

# LA VOCACIÓN STEM EN NAVARRA: QUÉ INFLUYE EN EL ALUMNADO DE ESO Y BACHILLER PARA DECIDIR ESTUDIAR TITULACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS



<b>TÍTULO</b>	<b>LA VOCACIÓN STEM EN NAVARRA: QUÉ INFLUYE EN EL ALUMNADO DE ESO Y BACHILLER PARA DECIDIR ESTUDIAR TITULACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS</b>
<b>IMPULSA</b>	<b>INSTITUTO NAVARRO PARA LA IGUALDAD/ NAFARROAKO BERDINTASUNERAKO INSTITUTUA</b>
<b>ASISTENCIA TÉCNICA</b>	<b>IBAIN CONSULTORÍA, S.L.</b>
<b>AÑO</b>	<b>2021</b>

# ÍNDICE

1. PRESENTACIÓN .....	4
2. APUNTES METODOLÓGICOS.....	5
2.1. LA HERRAMIENTA DE MEDICIÓN Y LA SISTEMATIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN .....	5
2.2. CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA .....	6
3. EL INTERÉS DEL ALUMNADO POR LOS ESTUDIOS STEM .....	6
3.1. LA POSICIÓN DEL ALUMNADO ANTE LAS MATEMÁTICAS, LAS FÍSICA Y LA QUÍMICA, LA TENCNOLOGÍA, LA BIOLOGÍA Y LA GEOLOGÍA EN LA ESO.....	7
4. CONTINUACIÓN DE SUS ESTUDIOS.....	9
5. OPINIONES Y ESTEREOTIPOS DE GÉNERO EN TORNO A LOS ESTUDIOS STEM.....	10
5.1. ESTEREOTIPOS DE GÉNERO Y LAS ESTUDIOS STEM .....	11
5.2. REFERENCIAS EN EL ÁMBITO DE LAS CIENCIAS.....	19
6. CAMBIO DE OPINIÓN SOBRE LOS ESTUDIOS STEM.....	20
7. CONCLUSIONES.....	21
7.1. FACTORES QUE INCIDEN EN QUE LAS MUJERES NO ELIJAN CARRERAS TÉCNICAS AL FINALIZAR LA ESO.....	21
7.2. CONCLUSIONES SOBRE LOS CUESTIONARIOS .....	22
BIBLIOGRAFÍA .....	23
ÍNDICE DE TABLAS Y GRÁFICOS .....	24
ÍNDICE DE TABLAS .....	24
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	24

# 1. PRESENTACIÓN

La preocupación por la menor presencia y participación de las mujeres en la educación STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas)<sup>1</sup> ha cobrado especial visibilidad y relevancia en los últimos años, principalmente porque la brecha de género y la tendencia a la masculinización de estos estudios no se ha revertido e incluso se ha intensificado en algunas disciplinas. Aunque uno de los grandes hitos históricos positivos es la participación de las mujeres en la educación superior, todavía hoy, en la Universidad Pública de Navarra, UPNA, los datos publicados en el Portal de Transparencia para el curso 2019-2020 constatan esta realidad. Las 4.323 mujeres (51,09%) y 4.138 hombres (48,91%) que estudian en esta universidad se distribuyen de forma segregada y se observa cómo los seis grados con mayor infrarrepresentación de mujeres son aquellos vinculados con estudios STEM: 86,01% de hombres y 13,99% de mujeres en Ingeniería Mecánica, 85,79% de hombres y 14,21% de mujeres en Ingeniería Eléctrica y Electrónica, 81,23% de hombres y 18,68% de mujeres en Ingeniería Informática, 80,26% de hombres y 19,75% de mujeres en Ingeniería Industrial, 77,55% de hombres y 22,45% de mujeres en Ingeniería de Diseño Mecánico y, finalmente, 76,17% de hombres y 23,83% de mujeres en Ingeniería de Telecomunicación.

Esta fotografía no es casual, es extrapolable al conjunto de los estudios universitarios tanto en el contexto estatal, como en el europeo e internacional y existen numerosas evidencias científicas que argumentan cómo en el acceso de las niñas y mujeres a la educación STEM, así como en su participación y desarrollo en estas disciplinas, impactan diferentes factores vinculados al proceso de socialización y aprendizaje diferenciado por género. Para analizar estos factores es preciso tener en cuenta que aunque las niñas “pierden el interés en materias STEM y se pueden apreciar menores niveles de participación en los últimos años de educación secundaria” (UNESCO 2019), su preferencia, afición e inclinación hacia estos estudios se va gestando en las edades más tempranas, por lo que la participación de las mujeres y niñas en los campos científicos y tecnológicos tiene que ser considerada en el contexto general de la educación.

Las disciplinas STEM están en la base de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, ya que la transformación hacia sociedades más inclusivas, igualitarias y sostenibles requiere de la educación en estos ámbitos y tanto las niñas, como las mujeres, son personas clave para crear soluciones en que mejoren las vidas de todas las personas. Por ello, es necesario buscar casualidades, es decir, profundizar en el conocimiento no sólo de los factores que inciden en el acceso de las mujeres a estos estudios, sino en los obstáculos específicos que tienen por el hecho de ser mujeres y que explican el hecho de que las estudiantes permanezcan más ajenas a las disciplinas STEM y que incluso abandonen sus estudios superiores en estas disciplinas en un número más elevado.

Este es el marco que da sentido a este informe, cuya finalidad es buscar elementos que permitan estimular a través de políticas y programas la participación de mujeres en STEM. En concreto, los

**OBJETIVOS** de este trabajo son los que se detallan a continuación:

- ⇒ Identificar la percepción que tienen alumnas y alumnos de secundaria obligatoria de Navarra (ESO) sobre los estudios STEM, los roles y estereotipos de género que tienen asociados a los mismos y los aspectos o factores que influyen en su decisión de elegir o inclinarse hacia estas titulaciones (evaluación ex ante).
- ⇒ Tener elementos para diseñar una acción pública intencionada que permita romper, desde el ámbito educativo, con algunos de los sesgos de género que alejan a las estudiantes de estas titulaciones y que no contribuyen a su empoderamiento personal.

---

<sup>1</sup> STEM son las siglas que en inglés identifican las disciplinas Science, Technology, Engineering, y Mathematics, es decir, Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas. Desde hace unos años también se utilizan las siglas STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas), ya que se incorpora el arte como vía para generar innovación y creatividad en los procesos.

- ⇒ Testar, a través de una experiencia piloto, una herramienta (cuestionario) que permita recoger información sobre los objetivos descritos anteriormente y que pueda ser transferida a diferentes centros educativos de secundaria obligatoria y utilizar, una vez que se hayan realizado actividades planificadas en el aula para incrementar la vocación STEM en las estudiantes, para medir los cambios que se han producido (evaluación expost).
- ⇒ Que este informe sea un recurso útil para los grupos de interés en el ámbito educativo, planificar políticas

En cuanto a la **ESTRUCTURA** de este informe, la información que se presenta sigue la siguiente secuencia:

- ⇒ Preferencias o interés por las materias técnicas y la elección de continuar con carreras STEM una vez finalizados sus estudios secundarios
- ⇒ Opiniones y estereotipos de género en torno a los estudios STEM
- ⇒ Referencias en el ámbito de las ciencias
- ⇒ Factores que podrían ayudar a un cambio de opinión sobre los estudios STEM.

## 2. APUNTES METODOLÓGICOS

### 2.1. LA HERRAMIENTA DE MEDICIÓN Y LA SISTEMATIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN

La información que se presenta a continuación es el resultado del análisis de un cuestionario de opinión (ver anexo) diseñado "ad hoc". Este cuestionario, que buscaba ser testado para su mejora y transferencia a otros centros educativos, fue cumplimentado durante el año 2020 a estudiantes de secundaria obligatoria (ESO) de cuatro centros educativos públicos ubicados en Pamplona y su comarca. Con carácter previo a la cumplimentación de los cuestionarios, el alumnado no tuvo información previa o un marco orientativo sobre la información que se le solicitaba, ni tampoco había recibido ningún taller o actividad relacionada con la participación y/o visibilidad de las mujeres STEM o los sesgos de género asociados a este tipo de ramas de conocimiento.

Los cuestionarios, que se cumplimentaron tanto en formato papel, como vía telemática, en castellano o euskera, incluían 9 preguntas, de las que 7 eran preguntas cerradas con respuestas únicas, mayoritariamente de elección múltiple, y 2 eran preguntas abiertas. Las preguntas cerradas se cumplimentaban a partir de una misma escala de valoración, en la que 5 es "Mucho" y 1 es "Nada":

**Ejemplo. ¿Cuánto te gustan las matemáticas?**

Nada	Poco	Regular	Bastante	Mucho
1	2	3	4	5

Con el objeto de facilitar el análisis y la lectura de la información, las respuestas se han agrupado en este informe en 3 grandes bloques: "Nada y Poco", "Regular" y "Bastante y Mucho". Para la sistematización de la información, todos los cuestionarios cumplimentados se han vaciado en una

matriz de Excel, que ha permitido la elaboración de los cuadros y gráficos utilizados para este informe.

## 2.2. CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA

La información que se aporta en este informe es el resultado del análisis de un total de 312 cuestionarios (limitación tamaño muestra y características muestra: 4 institutos en un contexto urbano. No se tienen en cuenta características socioeconómicas y otras variables de utilidad) Debido al objeto y características de este informe, únicamente se han tenido en cuenta aquellos cuestionarios donde estaba identificada la variable sexo ("mujer" u "hombre") de la persona que lo rellenaba. Aunque no son representativos, conviene señalar que los cuestionarios donde la variable sexo no estaba cumplimentada (6 cuestionarios) o donde aparecía marcada la casilla "no binario" (6 cuestionarios) no se han podido tener en cuenta en este análisis, por su finalidad. A continuación se presentan de forma sintética algunas características de la muestra que participa en el estudio: (es una herramienta más este informe)

**Tabla 1. Características de la muestra.**

<b>Tamaño muestral</b>	155 mujeres y 157 hombres. Se analizan 312 cuestionarios.
<b>Centros y Cursos</b>	Centros participantes: IES Padre Moret-Irubide, IES Ibaialde, IES Iturrama e IES Barañain. Cursos: 2º y 3º de la ESO.
<b>Otras características de la muestra</b>	Edad: 81% tienen 16 o menos años. País de Nacimiento: 70% han nacido en Estado, 11% han nacido en otros países y un 19% no señala su lugar de nacimiento.

**Fuente:** Elaboración propia a partir de los cuestionarios.

## 3. EL INTERÉS DEL ALUMNADO POR LOS ESTUDIOS STEM

En este apartado se analiza la situación de la que parte el alumnado de 2º y 3º de la ESO en cuanto a la posibilidad de decidir elegir a futuro estudios STEM. Para presentar esta información, tan vinculada con las preferencias del alumnado en el momento de cumplimentar el cuestionario, se analiza el grado en el que a las alumnas y a los alumnos les gustan algunas asignaturas que cursan y que están relacionadas con disciplinas STEM (matemáticas, física y química, tecnología y biología y geología). Posteriormente, se estudia si manifiestan o tienen interés en elegir este tipo de estudios en bachiller, por un lado, y en la universidad, por otro. Finalmente, en el caso de que no tengan interés en estudiar una titulación vinculada con la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas, se realiza una primera aproximación a aquellas cuestiones que señala el alumnado que podrían impactar positivamente en un incremento de su interés hacia estas titulaciones y/o que le ayudarían a reorientar o reflexionar desde otro lugar su decisión.

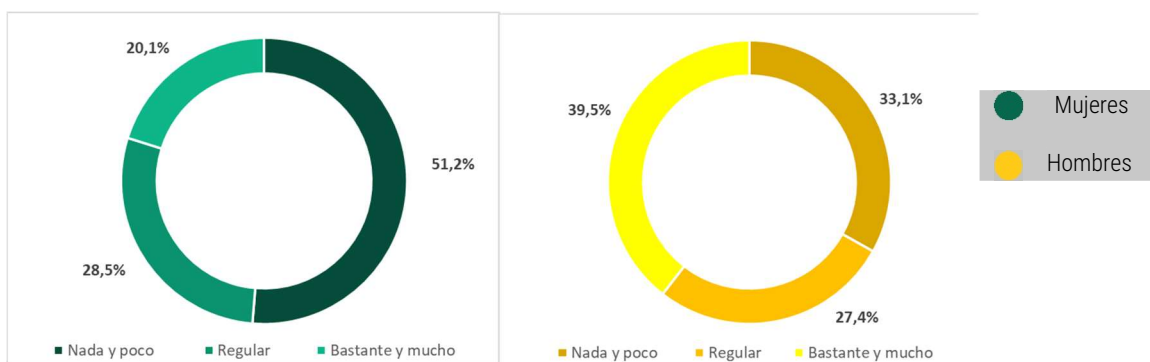
Al desagregar los datos por sexo se observa, en primer lugar, que hay un porcentaje bastante alto de mujeres que manifiestan que les gustan las materias técnicas como las matemáticas, la física, la química, la biología, la tecnología y la geología (62.9%); aunque siempre es mas alto el porcentaje de hombres que de mujeres que expresan sus preferencias por estas materias (67.1%).

### 3.1. LA POSICIÓN DEL ALUMNADO ANTE LAS MATEMÁTICAS, LAS FÍSICA Y LA QUÍMICA, LA TECNOLOGÍA, LA BIOLOGÍA Y LA GEOLOGÍA EN LA ESO.

Como se avanzó, en este apartado se estudia el interés del alumnado por asignaturas vinculadas a titulaciones STEM que son obligatorias y están en los planes de estudios de 2º y 3º de la ESO, teniendo en cuenta su sexo. Este apartado tiene especial relevancia, ya que el interés que manifiestan alumnas y alumnos en esta etapa educativa por las matemáticas, la física y la química, la tecnología y la biología y la geología va a influir en elecciones posteriores y en su especialización.

Comenzando con las **matemáticas** (gráfico 1), se observa que en general, a las chicas les gusta significativamente menos que a los chicos esta materia. De hecho, para todas las materias analizadas, las matemáticas son la asignatura que menos gusta a las chicas y donde más diferencias por sexo se observan. Tal y como se recoge en el gráfico, se evidencia como al 20% de las chicas que cumplimentan el cuestionario les gusta “bastante y mucho” esta asignatura, frente al 40% de los chicos, el doble. En un porcentaje similar, chicas y chicos dicen que les gustan “regular” las matemáticas (28% chicas y 27% chicos), mientras que al 51% de ellas y al 33% de ellos las matemáticas les gustan “nada y poco”.

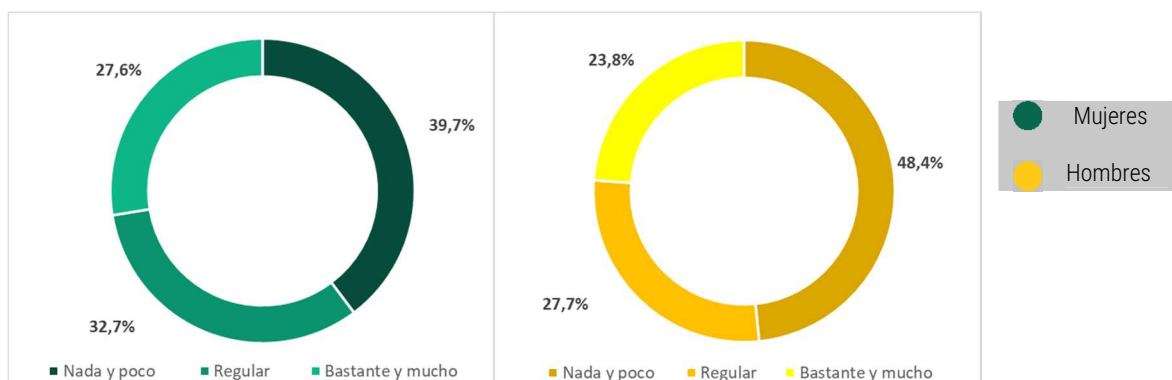
**Gráfico 1: Grado en el que las matemáticas agradan al alumnado de 2º y 3º de la ESO, por sexo. Año 2020.**



**Fuente: Elaboración propia a partir de los cuestionarios.**

En cuanto a la materia de **física y química** (gráfico 2), se constata cómo las diferencias por sexo no son tan acentuadas como para las matemáticas, aunque sí existen brechas en su nivel de satisfacción. En este caso, se observa que a las chicas les gusta más esta asignatura: el 27% de ellas señalan que la física y la química les gusta “bastante y mucho”, frente al 24% de ellos. A un porcentaje similar de chicas y chicos esta asignatura les gusta regular (32% y 27% respectivamente) y a la mayoría, para ambos sexos, les gusta “poco o nada”, siendo más elevado este porcentaje en el caso de ellos (40% de chicas y 48% de chicos).

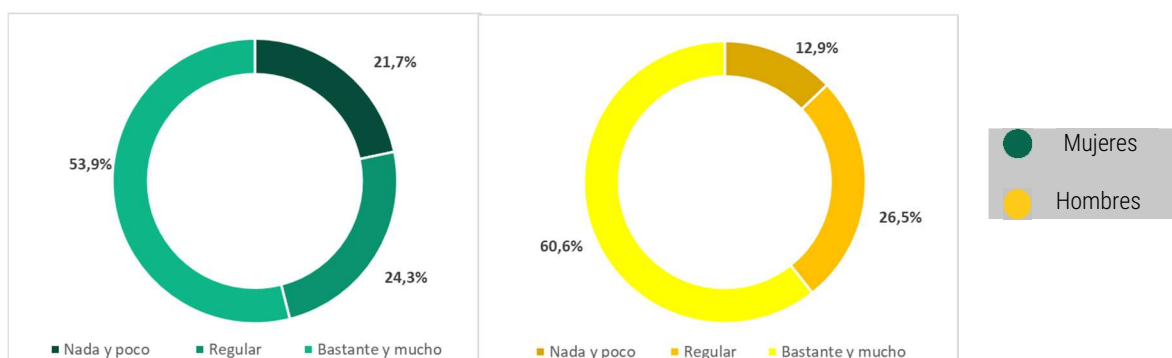
**Gráfico 2: Grado en el que la física y química gustan al alumnado de 2º y 3º de la ESO, por sexo (porcentaje). Año 2020.**



Fuente: Elaboración propia a partir de los cuestionarios.

La materia en la que más mujeres muestran interés y en la que hay menos diferencia por sexo se observan, con carácter general, es la asignatura de **tecnología**. En este caso, los porcentajes de chicas y chicos a los que les gusta esta materia ascienden al 54% de ellas y al 61% de ellos, es decir, más de la mitad del alumnado señala que la tecnología les gusta “bastante y mucho”. Aunque es mayor el porcentaje de hombres que manifiestan su alta satisfacción con esta materia, también se observa que hay cierta coincidencia entre las chicas (24%) y chicos (26%) que señalan que les gusta regular y que a un 21% de las chicas y a un 13% de los chicos, la tecnología les gusta “poco o nada”. que les gusta esta materia. Aunque la tecnología es la asignatura que más gusta a unas y otros, de entre las cuatro sobre las que se pregunta, se constata que gusta más a los chicos. Aunque para este informe no existen evidencias y no se ha profundizado en este análisis, puede impactar en esta valoración los contenidos de la materia, la metodología utilizada y su aplicación práctica, así como su evaluación.

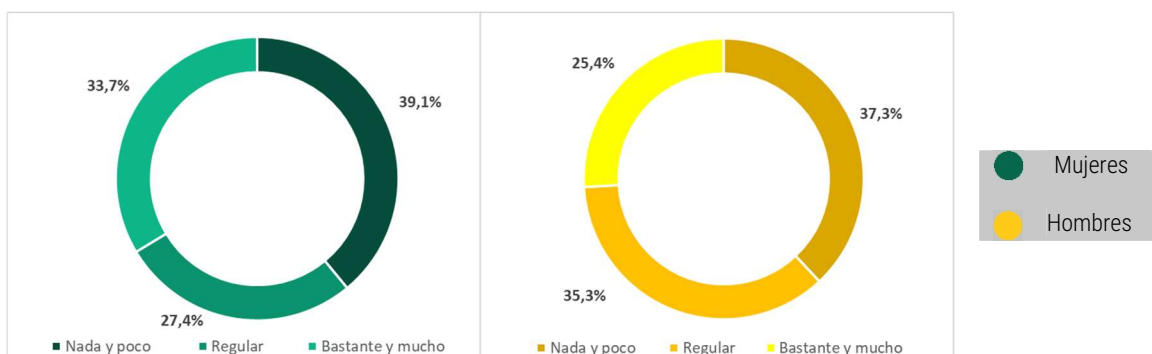
**Gráfico 3: Grado en el que la tecnología gusta al alumnado de 2º y 3º de la ESO, por sexo (porcentaje). Año 2020.**



Fuente: Elaboración propia a partir de los cuestionarios.

Finalmente se estudia cómo se posicionan chicas y chicos ante la asignatura de **biología y geología**. En este caso se observa cómo para las tres categorías estudiadas, las diferencias porcentuales y por sexo tienden a igualarse, aunque en este caso es una asignatura que gusta más a chicas que a chicos. Así, el 34% de ellas y el 26% de ellos dicen que les gusta “bastante y mucho”, el 27% de ellas y el 35% de ellos señalan que les gusta “regular” y un 39% ellas y un 37% de ellos, es decir, casi un 40% para ambos sexos, indican que les gusta “poco o nada”.

**Gráfico 4** Grado en el que la biología y geología gustan al alumnado de 2º y 3º de la ESO, por sexo (porcentaje). Año 2020.



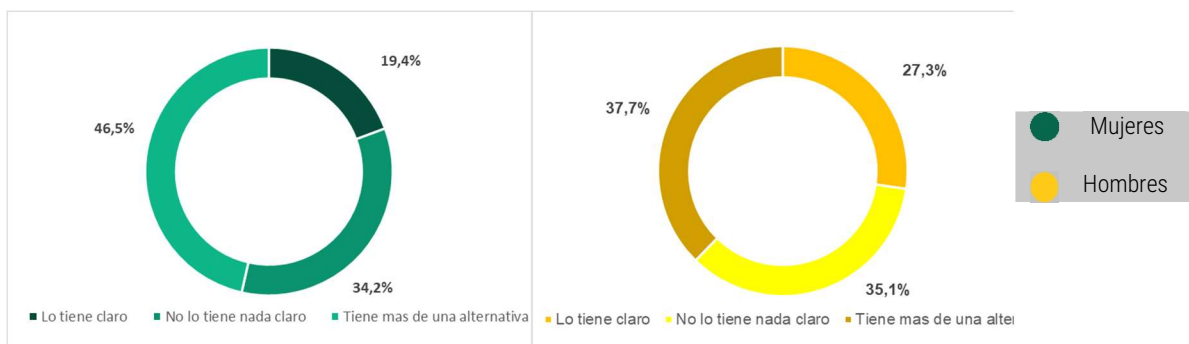
Fuente: Elaboración propia a partir de los cuestionarios.

## 4. CONTINUACIÓN DE SUS ESTUDIOS

En este apartado se presenta información sobre las preferencias de continuidad de las personas encuestadas al finalizar sus estudios secundarios.

Lo primero que se observa es que **es levemente más alto el porcentaje de hombres que de mujeres que manifiestan tener un poco más de claridad sobre la continuidad de sus estudios (27.3% y 19.4%, respectivamente).**

**Gráfico 5:** Distribución del alumnado en función de la claridad en su decisión sobre la elección de estudios a futuro, por sexo (porcentaje). Año 2020.

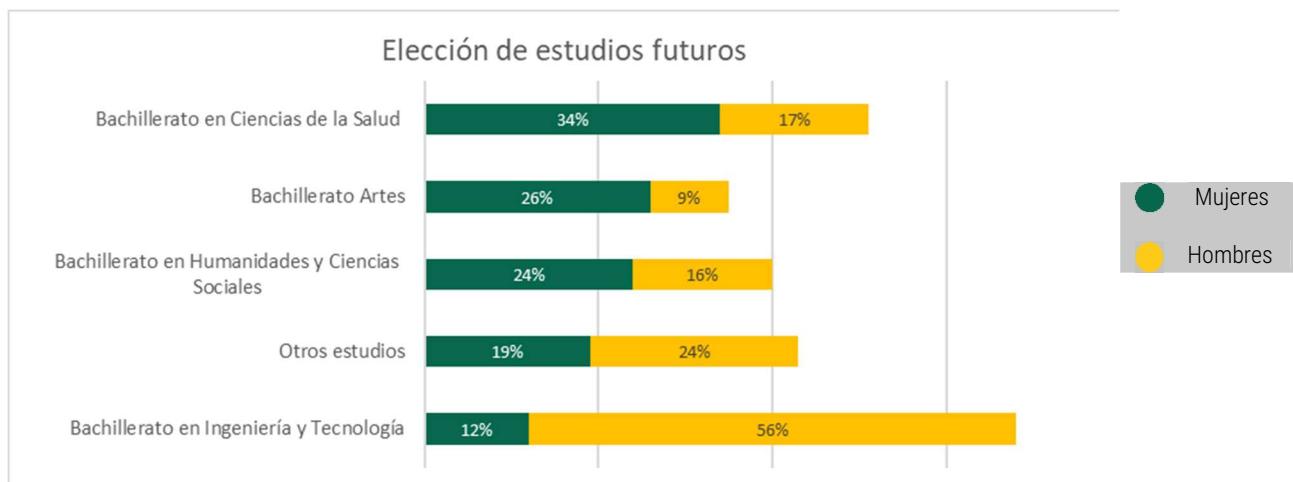


Fuente: Elaboración propia a partir de los cuestionarios.

Aunque de acuerdo con el apartado anterior las mujeres manifiestan tener bastante interés por las materias relacionadas con la ciencia y tecnología, cuando se realizan preguntas que requieren un mayor análisis de sus intereses, opciones y posibilidades, **ellas eligen carreras más "tradicionales" para las mujeres como las ciencias de la salud, las artes o las ciencias sociales;** teniendo como última opción carreras técnicas como la Ingeniería o la Tecnología. En cambio, para los hombres la primera opción son las carreras técnicas, como se observa en el siguiente gráfico:

Gráfico 6. Distribución del alumnado en función del tipo de estudios que quiere elegir cuando acabe la ESO, por sexo (porcentaje). Año 2020.

**Gráfico 6: Distribución del alumnado en función del tipo de tipo de estudios que quiere elegir cuando acabe la ESO, por sexo (porcentaje). Año 2020.**



**Fuente: Elaboración propia a partir de los cuestionarios.**

Un informe elaborado por la Unidad de Mujeres y Ciencia del Ministerio de Ciencia e Innovación, del 2021, señala que, aunque ha habido algunos cambios importantes en España en la cantidad y proporción de mujeres investigadoras y de mujeres en puestos de toma de decisiones en centros universitarios de todo el país, las mujeres continúan infrarrepresentadas en estudios de grado en áreas como ingeniería y arquitectura (25%). Este estudio también señala que es preocupante el descenso paulatino en la proporción de investigadoras del sector de la Enseñanza Superior que trabajan en el área de ingeniería y tecnología: en 2019, solo el 12% de las investigadoras trabaja en esta área, porcentaje que ha retrocedido casi 7 puntos desde 2015. (OMCI/Ministerio de Ciencia e Innovación, 2021, p. 90 y 91).

Es muy probable que la brecha en cuanto al acceso de las mujeres a las carreras técnicas universitarias sea visible desde los estudios secundarios, donde ya es evidente el menor interés de las mujeres en este tipo de estudios.

## 5.

## OPINIONES Y ESTEREOTIPOS DE GÉNERO EN TORNO A LOS ESTUDIOS STEM

En los apartados anteriores se observa que al menos un 30% de las mujeres y un 37% de los hombres afirma que les gustan las materias técnicas; y que al menos un 36% de las mujeres y un 41.8% de los hombres elegirían estudiar una carrera técnica después de sus estudios secundarios. Sin embargo, al repreguntar sobre elecciones concretas es mucho menor el porcentaje de mujeres que tomarían la decisión de estudiar una carrera técnica (10.12%). Esta conclusión es acorde con lo que señalan otros estudios sobre la distribución por sexo de las mujeres y los hombres en facultades y ETS de la Universidad de Navarra, que muestran que en las carreras de humanidades y en predominan las mujeres, tanto en los masters como en los grados o licenciaturas; volviéndose igualitaria en términos de participación entre mujeres y hombres en las ciencias jurídicas, en las ciencias económicas y empresariales, y en las ETS de ingenierías y agronomías; y disminuyendo de forma definitiva la cantidad de mujeres en las ingenierías industriales y de telecomunicación.

Estos estudios muestran que es en las carreras técnicas donde hay una sobrerrepresentación masculina, como en la ingeniería mecánica, eléctrica y electrónica, informática, industrial, diseño mecánico, telecomunicación; en las que solo un 18.8% de las personas que las estudian son mujeres. Por el contrario, las carreras más feminizadas son las carreras educativas, enfermería, psicología, trabajo social, ingeniería biomecánica, medicina, donde el porcentaje de hombres que estudian estas carreras es también de un 18%. (Ibain Consultoría, 2020, p. 6 y 7). ¿Qué es lo que provoca que el porcentaje de mujeres que se interesan y eligen carreras técnicas sea tan bajo en la secundaria, y que sea todavía más bajo en los estudios universitarios?

Para identificar cuáles son los factores de género que influyen en la poca cantidad de mujeres que eligen carreras técnicas cuando finalizan sus estudios secundarios se plantearon dos tipos de preguntas complementarias:

- ⇒ Estereotipos de género que pueden influir en la selección de estudios o carreras técnicas por parte de las mujeres
- ⇒ Referencias en el ámbito de las ciencias
- ⇒ Posibilidad de un cambio de opinión hacia un mayor interés y acceso de las mujeres a las carreras técnicas.

## 5.1. ESTEREOTIPOS DE GÉNERO Y LAS ESTUDIOS STEM

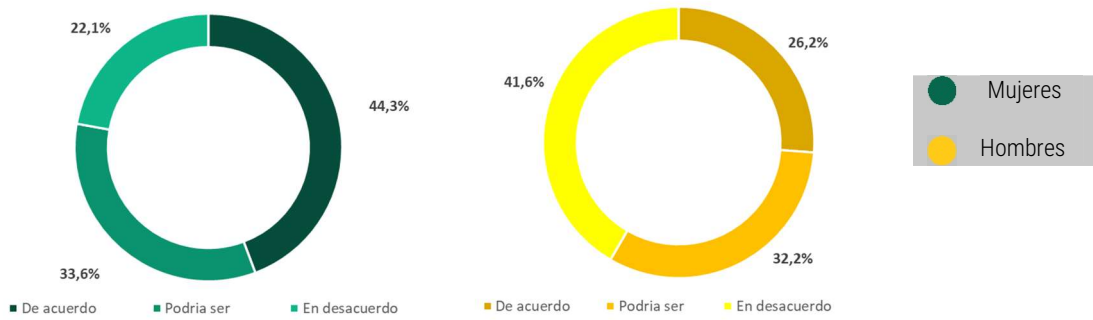
---

En este apartado se presenta la valoración de las mujeres y los hombres sobre aspectos relacionados con las carreras o estudios STEM. Las preguntas se agruparon en tres grandes categorías:

- ❑ **Barreras** externas, relacionadas con las limitaciones derivadas de la consideración de estas carreras como “masculinas”, como que son carreras que te permiten encontrar trabajo fácilmente, tener referencias mujeres cercanas, la ausencia de mujeres y de referencias femeninas en este tipo de estudios, la creencia que las carreras técnicas son estudios de hombres la sobrerrepresentación de los hombres en estas carreras, acceso a información, motivación docente para estudiarlas, y un último factor que tiene que ver con el apoyo de la familia a las mujeres que quieren estudiar carreras STEM.
- ❑ **Barreras internas**, relacionados con la psiquis de las mujeres y su entorno más cercano, como interés personal, confianza y valoración personal de las capacidades y habilidades de las mujeres para estudiarlas, características “masculinas” que no tienen las mujeres como el gusto por el riesgo y la competencia, y la creencia que son estudios exigentes, difíciles y sacrificados (carreras de “frikis”), y que por estas razones las mujeres no eligen estudiarlas.

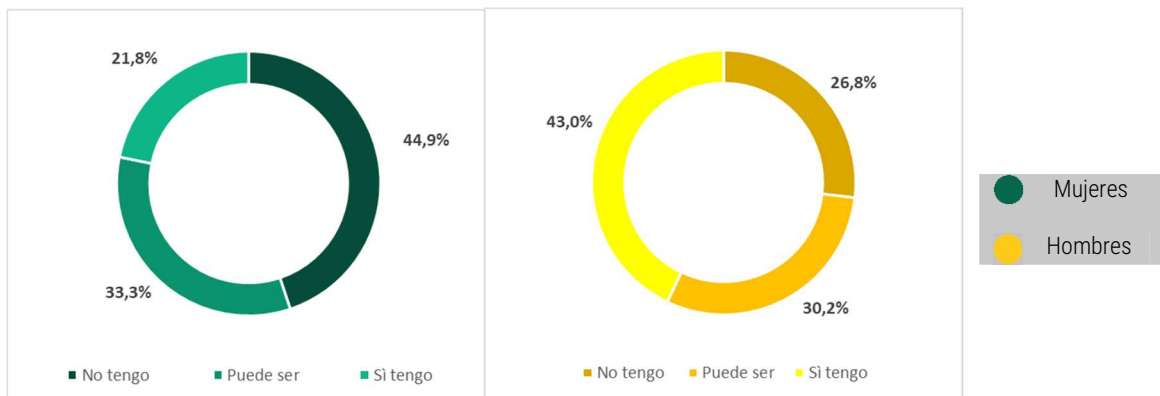
**Gráfico 7: Distribución del alumnado en función de su opinión en torno a diferentes creencias sociales sobre las carreras STEM, por sexo (en porcentaje). Año 2020.**

**Son carreras que te permiten encontrar trabajo fácilmente**



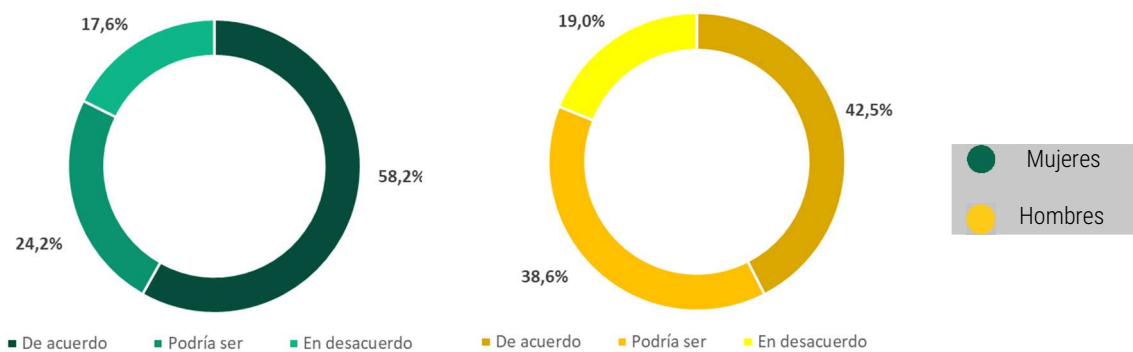
Fuente: Elaboración propia a partir de los cuestionarios.

**Referencias cercanas**



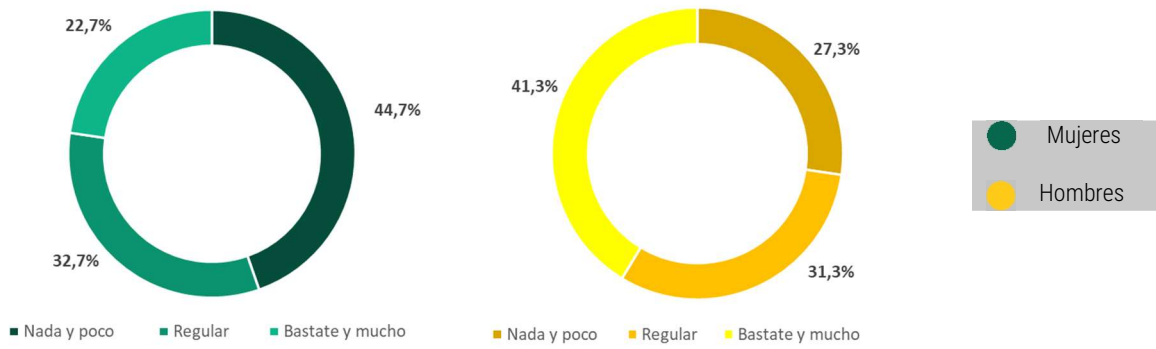
Fuente: Elaboración propia a partir de los cuestionarios.

**Hay muy pocas mujeres en ese tipo de carreras**



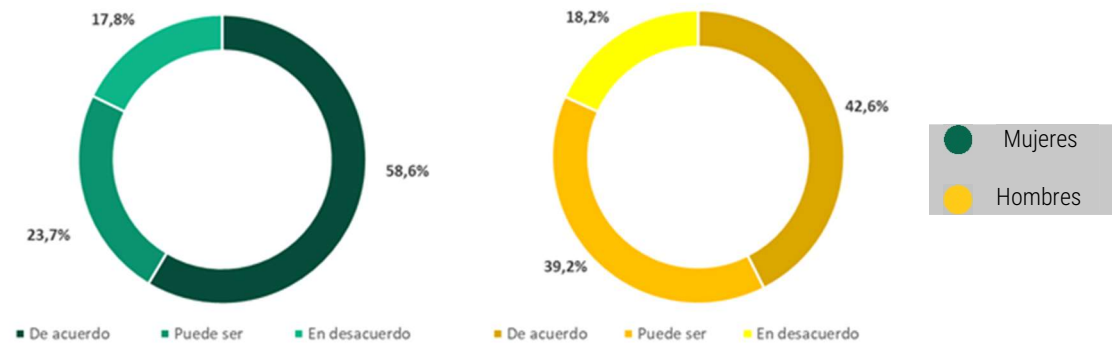
Fuente: Elaboración propia a partir de los cuestionarios.

### Son carreras de hombres



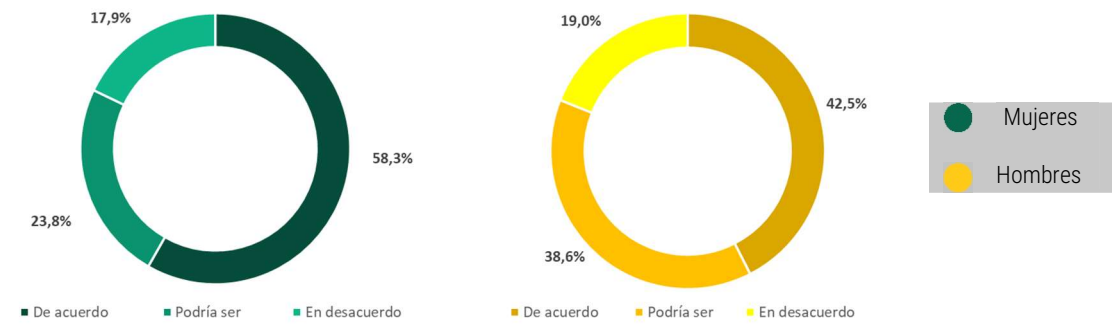
Fuente: Elaboración propia a partir de los cuestionarios.

### Resistencia ante la presencia de mujeres en sectores "de hombres"



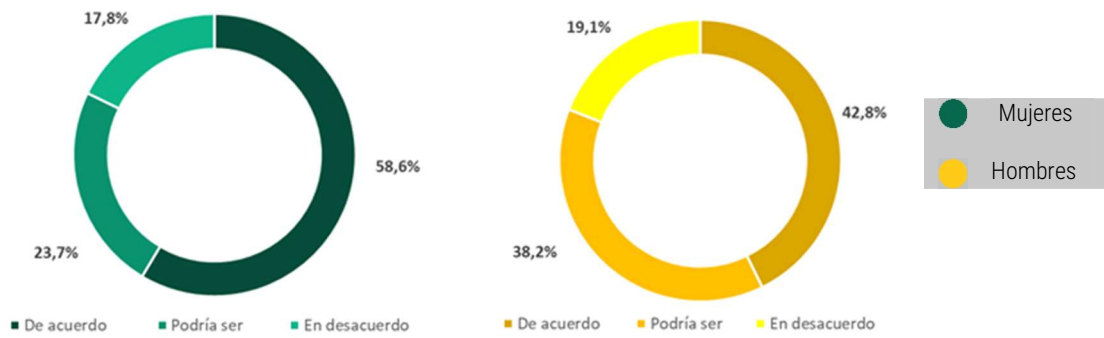
Fuente: Elaboración propia a partir de los cuestionarios.

### Las figuras o modelos de referencia que han tenido son siempre de hombres



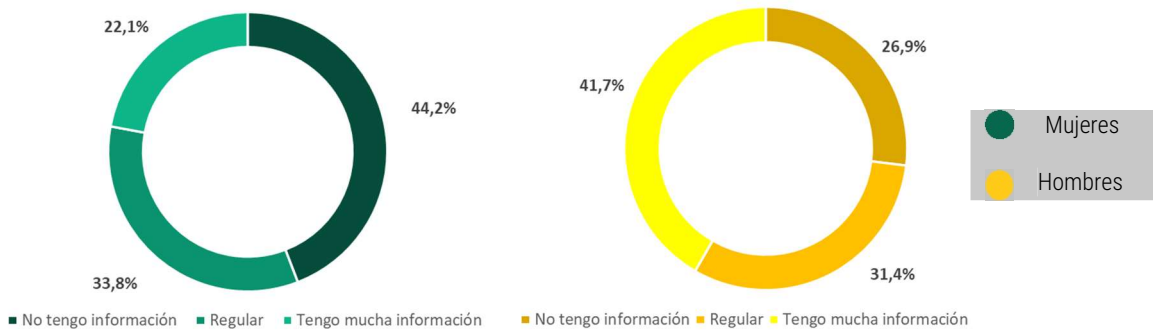
Fuente: Elaboración propia a partir de los cuestionarios.

### Los chicos son más adecuados para este tipo de estudios



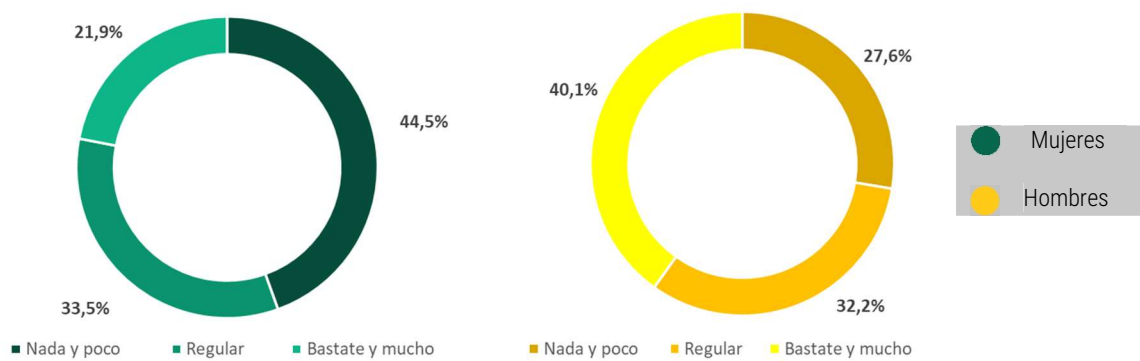
Fuente: Elaboración propia a partir de los cuestionarios.

### Acceso a información



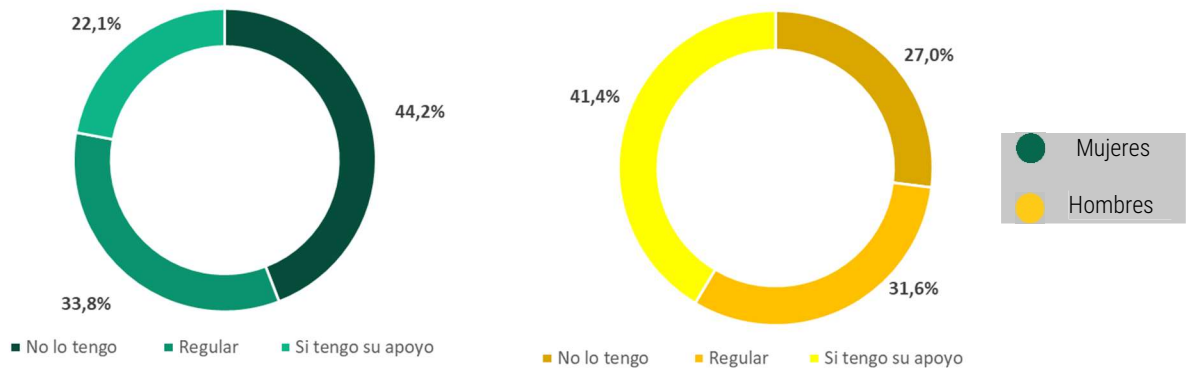
Fuente: Elaboración propia a partir de los cuestionarios.

### Motivación de docentes para que estudien estas carreras



Fuente: Elaboración propia a partir de los cuestionarios.

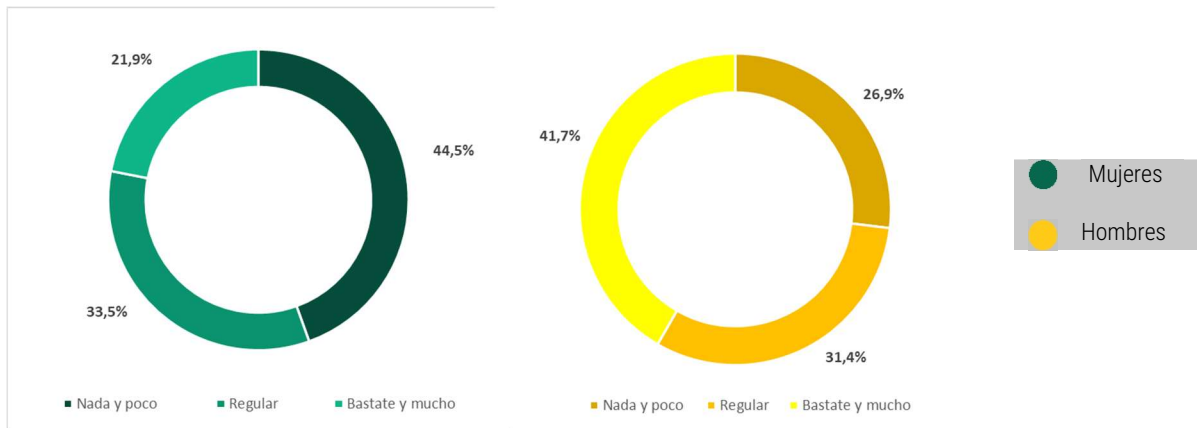
## Apoyo de la familia



Fuente: Elaboración propia a partir de los cuestionarios.

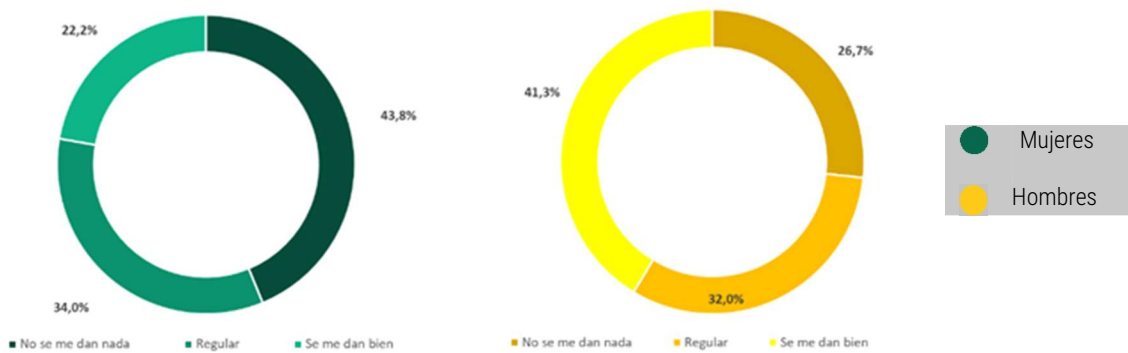
## Barreras internas

### Interés personal



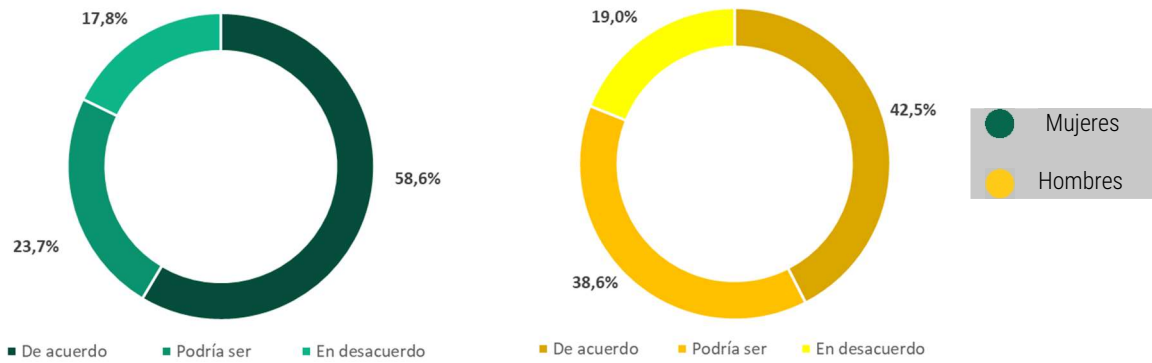
Fuente: Elaboración propia a partir de los cuestionarios.

### Valoración de las habilidades personales para la ciencia y la tecnología (se me dan bien/no se me dan bien)



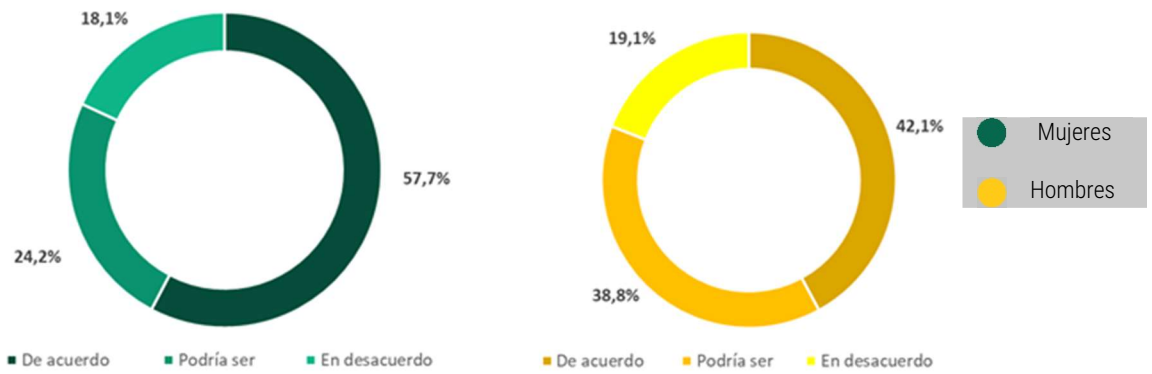
Fuente: Elaboración propia a partir de los cuestionarios.

### Las mujeres tienen menos habilidades tecnológicas



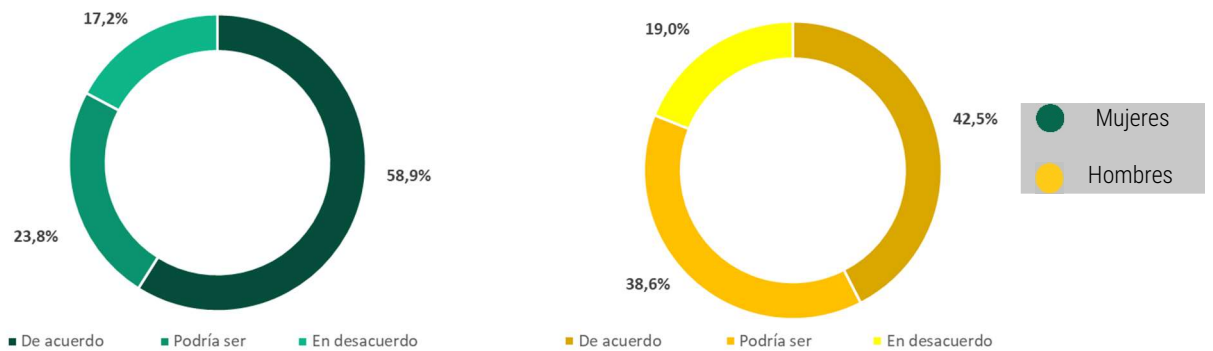
Fuente: Elaboración propia a partir de los cuestionarios.

### Las mujeres tienen menos confianza en ellas mismas



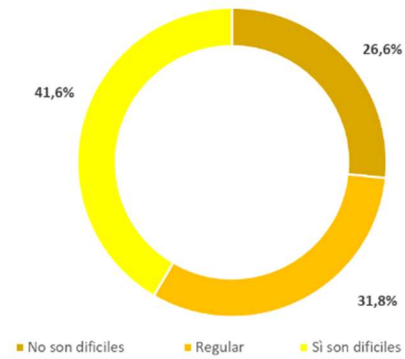
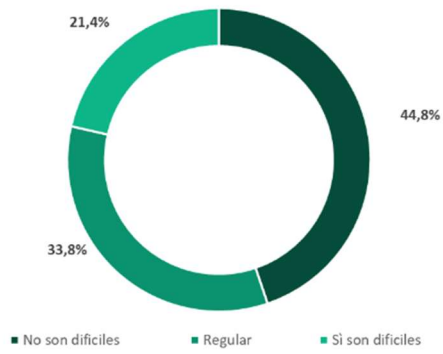
Fuente: Elaboración propia a partir de los cuestionarios.

### A las mujeres les gusta poco el riesgo y son menos competitivas



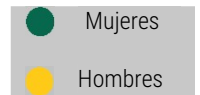
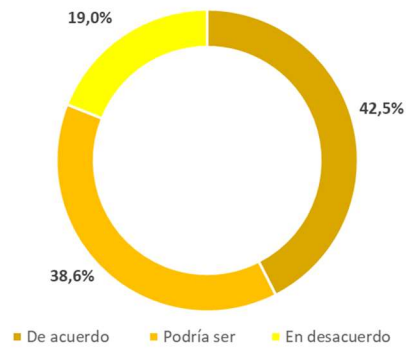
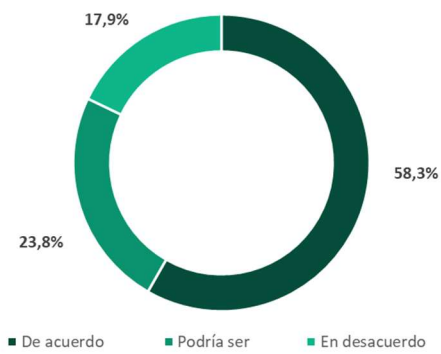
Fuente: Elaboración propia a partir de los cuestionarios.

### Son estudios difíciles y sacrificados



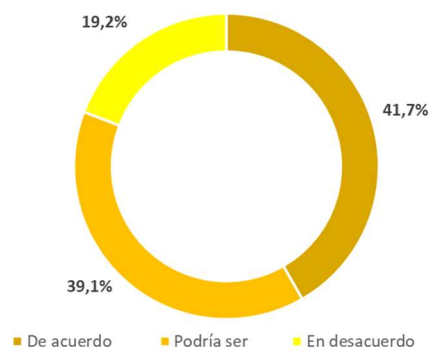
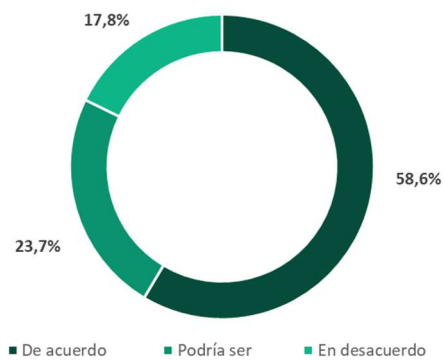
Fuente: Elaboración propia a partir de los cuestionarios.

### Son estudios muy exigentes



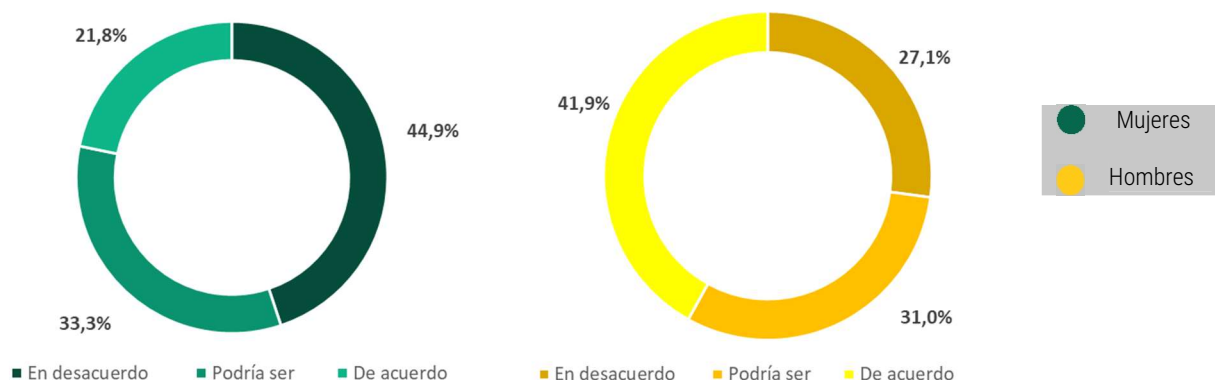
Fuente: Elaboración propia a partir de los cuestionarios.

### Son estudios más solitarios y aburridos



Fuente: Elaboración propia a partir de los cuestionarios.

## Son carreras de "frikis".



**Fuente:** Elaboración propia a partir de los cuestionarios.

El análisis de los **factores externos** que podrían estar limitando a las mujeres para estudiar carreras técnicas muestran que, aunque ellas consideran que las carreras técnicas tienen una mejor salida laboral que otro tipo de carreras, y entienden que las carreras STEM no son carreras exclusivas de hombres, también perciben (en mayor medida que los hombres), que hay pocas mujeres en este tipo de carreras.

De acuerdo con sus respuestas, los factores que están detrás de la exclusión de las mujeres de estas carreras son que tienen muchas menos referencias de personas cercanas como familia, amigas y amigos de la familia, que les pueden inculcar el deseo de estudiar una carrera técnica; tienen mucho menos acceso a información que los hombres; tienen menos motivación docente que los hombres para estudiar estas carreras; y no tienen apoyo de sus familias cuando muestran la intención de estudiar una carrera STEM. Además, entienden aún más que los hombres que los modelos de referencia que hay en la sociedad sobre personas importantes o relevantes en el mundo de la ciencia son modelos masculinos, por lo que no tienen referentes mujeres con los cuales sentirse identificadas, que las animen a pensar que las mujeres también pueden estudiar este tipo de carreras.

En cuanto a los **factores internos**, se observa que las mujeres consideran que no se les dan bien las ciencias y la tecnología, que tienen menos habilidades tecnológicas que los hombres para estudiar este tipo de carreras, que tienen menos confianza en sí mismas, les gusta menos el riesgo que a los hombres, y consideran que los estudios STEM son muy exigentes, solitarios y aburridos. El que sean carreras de frikis, difíciles y sacrificadas no parece ser visto como un obstáculo para las mujeres para estudiar una carrera STEM. A estas mismas conclusiones llegan otros estudios realizados sobre mujeres en las ciencias, que señalan que por ejemplo en la rama de las Tecnologías de la Información (TIC), las mujeres perciben que estos estudios son solitarios y aburridos, y que la creencia que las jornadas de trabajo son muy largas les hace pensar que no van a poder conciliar su trabajo con su vida personal.

La conjunción de estas limitaciones derivadas de los prejuicios y estereotipos de género que continúan persistiendo en la sociedad, y que están internalizadas en la psiquis y en las percepciones de las y los estudiantes es lo que condiciona que finalmente sean tan pocas las mujeres que estudian carreras técnicas al finalizar sus estudios secundarios.

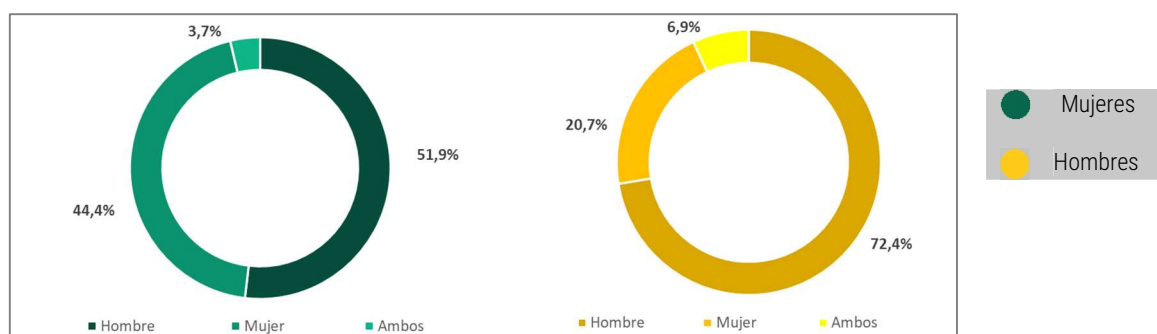
Las barreras y limitaciones que enfrentan las mujeres hacen que, a pesar de los avances, no continúe incrementando el número y porcentaje de mujeres que estudian carreras científicas, y que más bien se reduzca. Como ejemplo, un estudio realizado en el 2021 sobre las mujeres y la ciencia muestra que el porcentaje de alumnas matriculadas en ciencias en estudios de grado y primer y segundo ciclo prácticamente no ha variado desde el 2014 al 2020, siendo el porcentaje de mujeres que estudian estas carreras de un 51.2% en el 2014 y de un 50.7% en el 2020. (OMCI/Ministerio de Ciencia e Innovación, 2021, p.101).

## 5.2. REFERENCIAS EN EL ÁMBITO DE LAS CIENCIAS

En este apartado se consiguen las respuestas que dieron las personas encuestadas sobre los modelos de referencia que podrían influir en la elección de estudios STEM por parte de las mujeres.

- ❑ Un 47% de las mujeres manifestaron que no tienen ninguna referencia en el ámbito de las ciencias, siendo levemente mayor el porcentaje de hombres que afirma no tener referencias (53.0%).
- ❑ Un 62.3% de las mujeres y un 64.5% de los hombres mencionaron como referencias a un hombre. Un 7.2% de las mujeres y un 6.5% de los hombres mencionan personas de ambos sexos. Más hombres que mujeres mencionan como referencia a una mujer (29% y 26.1%, respectivamente). Es preocupante que las mujeres mencionen tan pocas mujeres como referencias en el ámbito de las ciencias. Es posible que esta sea una razón de mucho peso al momento definir las preferencias y posibilidades de futuro de las mujeres frente a las carreras científicas, ya que no tienen "espejos" o referencias femeninas en las ciencias con las cuales sentirse identificadas.
- ❑ En cuanto al tipo de referencias, la más mencionada por ambos sexos son personas del ámbito de las ciencias, mencionando más hombres que mujeres este tipo de referencia (46.8% y 39.1%, respectivamente). La falta de referentes femeninos en la ciencia es uno de los principales factores que influye en la poca cantidad de mujeres que deciden estudiar una carrera técnica. Es necesario que las acciones que se realicen para este fin incluyan entonces relevar y continuar visibilizando los aportes de las mujeres a la ciencia.
- ❑ Un 37.7% de las mujeres mencionan como referencias familiares, y un 32.3% de los hombres. La referencia más mencionada por ambos sexos es el padre (23.1% de las mujeres y 15.0% de los hombres). Las mujeres mencionan en segundo lugar a los tíos (15.4%), tías (11.5%), y en iguales porcentajes, (7.7%), citan a primas, madre y padre. Los hombres mencionan en segundo lugar a primas (20.0%), tíos y hermanos (15% cada uno), y el resto se reparte en porcentajes iguales (un 5%), entre madre, padre y tía. Es decir que en el seno de las familias se reproducen los mismos patrones socioculturales que visibilizan a los hombres en las carreras técnicas pero que ocultan (no siempre de forma intencionada), la participación y aportes de las mujeres a las ciencias.
- ❑ Las y los docentes casi no son mencionados como referencias en este tema.

**Gráfico 8:**



**Fuente:** Elaboración propia a partir de los cuestionarios.

- ❑ En cuanto a las referencias citadas del mundo de la ciencia, lo primero que salta a la vista es que, si bien tanto hombres como mujeres mencionan más nombres de hombres científicos, es mucho más alto el porcentaje de mujeres que de hombres que mencionan a una mujer científica como referencia (44.4% y 20.7%, respectivamente).

- ❑ 25 personas (un 44.6% del total de personas que mencionaron como referencia alguna personalidad del mundo de las ciencias), mencionaron a Albert Einstein, y solo un 16% menciona a Marie Curie. 8 mujeres mencionan a Marie Curie, mientras solo 1 hombre menciona a esta mujer científica.
- ❑ Otros nombres de científicos hombres que mencionaron son Isaac Newton, Pitágoras, Galileo Galilei, Leonardo Da Vinci, Robert Barle Mariotte, Gustave Eiffel, Darwin Neil Armstrong, Albert Einstein, Stephen Hawking, Carl Sagan, Elon Musk, Bill Gates, Steve Jobs, Jacinto Convit y Ander Sarriegi, entre otros. Muchos estudiantes mencionan a Iban Turumbay, un youtuber que explica tareas de matemáticas online, es decir, que las redes se han convertido en un ámbito importante de referencia para las y los jóvenes.
- ❑ Dentro de las mujeres científicas mencionan, además de Marie Curie, a Katherine Johnson, Emily Roebling, Margarita Salas, Rosaling Frankling, Ada Lovelace, Rita Levi-mountacini, Sofía Kovalevsky, Greta Thumberg, Maite Mutilva, entre otras. El hombre científico más mencionado es Albert Einstein y la mujer de ciencia más mencionada es Marie Curie.

## 6.

## CAMBIO DE OPINIÓN SOBRE LOS ESTUDIOS STEM

En esta última parte se van a analizar las respuestas sobre qué factores o situaciones podrían cambiar la opinión que tienen sobre los estudios STEM, e incidir en un aumento de mujeres estudiando estas carreras.

**Tabla 2:**

FACTORES DE CAMBIO	
Vacías/sin respuesta	77,81%
Nada	5,47%
Tengo claridad sobre lo que quiero estudiar	5,47%
Tener más información, información más atractiva sobre estas carreras	4,50%
Que se me dieran bien estas asignaturas	2,25%
Que fueran más sencillas	1,93%
No sabe	0,96%
Mas motivación para estudiarlas	0,32%
Tendría que probarlas	0,32%
Tener estabilidad familiar	0,32%
No le interesan	0,32%

**Fuente: Elaboración propia a partir de los cuestionarios.**

Lo primero que se observa al hacer un análisis de las respuestas dadas a esta pregunta es que solo un 6% del total tiene claridad sobre lo que quiere seguir estudiando una vez finalizada la ESO, lo que puede significar que no tiene una opinión formada con respecto a que factores les harían cambiar de opinión y estudiar una carrera científica. El resto de las respuestas, aún aquellas que son contundentes en reafirmar que nada haría cambiar su opinión, son respuestas de personas que con diferentes acciones podrían reorientar su decisión, o podrían tener una motivación hacia una mayor escogencia de carreras técnicas. Algunas y algunos estudiantes afirman que les ayudaría cambiar de opinión tener más facilidad para entenderlas y para estudiar, lo que puede significar que las metodologías empleadas en la enseñanza de las materias técnicas no sean las más adecuadas para el aprendizaje.

Las únicas diferencias importantes entre las mujeres y los hombres en términos porcentuales son que hay un poco más de hombres que de mujeres que tienen más claridad sobre lo que quieren estudiar una vez finalizados sus estudios secundarios, y por esa razón no cambiarían de opinión, y más mujeres que hombres manifiestan que nada les haría cambiar de opinión. Sin embargo, un porcentaje mayor de mujeres que de hombres manifestó que tener más información sobre estas carreras sí podría cambiar sus decisiones sobre sus estudios futuros.

## 7. CONCLUSIONES

### 7.1. FACTORES QUE INCIDEN EN QUE LAS MUJERES NO ELIJAN CARRERAS TÉCNICAS AL FINALIZAR LA ESO

- ❑ Al menos en la educación secundaria, las mujeres manifiestan que les gustan las materias técnicas como las matemáticas, la física, la química, la biología, la tecnología y la geología (62.9%); aunque siempre es más alto el porcentaje de hombres que de mujeres que expresan sus preferencias por estas materias (67.1%).
- ❑ Una conclusión muy importante es que la tecnología es una de las materias más aceptadas por las mujeres (solo un 21.7% de las mujeres encuestadas manifestó que no les gusta nada esta materia). Sin embargo, cuando se pregunta a las mujeres sobre sus opciones y posibilidades reales de futuros estudios ellas eligen carreras más “tradicionales” para las mujeres como las ciencias de la salud, las artes o las ciencias sociales; teniendo como última opción carreras técnicas como la Ingeniería o la Tecnología.
- ❑ Este estudio permite ver que en la poca escogencia de estudios STEM por parte de las mujeres se conjugan una serie de factores que tienen que ver, por una parte, con barreras externas, relacionadas con las constricciones y limitaciones que impone la sociedad a las mujeres para que elijan estudiar estas carreras, como la falta de referentes, falta de apoyos familiar, y la persistencia de estereotipos de género que impiden que las mujeres accedan a carreras y empleos que son considerados tradicionalmente como masculinos, como las ingenieras, la tecnología y las telecomunicaciones; pero también tiene que ver con la internalización por parte de las mujeres de estereotipos y prejuicios de género que señalan que las mujeres no tienen la inteligencia, las capacidades, la perseverancia, y las aptitudes y habilidades necesarias para estudiar una carrera técnica. La fuerza de estos mandatos

hace que en España en la última década haya disminuido en lugar de aumentar el porcentaje de mujeres en carreras de ciencias.

- ❑ Un factor que está limitando el avance de las mujeres en estos campos es la falta de referentes de figuras femeninas del mundo de las ciencias. Las mujeres tampoco tienen referentes femeninos en sus familias ni en sus centros educativos.
- ❑ Finalmente, en todas las reflexiones expuestas se observa que hay una enorme posibilidad de incidir en un cambio de percepciones para que las mujeres elijan continuar con estudios STEM una vez finalizados sus estudios secundarios; ya que, por un lado, manifiestan tener interés por las carreras técnicas, y hay un alto porcentaje de mujeres que no tienen claro que van a estudiar cuando terminen la ESO. Es en esta población en la que se podría trabajar para que reorienten sus decisiones, hacia una mayor escogencia de carreras técnicas.

## 7.2. CONCLUSIONES SOBRE LOS CUESTIONARIOS

---

- ❑ Con el fin de contrastar la veracidad de las respuestas, es importante que un cuestionario tenga al menos 2 preguntas que aborden el mismo tema, aunque planteado de manera diferente. Sin embargo, para lograr este objetivo debe cuidarse que la escala de valoración que se utiliza permita contrastar las respuestas. Esto sucede por ejemplo con las preguntas 6 y 7 del cuestionario.
- ❑ Siempre en lo relacionado con preguntas a través de las cuales se intenta dar explicación a un hecho concreto (por ejemplo, la discriminación contra las mujeres como causa de su poca participación en carreras STEM); es preferible pedir que seleccionen cuál de los factores o causas mencionadas tiene más peso (es decir, que en un listado vertical le den más puntos al factor que consideran más importante), ya que cuando son tantas preguntas y la escala es tan amplia (del 1 al 5), por lo que se observó en las respuestas tienden a seleccionar la opción que requiere menos reflexión (regular)
- ❑ En caso de encuestas a estudiantes no es adecuado utilizar escalas numéricas, es preferible usar escalas valorativas (enunciados con palabras), para que las preguntas sean mejor entendidas. Y si se usa escalas numéricas, en todo caso que sean de sólo 3 valores con su correspondiente enunciado, ejemplo, 1=De acuerdo, 2=Podría ser, y 3=En desacuerdo.
- ❑ Es importante explicar los cuestionarios antes de ser contestado por estudiantes, ya que no siempre puede resultar sencillo para ellas y ellos contestar temas que requieren una explicación o reflexión previa.
- ❑ Es imprescindible hacer una validación previa cuando se van a aplicar más de 50 encuestas. Esta validación puede permitir corregir las preguntas o aspectos de la encuesta que podrían prestarse a confusión.
- ❑ Aunque el Excel puede servir para realizar análisis de información de encuestas con preguntas cerradas, es preferible usar otros programas estadísticos que permitan introducir desde el principio los valores de todas las variables que se analizan, para así facilitar la homogeneización y vaciado de las encuestas; y para facilitar los cruces y análisis que se realicen, como el SPSS. En todo caso, si se va a usar Excel lo conveniente es diseñar el cuestionario desde el principio con la herramienta de formulario de Excel, que permite ingresar las respuestas como variables desde el comienzo.

## BIBLIOGRAFÍA

- ❑ **Unidad de Mujeres y Ciencia del Ministerio de Ciencia e Innovación.** Científicas en Cifras 2021. UMC/ del Ministerio de Ciencia e Innovación, España, 2021.
- ❑ **Ibain Consultoría. Mujeres y Hombres en la Universidad Pública de Navarra.** La Igualdad en Cifras 2021. Ibain Consultoría, España, 2021.
- ❑ **Lourdes Moreno, Yolanda González, Isabel Segura, Paloma Martínez. Mujeres, ciencia y tecnología.** Encuesta sobre la percepción de las dificultades de las mujeres en los estudios universitarios técnicos. Universidad Carlos III de Madrid, 2014, España, 2014.

## ÍNDICE DE TABLAS Y GRÁFICOS

### ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Características de la muestra. ....	6
Tabla 2: .....	20

### ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Grado en el que las matemáticas agradan al alumnado de 2º y 3º de la ESO, por sexo. Año 2020.....	7
Gráfico 2: Grado en el que la física y química gustan al alumnado de 2º y 3º de la ESO, por sexo (porcentaje). Año 2020. ....	8
Gráfico 3: Grado en el que la tecnología gusta al alumnado de 2º y 3º de la ESO, por sexo (porcentaje). Año 2020. ....	8
Gráfico 4 Grado en el que la biología y geología gustan al alumnado de 2º y 3º de la ESO, por sexo (porcentaje). Año 2020.....	9
Gráfico 5: Distribución del alumnado en función de la claridad en su decisión sobre la elección de estudios a futuro, por sexo (porcentaje). Año 2020. ....	9
Gráfico 6: Distribución del alumnado en función del tipo de tipo de estudios que quiere elegir cuando acabe la ESO, por sexo (porcentaje). Año 2020. ....	10
Gráfico 7: Distribución del alumnado en función de su opinión en torno a diferentes creencias sociales sobre las carreras STEM, por sexo (en porcentaje). Año 2020. ....	12
Gráfico 8: .....	19

## LA VOCACIÓN STEM EN NAVARRA: QUÉ INFLUYE EN EL ALUMNADO DE ESO Y BACHILLER PARA DECIDIR ESTUDIAR TITULACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS

