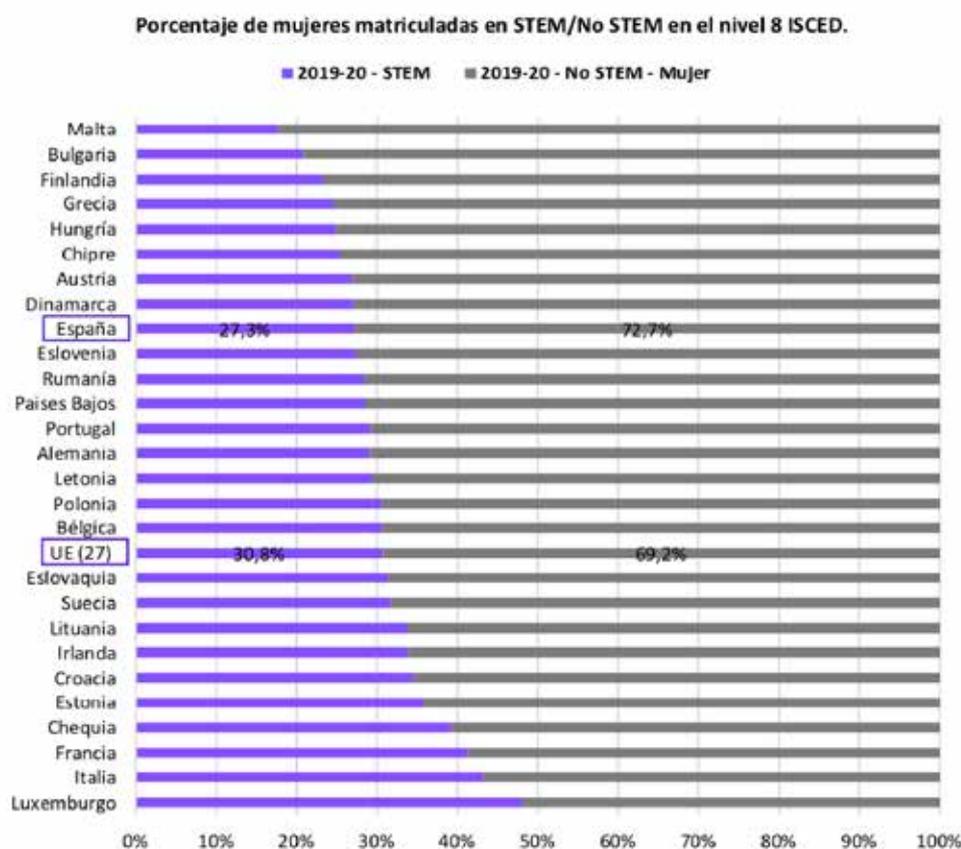


Figura 190. Porcentaje de mujeres STEM / No STEM en el nivel 8 ISCED en la UE por países en el curso 2019/2020. Fuente: GonzálezCervera, GonzálezAlonso, y GonzálezArechavala (2023).

Por campos de estudio en el nivel 8 del ISCED en la UE, el mayor porcentaje de alumnado eligió estudios STEM de Ciencias Naturales, matemáticas y estadística (50,5), seguidos de los estudios de Ingeniería e industria y construcción (40,8%).

Al igual que en los niveles de estudio anteriores, el campo STEM menos elegido fue el de Tecnologías de la información y la comunicación (8,7%).

En España el campo STEM más elegido en los estudios de nivel 8 ISCED o de doctorado fue también el de Ciencias Naturales, matemáticas y estadística con un porcentaje ligeramente inferior al de la UE (55,3%), seguido del campo de la Ingeniería, la industria y la construcción (37,9%) y el de Tecnologías de la información y la comunicación (6,8%) (Figura 191) (González-Cervera, González-Alonso, y González-Arechavala, 2023).

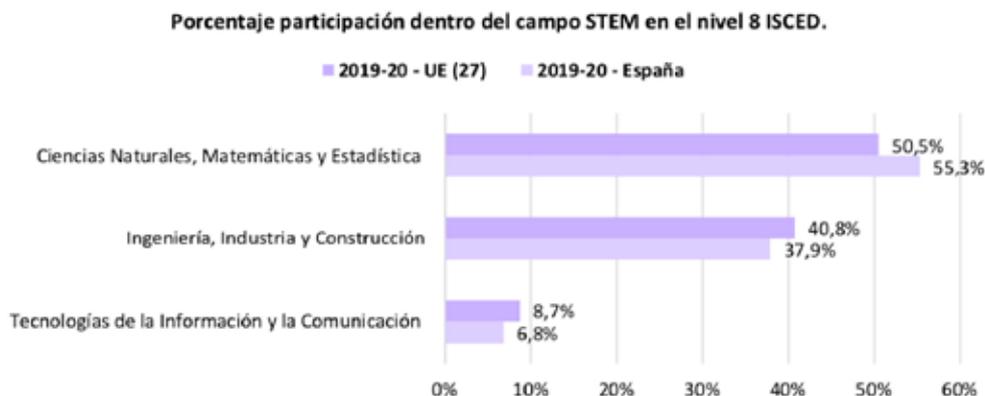


Figura 191. Porcentaje de matrículas en los campos STEM en el nivel 9 ISCED en la UE y España en el curso 2019/2020. Fuente: GonzálezCervera, GonzálezAlonso, y GonzálezArechavala (2023).

La distribución de las mujeres STEM en el nivel 8 del ISCED nuevamente tampoco es equilibrada. En la UE el mayor porcentaje de mujeres STEM optó por estudios de Doctorado de Ciencias Naturales, matemáticas y estadística (61,2%), seguido de los estudios en Ingeniería e industria y construcción (33,6%). El porcentaje más reducido correspondió nuevamente al campo de las Tecnologías de la información y la comunicación (5,2%). En España, la tendencia fue similar a la segmentación sin desagregación por género, siendo la rama más elegida la de Ciencias Naturales, matemáticas y estadística (67,3%), ligeramente por encima de la media europea, y siendo más reducido el porcentaje de mujeres que optaron por estudios de Doctorado de Ingeniería, industria y construcción (29,1%). La media en España de mujeres STEM que optaron por estudios de Tecnologías de la información y la comunicación en el nivel 8 de ISCED fue inferior a la europea (solo un 3,6%) (Figura 192) (González-Cervera, González-Alonso, y González-Arechavala, 2023).

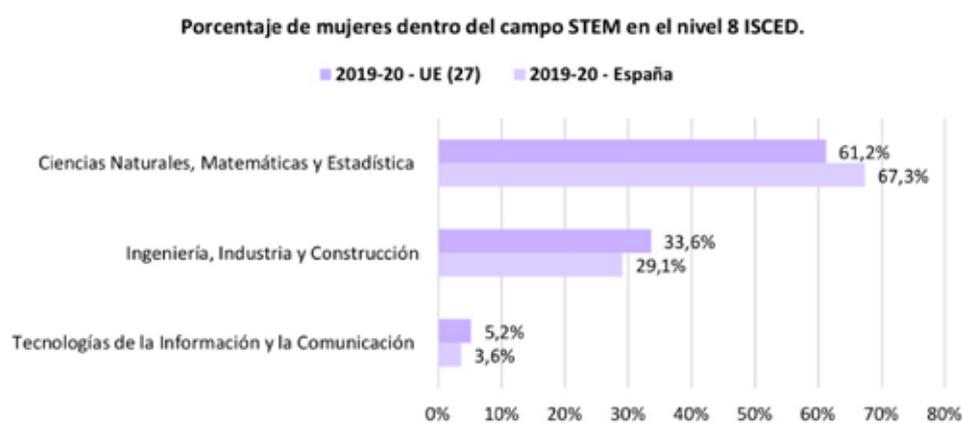


Figura 192 Porcentaje de mujeres en los campos STEM en el nivel 8 ISCED en la UE y España en el curso 2019/2020. Fuente: GonzálezCervera, GonzálezAlonso, y GonzálezArechavala (2023).

Conclusiones

- Los chicos rinden significativamente por encima de las chicas en Matemáticas tanto en España como en la media de países de la OCDE y en el total de la UE en los informes TIMSS de 2011, 2015 y 2019 en el curso de 4º de Primaria.
- En el informe TIMSS, España presenta una de las diferencias más importantes de rendimiento en Matemáticas en función del género en los alumnos de 4º de Primaria entre los países más desarrollados de la OCDE, solo por detrás de Canadá, Portugal o Chipre, con una bajada de rendimiento.
- El porcentaje de chicas en los niveles bajo y muy bajo de Matemáticas en TIMSS es mayor que el de chicos.
- Las chicas tienen menor representación que los chicos en los niveles de alto rendimiento y nivel avanzado en Matemáticas según TIMSS.
- En España el porcentaje de alumnas y alumnos con alto rendimiento en Matemáticas en Primaria es inferior al de la media europea y de la OCDE, existiendo a su vez una mayor brecha de género en estos niveles de rendimiento por lo que la atención adecuada al desarrollo del talento de los más capaces es inadecuada desde edades tempranas y, especialmente, las alumnas con mayor potencial no son adecuadamente identificadas y estimuladas.
- Desde 4º de Primaria, tanto en la UE como en la media de países de la OCDE, las chicas son mayoría en el grupo al que no les gusta aprender Matemáticas siendo a su vez minoría en el grupo al que les gusta mucho estudiar Matemáticas.
- En comparación con la media internacional, el sistema educativo español hace que las Matemáticas en 4º de Primaria resulten en un mayor porcentaje menos atractivas para las chicas, no despertando entre ellas un alto gusto por las mismas si bien se atiende bien al alumno promedio.
- El sistema educativo español, en comparación con la media internacional, crea seguridad ante las Matemáticas en el alumno promedio de 4º de Educación Primaria, pero no evita un alto porcentaje de inseguridad ni crea una alta seguridad para el aprendizaje de las Matemáticas en el alumnado, pero especialmente entre las chicas.
- Hay una diferencia significativa entre la percepción de las familias respecto a la capacidad de sus hijos e hijas respecto a las Matemáticas en primero de primaria y los resultados de rendimiento que estos obtienen tres cursos después, especialmente, en el caso de las niñas.
- No existe brecha de género en Ciencias a nivel de rendimiento según TIMSS en Primaria,

si bien es preocupante la bajada generalizada en el rendimiento de los estudiantes en esta materia.

- El sistema educativo español atiende adecuadamente al alumnado promedio, pero no desarrolla de forma satisfactoria el alto potencial de los alumnos en materia de Ciencias en Primaria, especialmente en el caso de las chicas.
- La brecha de género en el gusto por el aprendizaje de las Ciencias o en su seguridad en 4º de Primaria no es significativa.
- En la Educación Secundaria Obligatoria, el sistema educativo español al igual que en la educación Primaria no bombea el suficiente número de alumnos a los niveles más altos de rendimiento en Matemáticas según PISA, siendo especialmente bajo el porcentaje de chicas en estos niveles de alto rendimiento.
- La proporción de alumnos con alto rendimiento en Matemáticas solo ha aumentado entre PISA 2018 y PISA 2022 tanto entre los chicos como entre las chicas en dos países (Japón y Singapur) mientras que ha disminuido entre chicos y chicas en 16 de los 72 países con datos comparables.
- Las diferencias de rendimiento en los puntos extremos de la distribución indica que la variabilidad en el rendimiento de los estudiantes es mayor entre los chicos que entre las chicas tanto en Matemáticas como en Ciencias.
- No hay ningún país en PISA 2022 en el que la proporción de estudiantes con alto rendimiento en Matemáticas sea mayor entre las niñas que entre los niños.
- Una de las principales debilidades de la educación matemática en España es la muy baja proporción de alumnos y alumnas de alto rendimiento matemático en 4º de Secundaria, especialmente si comparamos nuestro país con los mejores en este ámbito, existiendo una diferencia de casi 30 puntos porcentuales en el caso de las chicas y de más de 35 puntos porcentuales en el caso de los chicos.
- Teniendo en cuenta la puntuación promedio en los países de la OCDE en PISA, la brecha de género en Matemáticas se ha reducido durante la última década en 3 puntos en estas economías desde 2012. Desde 2012, la brecha de género en Matemáticas se ha reducido en 15 puntos en Albania (la máxima reducción porcentual) y en 7 puntos (la mínima) en Costa Rica y España. El desempeño de las niñas no ha mejorado durante la última década en ninguno de los ocho países donde se ha reducido la brecha de género en Matemáticas.
- El informe PISA 2022 concluye que no hay diferencias significativas a nivel de rendimiento medio en Ciencias en función del género tanto para el promedio de la OCDE como para el total de la UE.
- A nivel de rendimiento en Ciencias, los resultados de los informes PISA en sus distintas

aplicaciones desde 2012 no identifican cambios en la brecha de género por rendimiento en Ciencias, aunque sí un descenso generalizado y significativo en las puntuaciones en ambos géneros.

- Si se tiene en cuenta la evolución del rendimiento por género en ciencias en España desde PISA 2012 a PISA 2018, la tendencia del rendimiento tanto en chicos como en chicas es a la baja, especialmente desde 2012, reduciéndose progresivamente la brecha de género en esta materia siguiendo una tendencia similar en los países de la UE y en la OCDE, si bien las puntuaciones medias por género en España son inferiores y la reducción de la brecha de género se debe especialmente al descenso del rendimiento en Ciencias de los chicos y no a un aumento del rendimiento en las chicas.
- Las diferencias de género a nivel de rendimiento en Ciencias y Matemáticas tienen consecuencias a largo plazo tanto para los chicos como para las chicas lo que afecta su futuro personal y profesional.
- Las diferencias de género a nivel de rendimiento se explican no a partir de las diferencias en capacidades naturales sino en función de la mentalidad de crecimiento de factores contextuales de naturaleza social y cultural que refuerzan actitudes y estereotipos.
- Las chicas tienen menos confianza que los chicos en su capacidad para resolver problemas de Matemáticas, y en todos los tramos de rendimiento presentan sentimientos más fuertes de ansiedad hacia las matemáticas que los chicos. Las chicas a su vez informan que tienen mayor miedo al fracaso que los chicos.
- Se observa una asociación negativa entre el rendimiento en matemáticas y la ansiedad matemática en todos los sistemas educativos que participaron en PISA 2022, sin excepciones.
- Las alumnas informan con carácter general de mayores niveles de ansiedad ante las Matemáticas que los chicos, un factor que puede explicar su rendimiento inferior en esta competencia.
- Los estudiantes que informaron tener una mentalidad de crecimiento obtienen mejores puntuaciones en matemáticas que los que presentan mentalidad fija.
- PISA 2022 muestra que el rendimiento en Matemáticas está asociado a determinadas competencias sociales y emocionales.
- Solo el 1% de las alumnas y el 9% de los alumnos tienen la expectativa de trabajar en el sector TIC.
- Solo el 9,8% de las alumnas tiene la expectativa de trabajar en el sector de la Ingeniería, siendo este porcentaje del 17,5% en el caso de los chicos.

- Solo el 8,7% de los alumnos tiene la expectativa de trabajar en el sector de las Ciencias de la Salud, frente al 21,9 de las chicas.
- Las diferencias de género a la hora de esperar trabajar en el campo de las Ciencias y la Ingeniería persisten independientemente del nivel socioeconómico, si bien son un porcentaje superior los alumnos socioeconómicamente favorecidos que esperan trabajar en este campo frente al grupo del alumnado desfavorecido (2,6 veces entre las chicas y 2,7 veces más entre los chicos).
- La proporción de chicos que tiene la expectativa de trabajar en el campo de las Ciencias de la Salud crece en función del nivel socioeconómico y la brecha de género es mayor en el subgrupo de alumnado desfavorecido.
- Es muy significativo el bajo porcentaje de alumnos, favorecidos y desfavorecidos socio-económicamente, que esperan trabajar en el sector TIC, siendo muy bajo el porcentaje de niñas que en ambos subgrupos espera encontrar un desarrollo profesional en este campo tecnológico.
- El incremento porcentual de elección de carreras STEM entre el grupo de alto rendimiento supera los 12,4 puntos en el caso de las chicas y los 12,5 puntos en el caso de los chicos, pero no reduce la brecha de género.
- La población femenina de alto rendimiento que espera trabajar en el sector TIC es minoritaria si la comparamos con el total de alumnos que esperan trabajar profesionalmente en las STEM, y especialmente si comparamos este porcentaje con el total de chicas de 15 años.
- En todos los países de la OCDE en los que se realiza el informe PISA las familias esperan que sus hijos, y no sus hijas, trabajen en un campo STEM.
- La unificación de las modalidades del bachillerato STEM en España no ha hecho sino camuflar estadísticamente la brecha de género, especialmente en el campo de los estudios tecnológicos a favor de los hombres y de las mujeres en el caso de los estudios de Ciencias de la Salud.
- Si atendemos al rendimiento académico en el Bachillerato por género, apreciamos que la nota media de las alumnas crece progresivamente y es superior a la de los alumnos.
- Las alumnas han pasado de una nota media de 8,94 en el curso 2015/16 en la EBAU a 10,54 en el 2021/22. Los chicos han incrementado su nota media de 8,54 a 10,08 obteniendo siempre resultados inferiores a los de las chicas.
- En el caso de los grados de Ingeniería y Arquitectura, el rendimiento de las alumnas en la EBAU es superior al de los alumnos en toda la serie histórica (ellas obtienen una media de

10,52 en la convocatoria de 2022 frente a 10,11 de los chicos) con una tendencia creciente de las puntuaciones medias.

- En el caso el alumnado que opta por grados de Ciencias de la Salud, la diferencia entre las notas medias de los alumnos y las alumnas en la EBAU es mucho menor (con una muy ligera mejor calificación media por parte de las alumnas: 18 centésimas en la convocatoria de 2022).
- En el caso de la nota media por género para el acceso a grados de Ciencias, la tendencia también es de incremento de las calificaciones de la EBAU, con una muy ligera mejor calificación por parte de las alumnas excepto en los cursos 2019/20 y 2021/2022 en los que por primera vez los alumnos obtienen una muy ligera mejor calificación media (11,45 frente a 10,41 en la convocatoria de 2022).
- La brecha de género en los estudios STEM de Formación Profesional es muy relevante: de media en España solo el 12,66% de los estudiantes matriculados de Formación Profesional en familias STEM son mujeres, habiéndose producido un incremento de 1,2 puntos porcentuales desde el curso 2016-2017.
- Si tomamos como referencia el total de titulados en FP en el curso 2020/2021 (316.104), las mujeres STEM tituladas en Formación Profesional representan el 3,9% del total.
- Las familias profesionales STEM con menor porcentaje de mujeres tituladas son transporte y mantenimiento de vehículos (2,9%), instalación y mantenimiento (3%), electricidad y electrónica (4,1%), fabricación mecánica (6,7%) e informática y comunicaciones (10,2%).
- La brecha de género en las familias STEM de la FP se produce en todos sus grados (Básico, Medio y Superior).
- Se evidencia en España una baja elección de familias de FP STEM en contraposición a la muy alta demanda de estos perfiles por parte del mercado laboral.
- A nivel Europeo, las mujeres son minoría en los niveles 3.5. y 5 del sistema ISCED y su representación es desequilibrada en los campos STEM.
- El porcentaje de mujeres en determinados estudios universitarios superiores STEM sigue siendo muy baja, uniéndose a este sesgo de género un descenso progresivo en el porcentaje tanto de chicos como de chicas que eligen algunos estudios STEM pese a la alta demanda laboral de los mismos.
- Las opciones de área de estudio universitario de las mujeres apenas han cambiado en las últimas décadas en la OCDE.
- Respecto al total de mujeres matriculadas en grado universitario, las mujeres que eligen

la rama de Ingeniería y Arquitectura son el 8,8%; un 6,8% las que eligen la rama de Ciencias, y un 22,3% las que optan por la rama de Ciencias de la Salud respecto al total de mujeres.

- Si tomamos como referencia el total de estudiantes matriculados en grados universitarios en el curso 2019/2020 (1.079.175), el porcentaje de mujeres que optan por la rama de Ingeniería y Arquitectura es del 4,85% (un 14,3% en el caso de los hombres), un 3,8 por la rama de Ciencias (un 3,7% en el caso de los hombres) y un 12,3% por la rama de Ciencias de la Salud (un 4,6% en el caso de los hombres).

- Por ramas de enseñanza, los estudios de grado de Ciencias de la Salud están feminizados con presencia de hombres inferior al 30% y los de Ingeniería y Arquitectura masculinizados con presencia de la mujer inferior al mismo porcentaje. En el caso de la rama de Ciencias no existe una brecha de género significativa.

- De igual modo, es muy importante el descenso porcentual muy significativo en los estudios de ciencias e Ingeniería y arquitectura tanto en hombres como en mujeres a lo largo de la serie histórica.

- Los grados feminizados en España con una presencia de mujeres superior a 70% son Enfermería (81,75%) y Biomedicina (75,08%). Otros grados con mayor presencia de mujeres, aunque sin superar el 70% son: Medicina (68,71%), Bioquímica (65,82%), Biotecnología (61,70%) y Química (54,21%).

- Los grados que están masculinizados en España, con una presencia de mujeres inferior al 30% son: Informática (12,74%), Ingeniería de Telecomunicación (22,19%), Ingeniería en Tecnologías Industriales (24,49%), Ingeniería aeronáutica (24,66%), Física (26,65%) e Ingeniería de organización industrial (28,24%).

- El grado STEM más paradójico a efectos de brecha de género es el de Matemáticas: de ser un grado en el que no existía brecha de género o incluso las mujeres llegaron a situarse porcentualmente por encima de los hombres, se ha pasado a que las Matemáticas sean un grado que con la tendencia actual acabe por masculinizarse como otros más del campo STEM pese a las oportunidades laborales que ofrece en temas de Big Data e Inteligencia Artificial.

- Los campos de estudio STEM tienen una menor participación femenina en la Unión Europea no superior al 9% en los estudios de grado universitario y con un porcentaje menor en España (7%) respecto a la media de la UE. El porcentaje de hombres en campos STEM fue del 19,9% en la UE y del 16% en España.

- Los campos de STEM feminizados en el nivel de máster son la rama de Salud y Servicios con un porcentaje de 73,6% de mujeres y los masculinizados Ingeniería, Industria y construcción con un 30,95 de mujeres e Informática con 80,66 de hombres (19,34 de mujeres). La rama de ciencias no presenta brecha de género significativa.

- A nivel europeo, los Másteres con menor elección por parte de los estudiantes son los Tecnologías de la Información y la Comunicación, solo elegidos por el 1,4% de mujeres en la UE y el 0,8% en Europa.
- En la UE del total de alumnos matriculados en estos estudios de Máster un 24,2% optó por estudios STEM de los que un 15,5% fueron hombres y un 8,7% mujeres. En el caso de España optaron por estudios de máster STEM un 18,8% de los cuales un 11,8 % fueron hombres y solo un 7% mujeres.
- En estudios doctorado la rama de Ingeniería y arquitectura sigue masculinizada, con un porcentaje de mujeres inferior al 30%.
- La rama de estudios de doctorado en España con menor presencia de mujeres es la de informática con un 21,31% de mujeres.
- En la UE la rama de estudios con mayor porcentaje de estudiantes de doctorado es la de Ciencias Naturales, Matemáticas y Estadística.
- A nivel de la UE, los estudios del nivel 8 son los que presentan un mayor porcentaje de estudiantes matriculados en campos STEM (un 40,1%).

Bibliografía

Ashcraft, M. y Kirk, E. (2001). The relationships among working memory, math anxiety, and performance.", *Journal of Experimental Psychology: General*, Vol. 130/2, 224-237.
<https://doi.org/10.1037/0096-3445.130.2.224>.

Carey, E. et al. (2016). The Chicken or the Egg? The Direction of the Relationship Between Mathematics Anxiety and Mathematics Performance. *Frontiers in Psychology*, Vol. 6.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01987>.

Choe, K. et al. (2019). Calculated avoidance: Math anxiety predicts math avoidance in effort-based decision-making", *Science Advances*, Vol. 5/11,
<https://doi.org/10.1126/sciadv.aay1062>.

Cobrerros, L., Galindo, J., y Raigada, T. (2024). Mujeres en STEM. Desde la educación básica hasta la carrera laboral. ESADE. Disponible en:
<https://www.esade.edu/ecpol/es/publicaciones/mujeres-en-stem/>

Conroy, D., Kaye, M., y Fifer, A. (2007). Cognitive links between fear of failure and perfectionism. *Journal of Rational-Emotive & Cognitive-Behavior Therapy*, Vol. 25/4, 237-253.
<https://doi.org/10.1007/s10942-007-0052-7>

Dowker, A., Sarkar, A., y Looi, C. (2016) Mathematics Anxiety: What Have We Learned in 60 Years. *Frontiers in Psychology*, Vol. 7.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00508>.

Dweck, C. (2006), *Mindset: The new psychology of success*, Random House.

Dweck, C. y Yeager, D. (2019). Mindsets: A View From Two Eras. *Perspectives on Psychological Science*, Vol. 14/3, pp. 481-496.
<https://doi.org/10.1177/1745691618804166>.

Echazarra, A. (2018): How has Internet use changed between 2012 and 2015? *PISA in Focus*, Vol. 83. Disponible en:
https://www.oecd-ilibrary.org/education/how-has-internet-use-changed-between-2012-and-2015_1e912a10-en

Encinas-Martín, M. y Cherian, M. (2023). *Gender, Education and Skills: The Persistence of Gender Gaps in Education and Skills*. OECD Publishing.
<https://doi.org/10.1787/34680dd5-en>.

Frey, K. B. (2019). *The technology Trap: Capital, Labor and Power in the Age of Automation*. Princeton University Press.

GonzálezArechavala, Y., y GonzálezCervera, A. (2022). *Radiografía de la Formación Profe-*

sional STEM en España. Debates. Revista del Consejo Escolar de la Comunidad de Madrid. Disponible en:
<https://www.educa2.madrid.org/web/revistadebates/articulos/-/visor/radiografia-de-la-formacion-profesional-stem-en-espana>

González-Cervera, A., GonzálezAlonso, A., GonzálezArechavala, Y. (2023). Estudios STEM en la Unión Europea y participación de la mujer. Buenas prácticas en los países vecinos. Cátedra para la Promoción de la Mujer en vocaciones STEM en la Formación Profesional para la Movilidad Sostenible. Disponible en:
<https://files.griddo.comillas.edu/estudios-stem-en-union-europea-y-participacion-de-la-mujer-sept-23.pdf>

González-Cervera, A., González-Arechavala, Y., Martín-Carrasquilla, O., Santaolalla, E. y Cubiles, M. (2021). Estudios STEM en España y participación de la mujer. La Formación Profesional STEM, una oportunidad de futuro. Cátedra para la Promoción de la Mujer en vocaciones STEM en la Formación Profesional para la Movilidad Sostenible. Disponible en:
https://www.comillas.edu/documentos/catedras/STEM-mujer/Estudios_STEM_en_Espa%C3%B1a_y_participacion_de_la_mujer_dic_21.pdf

Grañeras, M., et al. (2022). Radiografía de la brecha de género en la formación STEAM, Ministerio de Educación. Disponible en:
<https://www.educacionyfp.gob.es/dam/jcr:95061d7e-da6f-46ad-a828-53f5d604697c/libro-steam-1-2-22-web-.pdf>

Hill, C., Corbett, C., y Rose, A. (2010). Why so few? Women in Science, Technology, Engineering, and Mathematics. AAUW. Disponible en:
<https://www.aauw.org/app/uploads/2020/03/why-so-few-research.pdf>

Imdorf, C., Hegna, K., Eberhard, V., y Doray, P. (2015). Educational systems and gender segregation in education – A three-country comparison of Germany, Norway and Canada. En C. Imdorf, K. Hegna, & L. Reisel (Eds.), Gender Segregation in Vocational Education, 32, pp. 83-122, Emerald Insight.
<https://doi.org/10.1108/S0195-631020150000031004>

Makarova, E., Aeschlimann, B. y Herzog, W. (2016). Why is the pipeline leaking? Experiences of young women in STEM vocational education and training and their adjustment strategies. Empirical Research in Vocational Education and Training, 8, 2.
<https://doi.org/10.1186/s40461-016-0027-y>

Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2016). Informe PISA 2015. Programa para la Evaluación Internacional de los Estudiantes. Informe español. MECD. Disponible en:
https://www.libreria.educacion.gob.es/libro/pisa-2015-programa-para-la-evaluacion-internacional-de-los-alumnos-informe-espanol_169327/

Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deportes (2023). PISA 2022. Programa para la Evaluación Internacional de los Estudiantes. Informe español. Instituto Nacional de Evaluación Educativa. Disponible en:

https://www.libreria.educacion.gob.es/libro/pisa-2022-programa-para-la-evaluacion-internacional-de-los-estudiantes-informe-espanol_183950/

Mullis, I., Martin, M., Foy, P., y Hooper, M. (2017). PIRLS 2016. International results in reading. TIMSS and PIRLS International Study Center. Disponible en:

<https://timssandpirls.bc.edu/isc/publications.html>

Observatorio de la Formación Profesional en España (2023). Informe 2023. La Formación Profesional ante los retos sociales. CaixaBank Dualiza. Disponible en:

<https://www.observatoriofp.com/downloads/2023/informe-completo-2023.pdf>

Observatorio de la Formación Profesional en España (2024). Las mujeres en la FP STEM. CaixaBank Dualiza. Disponible en:

<https://www.observatoriofp.com/fp-analisis/mensual/65135-las-mujeres-en-la-fp-stem>

OECD (2023). PISA 2022 Results (Volume I): The State of Learning and Equity in Education, OECD Publishing.

<https://doi.org/10.1787/53f23881-en>.

OECD (2023b), Education at a Glance 2023: OECD Indicators, OECD Publishing.

<https://doi.org/10.1787/e13bef63-en>.

OECD (2022), Education at a Glance 2022: OECD Indicators, OECD Publishing.

<https://doi.org/10.1787/3197152b-en>.

OECD (2021). Sky's the limit: growth mindset, students, and schools in PISA, OECD Publishing. Disponible en:

<https://www.oecd.org/pisa/growth-mindset.pdf>

OECD (2021b). Education at a Glance 2021: OECD Indicators, OECD Publishing.

<https://doi.org/10.1787/b35a14e5-en>.

OECD (2019). Education at a Glance 2019: OECD Indicators. OECD Publishing.

<https://doi.org/10.1787/b35a14e5-en>.

OECD (2019b). PISA 2018 Results (Volume II): Where All Students Can Succeed. OECD Publishing.

<https://doi.org/10.1787/b5fd1b8f-en>

OECD (2015). The ABC of Gender Equality in Education: Aptitude, Behaviour, Confidence. OECD Publishing.

<https://doi.org/10.1787/9789264229945-en>

OECD (2014). Does Homework Perpetuate Inequities in Education?. PISA in Focus, N°. 46. OECD Publishing.

<https://doi.org/10.1787/5jxrhqhtx2xt-en>.

OECD (2013). PISA 2012 Results: Ready to Learn (Volume III): Students' Engagement, Drive and Self- Beliefs. OECD Publishing.

<https://doi.org/10.1787/9789264201170-en>.

OECD (2012) Closing the Gender Gap: Act Now. OECD Publishing.

<https://doi.org/10.1787/9789264179370-en>.

UNESCO (2015). International Standard Classification of Education. Fields of education and training 2012 (ISCED-F 2013. UNESCO Institute for Statistics.

<http://dx.doi.org/10.15220/978-92-9189-179-5-en>

Sainz, M. (Coord.). (2017). ¿Por qué no hay más mujeres STEM? Se buscan ingenieras, físicas y tecnólogas. Ariel / Fundación Telefónica. Disponible en:

<https://www.fundaciontelefonica.com/cultura-digital/publicaciones/590/>

Schleicher, A. (2023). PISA 2022: Insights and Interpretations. OECD Publishing. Disponible en:

<https://www.oecd.org/pisa/PISA%202022%20Insights%20and%20Interpretations.pdf>

Van Bavel, J., Schwartz. C., y Esteve, A. (2018). The Reversal of the Gender Gap in Education and Its Consequences for Family Life. Annual Review of Sociology, Vol. 44/1, 341-360.

<https://doi.org/10.1146/annurev-soc-073117-041215>.

World Economic Forum (2023). Global Gender Gap Report 2023. WEF. Disponible en:

https://www3.weforum.org/docs/WEF_GGGR_2023.pdf

Yeager, D.S., Hanselman, P., Walton, G.M. et al. (2019). A national experiment reveals where a growth mindset improves achievement. Nature 573, 364–369.

<https://doi.org/10.1038/s41586-019-1466-y>

Índice de figuras

Figura 1. Puntuación media en matemáticas en TIMSS 2011, 2015 y 2019.

Figura 2. Niveles de rendimiento en matemáticas en TIMSS 2019.

Figura 3. Porcentaje de alumnado según el gusto por el aprendizaje de Matemáticas en TIMSS 2019.

Figura 4. Porcentaje de alumnado según la seguridad por el aprendizaje de Matemáticas en TIMSS 2019.

Figura 5. Porcentaje de alumnado en función de su capacidad para realizar tareas básicas de Matemáticas al comienzo de la Educación Primaria en TIMSS 2019 según sus familias.

Figura 6. Puntuación media en ciencias en TIMSS 2011, 2015 y 2019.

Figura 7. Niveles de rendimiento en ciencias. TIMSS 2019.

Figura 8. Porcentaje de alumnado según el gusto por el aprendizaje de Ciencias en TIMSS 2019.

Figura 9. Porcentaje de alumnado según la seguridad por el aprendizaje de Ciencias en TIMSS 2019.

Figura 10. Países participantes en el informe PISA.

Figura 11. Niveles de rendimiento en PISA.

Figura 12. Diferencia de género a nivel de rendimiento en matemáticas en PISA 2018.

Figura 13. Proporción de alumnado con alto rendimiento en matemáticas por género en PISA 2018.

Figura 14. Niveles de rendimiento en España en Matemáticas en PISA 2018.

Figura 15. Brecha de género en el rendimiento en matemáticas.

Figura 16. Porcentaje de alumnado con bajo rendimiento en matemáticas por género (inferior a nivel 2).

Figura 17. Porcentaje de alumnado con alto rendimiento en matemáticas por género (nivel 5 o superior).

Figura 18. Disparidades en el rendimiento mínimo en matemáticas (índice de paridad), por género y nivel socioeconómico.

Figura 19. Cambios entre PISA 2018 y PISA 2022 en rendimiento medio en matemáticas por género.

Figura 20. Tendencia de España en el rendimiento medio en matemáticas en PISA.

Figura 21. Cambios entre 2018 y 2022 en porcentaje de alumnado con bajo rendimiento en matemáticas por género.

Figura 22. Cambios entre 2018 y 2022 en porcentaje de alumnado con alto rendimiento en matemáticas por género.

Figura 23. Tendencia de Singapur en el rendimiento medio en matemáticas en PISA.

Figura 24. Cambios desde 2012 en el rendimiento en matemáticas por género en PISA.

Figura 25. Comparativa internacional del rendimiento de España en Matemáticas en PISA 2022.

Figura 26. Resultados de los cinco mejores países en PISA 2022. Fuente: OECD (2023).

Figura 27. Diferencia internacional en las puntuaciones medias de rendimiento matemático según género en PISA 2022.

Figura 28. Diferencia en las puntuaciones medias de rendimiento matemático según género en las distintas comunidades y ciudades autónomas en PISA 2022.

Figura 29. Diferencia internacional en las puntuaciones medias de rendimiento matemático según género en PISA 2022 incluidas las comunidades autónomas y sin segmentación por género.

Figura 30. Diferencia en el rendimiento medio matemático según las distintas comunidades y ciudades autónomas en PISA 2022.

Figura 31. Porcentaje de alumnado por niveles de rendimiento según las distintas comunidades y ciudades autónomas en PISA 2022 en orden decreciente de porcentaje de alumnado en los niveles 5 y 6.

Figura 32. Punto medio matemáticas por género según las distintas comunidades y ciudades autónomas en PISA 2022.

Figura 33. Tendencia en las puntuaciones medias en matemáticas en España, la UE y la

OCDE según género desde PISA 2012 hasta PISA 2022.

Figura 34. Puntuación media en matemáticas en España en PISA 2009, 2012, 2015 y 2018 en comparación con la UE y la OCDE.

Figura 35. Diferencia internacional en las puntuaciones medias de Ciencias según género en PISA 2022.

Figura 36. Porcentaje de alumnado con alto rendimiento en ciencias (5 y 6) en PISA 2022.

Figura 37. Promedio de puntuación en la OCDE en matemáticas, lectura y ciencia desde PISA 2003 a PISA 2022.

Figura 38. Comparativa internacional del rendimiento de España en Ciencias en PISA 2022.

Figura 39. Comparativa internacional y por comunidades autónomas del rendimiento de España en Ciencias en PISA 2022

Figura 40. Rendimientos medio en ciencias en las comunidades y ciudades autónomas participantes en PISA 2022.

Figura 41. Porcentaje de alumnado por niveles de rendimiento en ciencias en las comunidades autónomas que participaron en pisa 2022 en orden decreciente de porcentaje de alumnado en los niveles 5 y 6.

Figura 42. Tendencia del rendimiento de España en Ciencias desde PISA 2006 hasta PISA 2022.

Figura 43. Evolución del rendimiento medio en ciencias entre PISA 2012 y PISA 2022 para España en comparación con el promedio OCDE y el total UE.

Figura 44. Evolución del rendimiento medio en ciencias entre PISA 2012 y PISA 2022 por Comunidades Autónomas.

Figura 45. Puntuaciones medias de rendimiento en ciencias según género en las distintas comunidades y ciudades autónomas en PISA 2022.

Figura 45. Diferencia en las puntuaciones medias de rendimiento en matemáticas, lectura y ciencias según género en las distintas comunidades y ciudades autónomas en PISA 2022.

Figura 46. Puntuación media en ciencias en España en PISA 2009, 2012, 2015 y 2018.

Figura 47. Niveles de rendimiento en ciencias en España. PISA 2018.

Figura 48. Diferencias de género en el uso de tecnología en el tiempo libre en PISA 2018.

Figura 49. Porcentaje de chicas y chicos españoles que utilizan dispositivos digitales todos los días en PISA 2018 en comparación con la UE y la OCDE.

Figura 50. Índice de autoeficacia por género en PISA 2018.

Figura 51. Diferencia en el índice de miedo al fracaso en PISA 2018.

Figura 52. Ansiedad ante las matemáticas y puntuación en matemáticas en PISA 2022.

Figura 53. Índice de mentalidad de crecimiento en PISA 2018.

Figura 54. Rendimiento en matemáticas y ansiedad ante las matemáticas en estudiantes con mentalidad de crecimiento y fija.

Figura 55. Cambios en el rendimiento en Matemáticas asociados a competencias sociales y emocionales.

Figura 56. Expectativas hacia las Profesiones de Ciencias e Ingeniería a los 15 años por género en España en PISA 2018.

Figura 57. Expectativas hacia las profesiones de Ciencias de la Salud a los 15 años por género en España en PISA 2018.

Figura 58. Expectativas hacia las profesiones TIC a los 15 años por género en España en PISA 2018.

Figura 59. Expectativas hacia las profesiones de Ciencias e Ingeniería a los 15 años por nivel socioeconómico y género en PISA 2018.

Figura 60. Expectativas hacia las profesiones de Ciencias de la Salud a los 15 años por nivel socioeconómico y género en PISA 2018.

Figura 61. Expectativas hacia las profesiones TIC a los 15 años por nivel socioeconómico y género en PISA 2018.

Figura 62. Porcentaje de alumnado con nivel de rendimiento 4 o superior en Matemáticas y Ciencias que eligen profesiones STEM por género en PISA 2018.

Figura 63. Porcentaje de alumnado con nivel de rendimiento 4 o superior en Matemáticas y Ciencias que eligen profesiones STEM por género y sectores en PISA 2018.

Figura 64. Evolución de alumnado matriculado en Bachillerato por género de los cursos

2002/03 a 2021/22.

Figura 65. Distribución porcentual del alumnado matriculado en España en Bachillerato por género entre los cursos 2002/2003 a 2021/2022.

Figura 66. Evolución del alumnado que titula en Bachillerato por género de los cursos 2002/03 a 2019/20.

Figura 67. Distribución porcentual del alumnado en España que titula en Bachillerato por género entre los cursos 2002/2003 a 2019/2020.

Figura 68. Evolución y distribución porcentual del alumnado matriculado en España en Bachillerato por género en la modalidad de Ciencias de la Naturaleza y de la Salud entre los cursos 2002/2003 y 2007/2008.

Figura 69. Evolución y distribución porcentual del alumnado que titula en España en Bachillerato por género en la modalidad de Ciencias de la Naturaleza y de la Salud entre los cursos 2002/2003 y 2007/2008.

Figura 70. Evolución y distribución porcentual del alumnado matriculado en España en Bachillerato por género en la modalidad de Tecnología entre los cursos 2002/2003 y 2007/2008.

Figura 71. Evolución y distribución porcentual del alumnado que titula en España en Bachillerato por género en la modalidad de Tecnología entre los cursos 2002/2003 y 2007/2008.

Figura 72. Evolución y distribución porcentual del alumnado matriculado en España en Bachillerato por género en la modalidad Ciencias y Tecnología entre los cursos 2008/2009 y 2021/2022.

Figura 73. Evolución y distribución porcentual del alumnado que titula en España en Bachillerato por género en la modalidad Ciencias y Tecnología entre los cursos 2008/2009 y 2019/2020.

Figura 74. Nota media en Bachillerato por tipo de matrícula y género. Convocatorias 2015 a 2020.

Figura 75. Distribución de la nota del alumnado titulado en Bachillerato por género y niveles de rendimiento. Convocatorias 2015 a 2020.

Figura 76. Porcentaje de alumnado que se presenta a las pruebas de acceso a la Universidad por género. Convocatorias 2015 a 2022.

Figura 77. Porcentaje de alumnado que aprueba las pruebas de acceso a la Universidad

por género. Convocatorias 2015 a 2022.

Figura 78. Nota media de acceso a la Universidad Pública en España (máximo de 14). Convocatorias 2015 a 2022.

Figura 79. Evolución de los estudiantes matriculados presentados y aprobados en las pruebas de acceso a la Universidad.

Figura 80. Nota media de admisión del alumnado a grados de ingeniería y arquitectura (máximo de 14). Convocatorias 2015 a 2022.

Figura 81. Nota media de admisión del alumnado a grados de ciencias de la salud (máximo de 14). Convocatorias 2015 a 2022.

Figura 82. Nota media de admisión del alumnado a grados de ciencias (máximo de 14). Convocatorias 2015 a 2022.

Figura 83. Porcentaje de alumnado respecto al total que se examina de materias STEM en la prueba de acceso a la Universidad. Convocatorias 2015 a 2020.

Figura 84. Estudiantes de FP respecto a la educación post-obligatoria (2021-2022).

Figura 85. Número total de estudiantes matriculados en ciclos formativos de FP Básica, de Grado Medio y de Grado Superior en el curso 2021/2022.

Figura 86. Número total de estudiantes titulados de ciclos formativos de FP Básica, de Grado Medio y de Grado Superior en el curso 2021/2022.

Figura 87. Porcentaje de mujeres matriculadas en ciclos formativos de FP (s/total estudiantes matriculados en ciclos formativos de FP Básica, de Grado Medio y de Grado Superior) en el curso 2021/2022.

Figura 88. Porcentaje de estudiantes matriculados en familias profesionales STEM (s/total estudiantes matriculados en ciclos formativos de FP Básica, de Grado Medio y de Grado Superior) en el curso 2021/2022.

Figura 89. Porcentaje de mujeres matriculadas en familias profesionales STEM (s/total estudiantes matriculados en ciclos formativos de familias profesionales STEM).

Figura 90. Número de titulados total por familias profesionales STEM y NO STEM, según sexo (cursos 2016-2017 a 2020-2021).

Figura 91. Porcentaje de titulados en familias profesionales STEM (s/total titulados) por sexo y comunidad autónoma (curso 2020-2021).

Figura 92. Porcentaje de alumnas matriculadas en familias profesionales STEM e FP Básica, FP Grado Medio y FP Grado Superior (Curso 2019/2020).

Figura 93. Porcentaje de titulados en todas las familias profesionales STEM por sexo (curso 2020-2021).

Figura 94. Porcentaje de titulados en todas las familias profesionales STEM (s/total de titulados) por sexo (curso 2020-2021).

Figura 95. Evolución del alumnado matriculado en Formación Profesional básica por género.

Figura 96. Distribución porcentual del alumnado matriculado en FP Básica por género.

Figura 97. Porcentaje de alumnas en familias profesionales de Formación Profesional Básica en el curso 2019/2020.

Figura 98. Porcentaje de alumnado por género en la familia de electricidad y electrónica de FP Básica entre los cursos 2014/15 a 2019/2020.

Figura 99. Porcentaje de alumnado por género en la familia de Fabricación Mecánica de FP Básica entre los cursos 2014/15 a 2019/2020.

Figura 100. Porcentaje de alumnado por género en la familia de Informática y Comunicaciones de FP Básica entre los cursos 2014/15 a 2019/2020.

Figura 101. Porcentaje de alumnado por género en la familia de Instalación y Mantenimiento de FP Básica entre los cursos 2014/15 a 2019/2020.

Figura 102. Porcentaje de elección de FP Básica STEM por género (por cada 100 estudiantes de FP Básica en el curso 2019/2020).

Figura 103. Evolución del alumnado matriculado en Formación Profesional de grado medio por género.

Figura 104. Porcentaje de alumnas en familias profesionales de Formación Profesional de Grado Medio en el curso 2019/2020.

Figura 105. Porcentaje de alumnado por género en la familia de electricidad y electrónica de FP Grado Medio entre los cursos 2000/2001 a 2019/2020.

Figura 106. Porcentaje de alumnado por género en la familia de Fabricación Mecánica de FP Grado Medio entre los cursos 2000/2001 a 2019/2020.

Figura 107. Porcentaje de alumnado por género en la familia de Instalación y Mantenimiento

to de FP Grado Medio entre los cursos 2011/2012 a 2019/2020.

Figura 108. Porcentaje de alumnado por género en la familia de Industrias Extractivas de FP Grado Medio entre los cursos 2013/2014 a 2019/2020.

Figura 109. Porcentaje de alumnado por género en la familia de Informática y Comunicaciones de FP Grado Medio entre los cursos 2003/2004 a 2019/2020.

Figura 110. Porcentaje de elección de FP Grado Medio STEM por género (por cada 100 estudiantes de FP Básica en el curso 2019/2020).

Figura 111. Porcentaje de titulados en Grado Medio según familias STEM y No STEM (curso 2020-2021).

Figura 112. Evolución del alumnado matriculado en Formación Profesional de Grado Superior por género.

Figura 113. Porcentaje de alumnas en familias profesionales de Formación Profesional de Grado Superior en el curso 2019/2020.

Figura 114. Porcentaje de alumnado por género en la familia de Fabricación Mecánica de FP Grado Superior entre los cursos 2000/2001 a 2019/2020.

Figura 115. Porcentaje de alumnado por género en la familia de Instalación y Mantenimiento de FP Grado Superior entre los cursos 2009/2010 a 2019/2020.

Figura 116. Porcentaje de alumnado por género en la familia de electricidad y electrónica de FP Grado Superior entre los cursos 2000/2001 a 2019/2020.

Figura 117. Porcentaje de alumnado por género en la familia de Informática y Comunicaciones de FP Grado Superior entre los cursos 2000/2001 a 2019/2020.

Figura 118. Porcentaje de elección de FP Superior STEM por género (por cada 100 estudiantes de FP Básica en el curso 2019/2020).

Figura 119. Porcentaje de titulados en Grado Superior según familias STEM y No STEM (curso 2020-2021).

Figura 120. Campos de estudio según ISCED-F.

Figura 121. Correspondencia con los campos de estudio STEM entre el sistema educativo español y la clasificación ISCED-F.

Figura 122. Porcentaje de mujeres por campos de estudio en el nivel 35 ISCED en la UE y

España en el curso 2019/2020.

Figura 123. Porcentaje de matriculados STEM / No STEM el nivel 35 ISCED en la UE y España en el curso 2019/2020.

Figura 124. Evolución del número de estudiantes STEM en el nivel 35 ISCED en la UE y España por género.

Figura 125. Porcentaje de participación STEM / No STEM en el nivel 35 ISCED en la UE por países y género en el curso 2019/2020.

Figura 126. Porcentaje de participación STEM en el nivel 35 ISCED en la UE por países y género en el curso 2019/2020.

Figura 127. Porcentaje de mujeres STEM / No STEM en el nivel 35 ISCED en la UE por países en el curso 2019/2020.

Figura 128. Porcentaje de matrículas en los campos STEM en el nivel 35 ISCED en la UE y España en el curso 2019/2020.

Figura 129. Porcentaje de mujeres en los campos STEM en el nivel 35 ISCED en la UE y España en el curso 2019/2020.

Figura 130. Evolución del número de estudiantes STEM en el nivel 5 ISCED en la UE y España por género.

Figura 131. Porcentaje de mujeres por campos de estudio en el nivel 5 ISCED en la UE y España en el curso 2019/2020.

Figura 132. Porcentaje de matriculados STEM / No STEM el nivel 5 ISCED en la UE y España en el curso 2019/2020.

Figura 133. Evolución del número de estudiantes STEM en el nivel 5 ISCED en la UE y España por género.

Figura 134. Porcentaje de participación STEM / No STEM en el nivel 5 ISCED en la UE por países y género en el curso 2019/2020.

Figura 135. Porcentaje de participación STEM en el nivel 5 ISCED en la UE por países y género en el curso 2019/2020.

Figura 136. Porcentaje de mujeres STEM / No STEM en el nivel 5 ISCED en la UE por países en el curso 2019/2020.

Figura 137. Porcentaje de matrículas en los campos STEM en el nivel 5 ISCED en la UE y España en el curso 2019/2020.

Figura 138. Porcentaje de mujeres en los campos STEM en el nivel 5 ISCED en la UE y España en el curso 2019/2020.

Figura 139. Evolución y distribución porcentual del alumnado matriculado en estudios universitarios de grado, máster y doctorado entre 1985/1986 y 2019/2020.

Figura 140. Proporción de graduados universitarios entre 25 y 65 años por género y promedio en la OCDE.

Figura 141. Proporción de graduados universitarios entre 25 y 65 años (mujeres menos hombres) por país y año.

Figura 142. Porcentaje de mujeres entre las nuevas matrículas por campo de educación universitaria.

Figura 143. Distribución de campos de estudio entre graduados universitarios entre 25 y 65 años por género.

Figura 144. Evolución y distribución porcentual del alumnado matriculado en estudios universitarios de grado entre 1985/1986 y 2019/2020.

Figura 145. Distribución porcentual del alumnado matriculado en grado universitario en universidades públicas por sexo, modalidad (presencial y no presencial) y rama de enseñanza.

Figura 146. Evolución y distribución porcentual del alumnado matriculado en estudios universitarios de grado en la rama de Ingeniería y Arquitectura entre 1985/1986 y 2019/2020.

Figura 147. Evolución y distribución porcentual del alumnado matriculado en estudios universitarios de grado en la rama de Ciencias de la Salud entre 1985/1986 y 2019/2020.

Figura 148. Evolución y distribución porcentual del alumnado matriculado en estudios universitarios de grado en la rama de Ciencias entre 1985/1986 y 2019/2020.

Figura 149. Porcentaje de alumnas matriculadas en una selección de estudios STEM de grado universitario (solo universidades públicas). Curso 2019/20.

Figura 150. Evolución y distribución porcentual del alumnado matriculado en el grado de Enfermería (cursos 1985/1986 a 2019/2020).

Figura 151. Evolución y distribución porcentual del alumnado matriculado en el grado de

Biomedicina (cursos 2009/2010 a 2019/2020).

Figura 152. Evolución y distribución porcentual del alumnado matriculado en el grado de Medicina (cursos 1985/1986 a 2019/2020).

Figura 153. Evolución y distribución porcentual del alumnado matriculado en el grado de Biotecnología (cursos 2004/2005 a 2019/2020).

Figura 154. Evolución y distribución porcentual del alumnado matriculado en el grado de Ingeniería Informática (cursos 1985/1986 a 2019/2020).

Figura 155. Evolución y distribución porcentual del alumnado matriculado en el grado de Ingeniería de Telecomunicación (cursos 1985/1986 a 2019/2020).

Figura 156. Evolución y distribución porcentual del alumnado matriculado en el grado de Ingeniería de Tecnologías Industriales.

Figura 157. Evolución y distribución porcentual del alumnado matriculado en el grado de Ingeniería Aeronáutica (cursos 1985/1986 a 2019/2020).

Figura 158. Evolución y distribución porcentual del alumnado matriculado en el grado de Física (cursos 1985/1986 a 2019/2020).

Figura 159. Evolución y distribución porcentual del alumnado matriculado en el grado de Organización Industrial (cursos 1994/1995 a 2019/2020).

Figura 160. Evolución y distribución porcentual del alumnado matriculado en el grado de Matemáticas (cursos 1994/1995 a 2019/2020).

Figura 161. Porcentaje de mujeres por campos de estudio en el nivel 6 ISCED en la UE y España en el curso 2019/2020.

Figura 162. Porcentaje de matriculados STEM / No STEM el nivel 6 ISCED en la UE y España en el curso 2019/2020.

Figura 163. Evolución del número de estudiantes STEM en el nivel 6 ISCED en la UE y España por género.

Figura 164. Porcentaje de participación STEM / No STEM en el nivel 6 ISCED en la UE por países y género en el curso 2019/2020.

Figura 165. Porcentaje de participación STEM en el nivel 6 ISCED en la UE por países y género en el curso 2019/2020.

Figura 166. Porcentaje de mujeres STEM / No STEM en el nivel 6 ISCED en la UE por países en el curso 2019/2020.

Figura 167. Porcentaje de matrículas en los campos STEM en el nivel 6 ISCED en la UE y España en el curso 2019/2020.

Figura 168. Porcentaje de mujeres en los campos STEM en el nivel 6 ISCED en la UE y España en el curso 2019/2020.

Figura 169. Distribución porcentual y alumnado matriculado en máster universitario en universidades públicas por sexo, modalidad (presencial y no presencial). Cursos 2006/2007 a 2019/2020.

Figura 170. Distribución porcentual y alumnado matriculado en máster universitario en universidades públicas por sexo, modalidad (presencial y no presencial) y campo de estudio. Curso 2019/2020.

Figura 171. Distribución porcentual y alumnado matriculado en máster universitario en universidades públicas por sexo, modalidad (presencial y no presencial) en la rama de enseñanza de Ingeniería y Arquitectura. Curso 2006/2007 a 2019/2020

Figura 172. Distribución porcentual y alumnado matriculado en máster universitario en universidades públicas por sexo, modalidad (presencial y no presencial) en la rama de enseñanza de Ciencias de la Salud. Curso 2006/2007 a 2019/2020.

Figura 174. Porcentaje de mujeres por campos de estudio en el nivel 7 ISCED en la UE y España en el curso 2019/2020.

Figura 175. Porcentaje de matriculados STEM / No STEM el nivel 7 ISCED en la UE y España en el curso 2019/2020.

Figura 176. Porcentaje de participación STEM / No STEM en el nivel 7 ISCED en la UE por países y género en el curso 2019/2020.

Figura 177. Porcentaje de participación STEM en el nivel 7 ISCED en la UE por países y género en el curso 2019/2020.

Figura 178. Porcentaje de mujeres STEM / No STEM en el nivel 7 ISCED en la UE por países en el curso 2019/2020.

Figura 179. Porcentaje de matrículas en los campos STEM en el nivel 7 ISCED en la UE y España en el curso 2019/2020.

Figura 180. Porcentaje de mujeres en los campos STEM en el nivel 7 ISCED en la UE y Es-

paña en el curso 2019/2020.

Figura 181. Distribución porcentual y alumnado matriculado en doctorado en universidades públicas por sexo, modalidad (presencial y no presencial). Cursos 1998/1999 a 2019/2020.

Figura 182. Distribución porcentual y matriculado en doctorado en universidades públicas por sexo, modalidad (presencial y no presencial) y ámbito de estudio. Cursos 2019/2020.

Figura 183. Distribución porcentual y alumnado matriculado en doctorado universitario en universidades públicas por sexo, modalidad (presencial y no presencial) en la rama de enseñanza de Ingeniería y Arquitectura. Curso 1998/1999 a 2019/2020.

Figura 184. Distribución porcentual y alumnado matriculado en doctorado universitario en universidades públicas por sexo, modalidad (presencial y no presencial) en la rama de enseñanza de Ciencias Experimentales y Ciencias de la Salud. Curso 1998/1999 a 2019/2020.

Figura 185. Porcentaje de estudiantes por campos de estudio en el nivel 8 ISCED en la UE y España en el curso 2019/2020.

Figura 186. Porcentaje de mujeres por campos de estudio en el nivel 8 ISCED en la UE y España en el curso 2019/2020.

Figura 187. Porcentaje de matriculados STEM / No STEM el nivel 8 ISCED en la UE y España en el curso 2019/2020. Fuente: GonzálezCervera, GonzálezAlonso, y GonzálezArechavala (2023).

Figura 188. Porcentaje de participación STEM / No STEM en el nivel 8 ISCED en la UE por países y género en el curso 2019/2020.

Figura 189. Porcentaje de participación STEM en el nivel 8 ISCED en la UE por países y género en el curso 2019/2020.

Figura 190. Porcentaje de mujeres STEM / No STEM en el nivel 8 ISCED en la UE por países en el curso 2019/2020.

Figura 191. Porcentaje de matrículas en los campos STEM en el nivel 9 ISCED en la UE y España en el curso 2019/2020.

Figura 192. Porcentaje de mujeres en los campos STEM en el nivel 8 ISCED en la UE y España en el curso 2019/2020.



ASTI »

TALENT&TECH
FOUNDATION

La persistencia de la
**brecha de género en la
educación STEM.**