



UNIVERSIDAD
DE BURGOS

Máster en Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria y
Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas

TRABAJO FIN DE MÁSTER

ESTUDIO SOBRE LA ESCASA PARTICIPACIÓN DE LA MUJER EN ESTUDIOS DE INGENIERÍA: FACTORES INFLUYENTES Y ANÁLISIS

CURSO 2020-2021

ROZAS AZCONA, SARA

ESPECIALIDAD DE FÍSICA Y QUÍMICA

DIRECTOR: JESÚS A. MENESES VILLAGRÁ

“I never, ever grew up as a young woman believing that my gender would stand in the way of doing anything I wanted”

Jacinda Kate Laurell Ardern

-Primera Ministra neozalandesa-

Índice de contenidos

1. Introducción	1
2. Objetivos	3
3. Marco teórico	4
3.1. Antecedentes históricos	4
3.2. Mujeres e ingeniería en la actualidad	5
4. Análisis de datos actuales (Ministerio de Ciencia e Innovación e Instituto Nacional de Estadística)	8
4.1. Presentación de datos	9
4.1.1. Estadísticas de la Universidad Española	9
4.1.2. Estadísticas ámbito laboral y profesional	12
4.2. Análisis	14
4.3. Conclusiones	17
5. Cuestionarios realizados	18
5.1. Objetivos	18
5.2. Metodología	18
5.3. Análisis y resultados	21
5.4. Conclusiones	27
6. Programas e iniciativas para promover el interés de las niñas por las carreras científico-tecnológicas	30
7. Propuesta de mejora del programa “Quiero ser Ingeniera”	34
7.1. Descripción general del programa “Quiero ser Ingeniera”	34
7.2. Descripción específica del programa “Quiero ser Ingeniera” implementado en Burgos 34	
7.3. Problemática detectada en la implementación del proyecto	36
7.4. Propuesta de mejora al proyecto “Quiero ser Ingeniera”	37
7.4.1. Justificación	37
7.4.2. Objetivos generales	37
7.4.3. Objetivos específicos	38
7.4.4. Contenidos	38
7.4.5. Metodología	39
7.4.6. Propuesta de actuaciones para la mejora del programa	40
7.4.7. Evaluación de la propuesta de mejora	42
8. Conclusiones	43
9. Referencias siguiendo las normas APA 7ª edición	44
10. Anexos	50

10.1. Anexo I. Tablas y figuras relacionadas con el análisis de datos actuales	50
10.2. Anexo II. Cuestionario para estudiantes de secundaria	58
10.3. Anexo III. Cuestionario para estudiantes de ingeniería	60
10.4. Anexo IV. Cuestionario para ingenieros graduados	61
10.5. Anexo V. Ficha de indagación	62
10.6. Anexo VI. Ficha Applet.....	63
10.7. Anexo VII. Ficha ABP.....	64
10.8. Anexo VIII. Ficha de seguimiento.....	65

Resumen

Las mujeres tan solo representan el 25 % de las matrículas de carreras universitarias de ingeniería en España (INE). Este alarmante dato, junto al escaso 17 % de mujeres ocupando puestos laborales en el sector de la ingeniería (Eurostat) ha motivado el estudio sobre la problemática: ‘desinterés de las jóvenes por el estudio de carreras universitarias de ingeniería’. Se han realizado cuestionarios a tres grupos de personas de diferentes niveles educativos (estudiantes de secundaria, estudiantes universitarios e ingenieros graduados) con el fin de abordar las causas que generan este problema. Por otro lado, se han analizado diversos programas implementados en España cuyo objetivo ha sido impulsar el talento de las niñas y motivarles hacia vocaciones científico-tecnológicas. Por último, se ha trazado un plan de mejora para uno de los proyectos (‘Quiero Ser Ingeniera’). Los resultados acusan la necesidad de un cambio educativo en favor de la eliminación de los estereotipos de género y una mejora en la orientación efectuada por los centros.

Palabras clave

Mujer, ingeniería, vocación, tecnología.

Abstract

Women only represent 25 % of enrollment in engineering university degrees in Spain (INE). This worrying fact, together with the scarce 17 % of women occupying jobs in the engineering sector (Eurostat) has motivated the study on the problem: ‘lack of interest of young women in studying engineering university careers’. Questionnaires have been made to three different educational levels groups of people (high school students, university students and graduated engineers) in order to address the causes that generate this problem. On the other hand, various programs implemented in Spain, whose objective has been to promote the talent of girls and motivate them towards scientific-technological vocations, have been analyzed. Finally, an improvement plan has been drawn up for one of the projects (‘Quiero Ser Ingeniera’). The results show the need for an educational change in favor of the elimination of gender stereotypes and an improvement in the orientation carried out by the centers.

Keywords

Woman, engineering, vocation, technology.

1. Introducción

La ingeniería y la tecnología son dos herramientas indiscutibles en el desarrollo humano, tecnológico, social y cultural. Así lo describen Los Objetivos del Milenio de la Organización de las Naciones Unidas y de la Década de la Educación para el Desarrollo Sostenible (2005-2014) (Organización de las Naciones Unidas [ONU], 2003). Las disciplinas más características de estas ramas del saber son la Ciencia, la Tecnología, la Ingeniería y las Matemáticas, conocidas como disciplinas STEM (Mateos y Gómez, 2019; Sainz, 2017). Por lo tanto, los estudios de ingeniería conforman una rama de la enseñanza fundamental para el desarrollo (Rossi y Barajas, 2015).

Consecuentemente, las carreras de ingeniería son titulaciones altamente cualificadas que dan acceso a puestos de trabajo actualmente muy demandados y altamente remunerados (Sainz, 2017). Se cree que en el futuro próximo se van a demandar más ingenieros de los que realmente existen (Begoña Suárez durante la presentación del programa ‘Quiero Ser Ingeniera’ en la Universidad de Burgos, 2019; Adecco, 2017; Randstad, 2016), sin embargo, la presencia de la mujer en el campo de la ingeniería es escasa, pues tan solo un 25 % de las matrículas de las carreras de ingeniería en España pertenecen a mujeres (Ministerio de Educación y Formación Profesional; Instituto de la Mujer, 2016). Consecuentemente, un bajo porcentaje de mujeres se encuentran trabajando en este sector (Puertas, 2015; Sainz, 2017), solo el 16,9 % del sector de la ingeniería en España está formado por mujeres (Eurostat).

De lo dicho, parece deducirse que la escasez de mujeres en el ámbito de la ingeniería puede tener un impacto grave para el desarrollo de la humanidad, y que se necesita su incorporación, no sólo por razones de equidad, sino para promover el conocimiento y conseguir el desarrollo sostenible (Álvarez-Lires, Arias-Correa y Varela, 2014; Martínez, Merma-Molina y Ávalos, 2018; González, 2009; Rossi y Barajas, 2015).

Desde que el bajo porcentaje de mujeres matriculadas en carreras universitarias de ingeniería ha resultado preocupante (EUROPEAN COMMISSION, 2009; UMYC, 2011), numerosos estudios se han centrado en investigar y analizar los motivos por los cuales las niñas no se sienten atraídas por los estudios de ingeniería (Sainz, 2017; Lorenzo et al., 2016; Álvarez et al., 2014), pero sin embargo, sí sostienen una elevada tasa de participación en los estudios de las ramas ‘Ciencias Sociales y Jurídicas’ y ‘Ciencias de la Salud’ (Ministerio de Educación y

Formación Profesional; Sainz, 2017; Olmedo et al., 2018). Estas desigualdades relacionadas con la elección de estudios universitarios radican en diversos factores que se analizarán en el presente trabajo: factores históricos, socioculturales, psicosociales, etc. (Mateos y Gómez, 2019; Guevara y García, 2010; Sainz, 2017).

Por lo tanto, en relación a lo descrito en los párrafos anteriores, se detecta una escasa presencia de mujeres en carreras universitarias de ingeniería, causado por el problema que se quiere analizar en este trabajo: el desinterés de las jóvenes por los estudios universitarios de ingeniería.

Así pues, en este trabajo se lleva a cabo un análisis de los factores que influyen en la elección de estudios universitarios por las jóvenes estudiantes. En primer lugar, se ha hecho un análisis de datos estadísticos proporcionados por el Instituto Nacional de Estadística (INE) y el Ministerio de Ciencia e Innovación (MCI). En dicho análisis se presentan datos sobre los porcentajes de matrículas en la universidad española en función del tipo de estudios y del sexo, así como los porcentajes de empleados en altos cargos de instituciones públicas y del sector privado, en función del sexo y del tipo de cargo, con el fin de conocer la situación actual en ambos campos, el académico y el profesional. Por otro lado, se ha encuestado a tres grupos de personas de niveles educativos diferentes (estudiantes de secundaria, estudiantes de ingeniería e ingenieros incorporados a la actividad profesional), con el objetivo de extraer de los resultados los factores que influyen en la elección de estudios, y descubrir por tanto las causas del bajo interés de las jóvenes por los estudios universitarios de ingeniería. Por último, se exponen los programas e iniciativas más relevantes aplicados recientemente en España, relacionados con la promoción de vocaciones científico-tecnológicas de niñas y jóvenes. Además, se ha llevado a cabo una propuesta de mejora sobre uno de ellos, concretamente el denominado programa ‘Quiero Ser Ingeniera’ iniciado por el Instituto de la Mujer.

La motivación por realizar este trabajo surge de la sensibilización e implicación con el tema. La igualdad en el acceso a los diferentes sectores laborales es un requisito social y ético en el que la totalidad de la sociedad debe participar. Aunque las evidencias se observan al analizar la sociedad en edad adulta, el problema reside en la educación a edades tempranas, en la infancia, cuando cada una de las personas fundamenta sus ideas, conocimientos, juicios y percepciones.

2. Objetivos

Se considera un problema de la sociedad el escaso interés de las mujeres por los estudios de ingeniería (Sainz, 2017), ya que son cada vez más los puestos ofertados en este ámbito laboral predominado fundamentalmente por hombres (Adecco, 2017; Randstad, 2016; Aragonés et al., 2019). El creciente aumento de la demanda de profesionales ingenieros ha hecho que numerosas investigaciones pongan el foco de atención en la ratificada escasez de mujeres en este campo (Lorenzo et al., 2016; Martínez et al., 2018).

Por lo tanto, el objetivo principal de este trabajo es estudiar la problemática del bajo interés de las mujeres por las carreras de ingeniería. ¿Por qué tan solo un 25 % de las matrículas de los estudiantes matriculados en carreras de ingeniería en España son mujeres?

Con la intención de dar respuesta a ese interrogante se van a abordar las siguientes cuestiones:

- Marco teórico y contextualización de la investigación. El objetivo de este apartado es conseguir una visión clara y realista de la discriminación de la mujer a lo largo de la historia y hasta la actualidad, describiendo conceptos como estereotipos de género, desigualdad de oportunidades, brecha de género o techo de cristal.
- Revisión de la situación actual en la universidad española y en el mercado laboral. Se realiza un estudio del porcentaje de matrículas en función del sexo y de las ramas de enseñanza y campos de estudio. Además, se estudia y analiza el porcentaje de mujeres en altos cargos de los órganos institucionales y de empresas privadas.
- Análisis de cuestionarios contestados por tres grupos de personas con niveles de estudios diferentes relacionados con la ingeniería: estudiantes de 4º ESO, estudiantes universitarios de ingeniería e ingenieros graduados o licenciados. La finalidad de esta sección es conocer, por un lado, las percepciones de algunos estudiantes sobre las carreras universitarias de ingeniería y analizar la existencia de estereotipos de género; y por otro, estudiar las ideas y opiniones formadas en los adultos en relación a igualdad de oportunidades y estereotipos de género en el campo de la ingeniería. Además, a través de las respuestas a cuestionarios pasados a alumnos de secundaria se pretende extraer la relación de factores que influyen en los jóvenes a la hora de elegir los estudios universitarios y relacionarlo con el bajo interés de las niñas por las carreras de ingeniería.

- Descripción de los programas, medidas e iniciativas tomadas por instituciones públicas o privadas en los últimos años en España, aplicadas en favor de aumentar el porcentaje de mujeres interesadas en las carreras de ingeniería e igualar así los porcentajes de graduados ingenieros e ingenieras.
- A partir del reconocido programa ‘Quiero ser Ingeniera’, promovido por el Instituto de la Mujer en 2018 en colaboración con la Universidad de Burgos para su aplicación en varios centros escolares de Burgos, entre ellos, el Colegio Concertado Blanca de Castilla, se presenta una propuesta de mejora del proyecto que, a través de la modificación de la primera fase del mismo, intentará solventar la escasa acogida que presentó la iniciativa en Burgos.

3. Marco teórico

3.1. Antecedentes históricos

A lo largo de la historia la mujer ha sido designada para llevar a cabo las labores de cuidados de la casa y de hijos y familiares, mientras que los hombres se dedicaban a la producción, la guerra y el poder (González, 2018). Durante muchos años, la mujer ha ocupado un papel secundario en la sociedad, ha carecido de derechos, y sus deberes eran dedicados al cuidado y servicio de los hombres (Puertas, 2015) Sin embargo, en las últimas décadas el desarrollo social y de la humanidad ha provocado un cambio importante en este sentido a través de políticas y leyes de igualdad. (González, 2018).

En el ámbito educativo, la tasa de analfabetismo en las mujeres en España a finales del Siglo XIX era del 81 % (Ballarín, 2011; López, 2002), frente al 55,8 % de analfabetismo masculino (de Gabriel, 1997). Las mujeres estudiaban en el colegio pero solo hasta ser casadas, y ocupaban su tiempo aprendiendo a leer, escribir, coser y bordar. (Torres y Bernadette, 2011). En España no se consideró de importancia la formación de las niñas hasta 1857, cuando con la Ley Moyano se instauró la obligatoriedad de escolarización tanto de niños, que ya recibían formación, y de las niñas (Torres y Bernadette, 2011). Pese a que los estudios universitarios en España tomaron forma en 1212 con la creación de la Universidad de Palencia (Divar, 2008), tendríamos que esperar hasta el año 1872 para registrar a la primera mujer universitaria en España, Elena Maseras Ribera (Ballarín, 2011; López, 2002). Más adelante, en 1940, la mujer representaba el 13 % de los estudiantes universitarios, y el 31 % en 1970. En la

segunda mitad del Siglo XX, la mayoría de mujeres estudiaban Filosofía y Letras, Ciencias y Farmacia, mientras que los estudios de Derecho, Medicina y Veterinaria contaban con escasa presencia femenina (López, 2002).

En el ámbito laboral, gracias a la aprobación de la Ley Orgánica de Igualdad efectiva entre mujeres y hombres de 2007, las mujeres han conseguido llegar con más frecuencia a puestos superiores en empresas y sector público. Sin embargo, estos logros no son del todo satisfactorios, ya que las cifras siguen mostrando una dramática brecha de género con la ausencia de igualdad entre hombres y mujeres en posiciones de liderazgo (Cuevas y Díaz, 2015). Por lo tanto, persiste la discriminación, y las oportunidades de promoción profesional para las mujeres son limitadas (hecho metafóricamente denominado como suelo pegajoso y techo de cristal). En 2010 en España, según datos del Instituto Nacional de Estadística, las mujeres ocupaban el 24 % de los puestos directivos de empresas de tamaño medio y el 30 % en empresas de menor tamaño, pero dichos porcentajes se reducen al 5 % si analizamos únicamente los puestos de alta dirección. Porcentajes similares se encuentran en la gestión universitaria (Cuevas y Díaz, 2015; INE; Sainz, 2017).

3.2. Mujeres e ingeniería en la actualidad

La igualdad legal entre hombres y mujeres en España se reconocía como efectiva en la Ley de Igualdad de 2007. Sin embargo, en la práctica, la mayoría de las mujeres se enfrentan todavía a persistentes obstáculos como la inferior remuneración laboral (brecha salarial de género), o el menor reconocimiento y posibilidad de promoción profesional (suelo pegajoso y techo de cristal) (González, 2018; Brindusa, 2019), que especialmente afectan a campos dominados fundamentalmente por hombres, como es el de la ingeniería (Sainz, 2017). El concepto de suelo pegajoso proviene del término en inglés *sticky floor* y consiste en una metáfora que ilustra las grandes dificultades que tienen las mujeres para acceder a puestos superiores en su carrera académica o profesional (EUROPEAN COMMISSION, 2009) y que pone de manifiesto el aumento de mujeres en los escalones inferiores de la carrera académica y profesional, pero que no comporta su promoción (Mateos y Gómez, 2019). Por otro lado, el techo de cristal (en inglés, *glass ceiling index*) consiste también en una metáfora que mide la diferencia de oportunidades de las mujeres para el acceso a los altos niveles de las jerarquías, bien académicas o bien profesionales (González, 2018). En cuanto al techo de cristal, un índice 1, indicaría que no hay diferencia de oportunidades. Índices más elevados indican mayor espesor

del cristal que impide el avance femenino en puestos superiores de la jerarquía (Torres y Bernadette, 2011). En 2013 en España, el índice del techo de cristal era de 1,8 (González, 2018), sin embargo, en países como Noruega o Alemania, el índice del techo de cristal es de 1,53 y 1,4, respectivamente (EUROPEAN COMMISSION, 2016). A pesar de que cerca del 60 % de los graduados universitarios actuales en España son mujeres, el porcentaje de mujeres en puestos superiores y altos cargos de empresas e instituciones son muy bajos. Por ejemplo, las mujeres con titulación de catedrática en universidad apenas llegan a un 22,5 % de representación en las Universidades Públicas Españolas (INE).

Por otro lado, históricamente, y a raíz de lo expuesto en el primer párrafo del punto anterior, existe la división sexual del trabajo. Se produce una clasificación de roles y creencias que establecen jerarquías de poder (Pacheco, Rodríguez y García, 2013; Sainz, 2017). Con ello, la repartición de hombres y mujeres en los puestos profesionales sigue estando fuertemente marcada por los estereotipos de género (MECD, 2015; Santana, García y Jiménez, 2012; Sainz, 2017). Las mujeres se dedican mayoritariamente a profesiones relacionadas con el cuidado de personas y la enseñanza (enfermeras, profesoras de educación infantil y primaria, etc.), mientras que los hombres se dedican en su mayoría a profesiones relacionadas con la producción y resolución de problemas (ingenieros, investigadores, etc.) (González, 2018; Sainz, 2017). Todo ello no es más que la consecuencia de la elección de estudios realizada por los jóvenes estudiantes. Se recuerda que en España tan solo el 16,9 % del sector de la ingeniería es representado por mujeres (Eurostat).

Examinando el ámbito universitario, tan sólo el 35 % de estudiantes matriculados/as en carreras científicas y tecnológicas son mujeres, y las investigadoras en estos campos sólo llegan al 28 %. Son cifras difundidas por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) en 2019, que además recuerdan que para conseguir alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2030 (ODS2030) es vital contar con la participación de las mujeres en todos los ámbitos de la sociedad (ONU, 2017). En la universidad española, en 2017, las mujeres suponían el 53,2 % de los graduados universitarios, pero tan solo el 18,6 % de los graduados en estudios tecnológicos (Mateos y Gómez, 2019; INE).

La brecha de género en estudios universitarios se acentúa si se centra la atención únicamente en las carreras de ingeniería (Álvarez et al., 2014; Ortega, 2018), donde tan solo el 25 % de estudiantes matriculados en carreras de ingeniería son mujeres (Instituto de la Mujer, 2016;

Aragonés et al., 2019). Los datos son abundantes en cuanto a las estadísticas de elección de estudios universitarios de las mujeres en España, como se muestra en diversos estudios (FECYT, 2005; UMYC, 2011; Instituto de la Mujer, 2008). Lo que no se conoce con tanta exactitud es la causa de la muy baja motivación de las mujeres por elegir vocaciones científico-tecnológicas, y especialmente el escaso interés que muestran por las carreras de ingeniería (Álvarez et al., 2014; Lorenzo, Álvarez-Lires, Álvarez-Lires y Serrallé-Marzoa, 2016).

Entre las razones por las cuales se sospecha que el número de mujeres interesadas en el estudio de carreras de ingeniería en España es escaso, se encuentran principalmente la falta de modelos y orientación, los estereotipos sociales sexistas, la percepción de los estudios como masculinos, la socialización diferencial y la baja autoestima (Álvarez et al., 2014; Aragonés et al., 2019).

Los estereotipos de género (interiorización de prejuicios sexistas en los chicos y chicas) se considera uno de los factores principales que genera la brecha de género en la elección de carreras universitarias de ingeniería (Lorenzo et al., 2016; Sainz, 2017; Aragonés et al., 2019). Por lo tanto, algunos autores concluyen que la brecha de género en la elección de estudios universitarios se debe a los estereotipos que se encuentran en libros de texto, actitudes de género en el profesorado, expectativas familiares, etc. (Torres y Bernadette, 2011; Mateos y Gómez, 2019).

Por otro lado, el éxito académico en materias científico-tecnológicas (disciplinas STEM) no se considera un factor influyente en el interés de las jóvenes estudiantes por las carreras de ingeniería, habiendo sido demostrado que no existen diferencias de rendimiento entre hombres y mujeres (Caplan y Caplan, 2004; INE).

En el *Libro Blanco de las mujeres en el ámbito tecnológico* (Mateos y Gómez, 2019) se encuentran recogidos y definidos los principales factores que influyen en el interés de las niñas por la elección de carreras universitarias de ingeniería:

- Factores socioculturales. Para atender a la formación de los estereotipos y prejuicios de género hay que hacer referencia a la socialización diferenciada y a los roles de género. Los roles y estereotipos, para ambos sexos, refuerzan los prejuicios sobre sus capacidades, intereses y motivaciones.
- Ámbito familiar. Como primer agente socializador, madres y padres, a través de sus creencias y estereotipos influyen en las expectativas y metas de sus hijos.

- Factores psicosociales. La idea estereotipada de diferentes cualidades para cada sexo, tienen un claro impacto en el desarrollo de habilidades y en la percepción de las mismas.
- Ámbito educativo. El colegio adquiere un protagonismo relevante y factores como los libros de textos, la programación didáctica y los profesores toman un papel fundamental en la creación de prejuicios y estereotipos en los niños.
- Ámbito informal. Hace referencia al aspecto lúdico, en el que los juegos de pares y los elementos físicos (juguetes, materiales, plataformas, etc.) influyen fuertemente en el desarrollo de habilidades desde edades tempranas.

Dado que los factores que *a priori* influyen en el bajo interés de las niñas por la elección de estudios universitarios de ingeniería son muy amplios, e implican diversos aspectos de la sociedad, se puede considerar que existe un problema estructural en la sociedad, que se traslada generacionalmente (González, 2018).

Para alcanzar la igualdad de oportunidades en el sector profesional, es fundamental fomentar la igualdad desde el ámbito académico y lograr la equidad en la universidad eliminando la brecha de género. Para ello es preciso lograr paridad tanto entre los profesores, como entre los alumnos y órganos de gestión (Obra Social “la Caixa”, 2015).

4. Análisis de datos actuales (Ministerio de Ciencia e Innovación e Instituto Nacional de Estadística)

En este apartado se ha llevado a cabo un análisis y resumen sobre los porcentajes de mujeres presentes en los diferentes estudios universitarios en España, así como en posiciones superiores y altos cargos de empresas e instituciones. La finalidad de esta sección es visualizar la situación actual de la mujer, tanto en el ámbito académico universitario, como en el ámbito laboral. Como se ha mencionado anteriormente, las mujeres representan un escaso porcentaje en carreras universitarias de ingeniería (EUROPEAN COMMISSION, 2009; Sainz, 2017), y apenas consiguen llegar a puestos superiores de empresas e instituciones (González, 2018; Mateos y Gómez, 2019).

Las estadísticas presentadas en relación al porcentaje de mujeres en la universidad española se consultaron en el Catálogo de datos del Ministerio de Ciencia e Innovación (Ministerio de Ciencia e Innovación). Por otro lado, las estadísticas mostradas en referencia al porcentaje de

mujeres en puestos superiores de empresas e instituciones se obtuvieron del Instituto Nacional de Estadística (Instituto Nacional de Estadística, [INE]).

4.1. Presentación de datos

En este apartado se presentan las estadísticas seleccionadas mediante diagramas de barras elaborados a partir de los datos proporcionados por los organismos anteriormente mencionados. La información se presenta dividida en dos puntos diferenciados: universidad y ámbito profesional.

En el primer punto se presentan los datos que muestran los estudiantes universitarios matriculados por nivel académico, rama de enseñanza, campo de estudio y sexo. Por otro lado, en el segundo punto se presentan los cargos ocupados en diversos campos profesionales por sexo y puesto laboral.

4.1.1. Estadísticas de la Universidad Española

Se han considerado tres niveles académicos de estudios universitarios: Grado, Máster y Doctorado. Las ramas de enseñanza consideradas son ‘Ciencias Sociales y Jurídicas’, ‘Ingeniería y Arquitectura’, ‘Artes y Humanidades’, ‘Ciencias de la Salud’ y ‘Ciencias’. En referencia al campo de estudio, se han seleccionado las carreras universitarias en las que la brecha de género es mayor (Rossi y Barajas, 2015; Sainz, 2017). Por último, se han diferenciado los resultados en función del sexo de los matriculados.

El Ministerio de Ciencia e Innovación presenta en sus estadísticas, datos de los cinco últimos cursos (2015/2016 a 2019/2020). No se han observado tendencias de los porcentajes de matriculados en los citados cursos, por lo que se ha decidido realizar el promedio de los 5 últimos años académicos. Se han considerado tanto universidades públicas como privadas, así como modalidades presenciales y no presenciales. No se han considerado rangos de edades. Sí se ha sesgado por sexos, presentándose en todos los gráficos porcentajes de hombres (en naranja) y mujeres (en azul).

En la Universidad española la mayoría de los estudiantes matriculados pertenecen a los estudios de Grado, dónde el 55.01 % de matrículas corresponde a mujeres, mientras que el 44.99 % de las matrículas corresponde a hombres (Tabla 1, Anexo I). Por otro lado, en

referencia a los estudios de Máster y Doctorado, los porcentajes sobre el total de matriculados son 54.6 % de mujeres frente a 45.4 % de hombres, y 49.9 % de mujeres frente a 50.1 % de hombres, respectivamente (Tabla 1, Anexo I).

En la Figura 1 se muestra el porcentaje de estudiantes matriculados en estudios de Grado por rama de enseñanza y sexo.

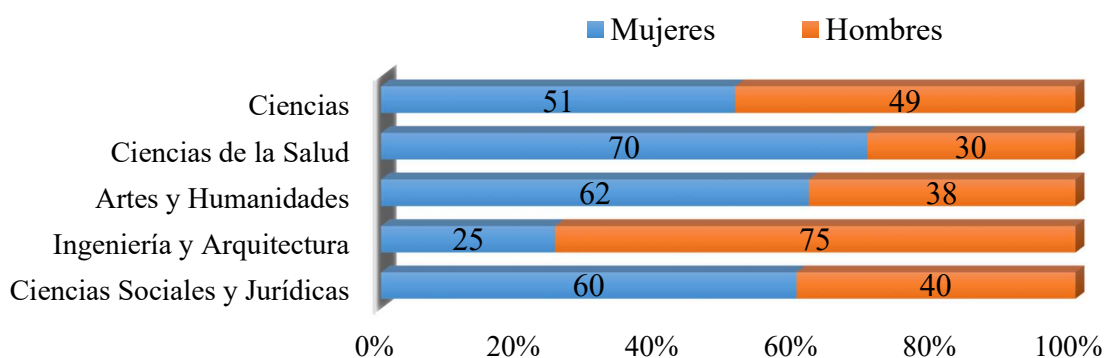


Figura 1. Estudiantes matriculados en Grado por sexo y rama de enseñanza en los cursos 2015/16 a 2019/20. Fuente: elaboración propia a partir de los datos del Ministerio de Ciencia e Innovación.

Análogamente, se muestran en las Figura 1 y 2 del Anexo I los estudiantes matriculados en estudios de Máster y Doctorado, respectivamente, por sexo y rama de enseñanza.

Observando las ramas de enseñanza con mayor brecha de género, obtenemos por un lado la rama de ‘Ingeniería y Arquitectura’ donde el mayor porcentaje de matriculados corresponde a hombres, y por otro lado, las ramas de enseñanza ‘Ciencias de la Salud’, ‘Artes y Humanidades’ y ‘Ciencias Sociales y Jurídicas’, donde predominan las mujeres matriculadas. Se seleccionan algunos campos de estudio dentro de las ramas de enseñanza mencionadas con el objetivo de mostrar en qué carreras universitarias concretamente se resalta más notoriamente la brecha de género. Los campos de estudio seleccionados de la rama de enseñanza ‘Ingeniería y Arquitectura’ son ‘Ingeniería Eléctrica e Ingeniería Electrónica Industrial y Automática’, ‘Ingeniería Informática’, ‘Ingeniería Mecánica’, ‘Ingeniería Civil’, ‘Ingeniería Agrícola, Agropecuaria y Medio Rural’, ‘Ingeniería Forestal y Montes’ e ‘Ingeniería Aeronáutica’. El campo de estudio seleccionados de la rama de enseñanza ‘Ciencias de la Salud’ es Enfermería, y el de la rama ‘Artes y Humanidades’, Trabajo Social. Por otro lado, los campos de estudio en los que mayor brecha de género se observa de la rama

de enseñanza ‘Ciencias Sociales y Jurídicas’ son Pedagogía, Maestro en Educación Infantil, Maestro en Educación Primaria, Educación Social y Terapia Ocupacional.

En la Figura 2 se muestra el porcentaje de matriculados considerando la rama de enseñanza ‘Ingeniería y Arquitectura’ por sexo y campo de estudio.

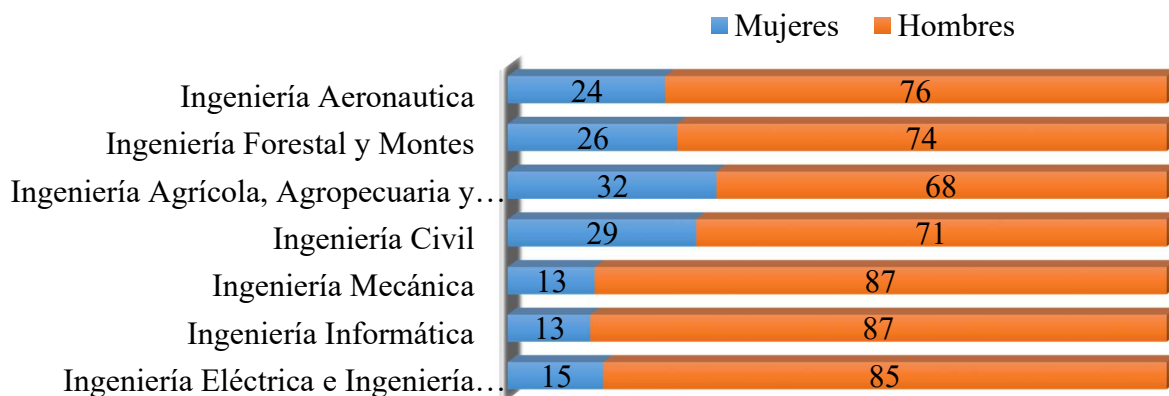


Figura 2. Porcentaje de estudiantes matriculados en Grado por sexo y campo de estudio de la rama de enseñanza ‘Ingeniería y Arquitectura’ en los cursos 2015/16 a 2019/20. Fuente: elaboración propia a partir de los datos del MCI.

Por otro lado, en la Figura 3, se aprecian los porcentajes de matriculados en ramas de enseñanza ‘Artes y Humanidades’, ‘Ciencias Sociales y Jurídicas’ y ‘Ciencias de la Salud’, por sexo y campo de estudio.

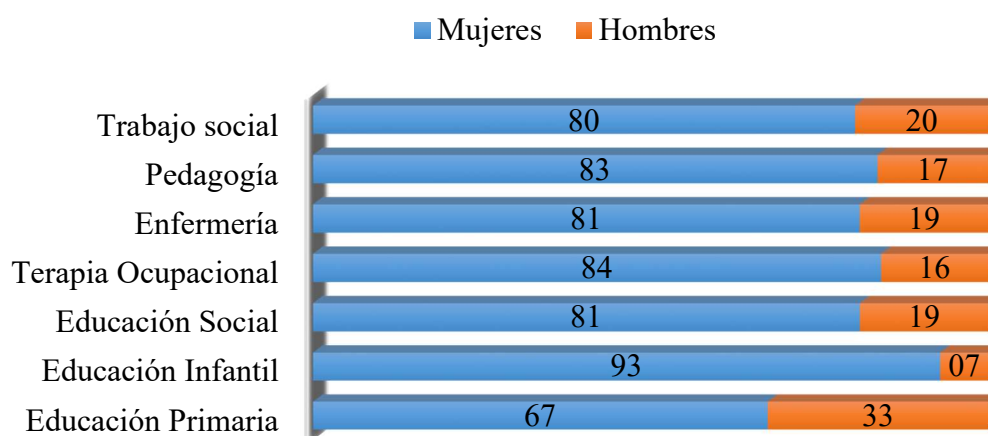


Figura 3. Porcentaje de estudiantes matriculados en Grado por sexo y campo de estudio de las ramas de enseñanza ‘Artes y Humanidades’, ‘Ciencias Sociales y Jurídicas’ y ‘Ciencias de la Salud’ en los cursos 2015/16 a 2019/20. Fuente: elaboración propia a partir de los datos del MCI.

Para finalizar, se muestran en la Figura 4 las notas medias de la nota de admisión (acceso vía ‘Prueba de Acceso a la Universidad’ y Formación Profesional) obtenida por los estudiantes de nuevo ingreso a Grado por sexo y rama de enseñanza (considerando solo universidades públicas presenciales).

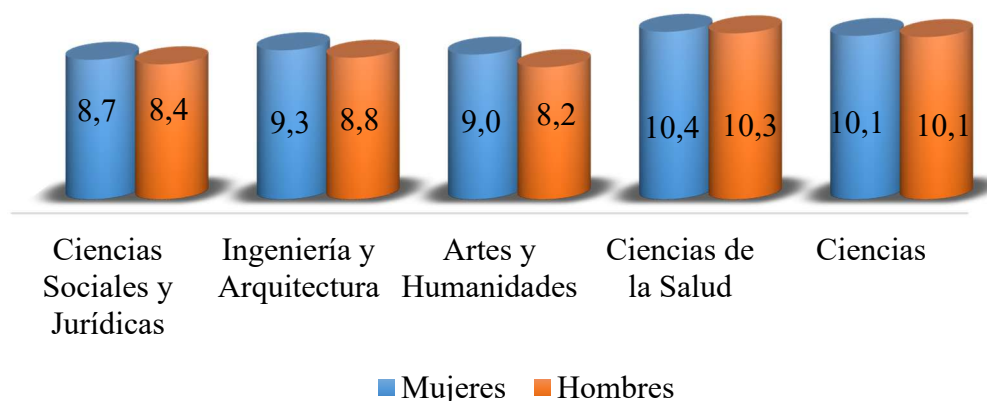


Figura 4. Nota media de la nota de admisión obtenida por los estudiantes de nuevo ingreso a Grado por sexo y rama de enseñanza (solo universidades públicas presenciales) en los cursos 2015/16 a 2019/20. Fuente: elaboración propia a partir de los datos del MCI.

4.1.2. Estadísticas ámbito laboral y profesional

En este apartado se han considerado los trabajadores de diferentes campos profesionales por rango del cargo, ocupación y sexo. Los ámbitos profesionales seleccionados son los siguientes: empresas más cotizadas del país (Ibex-35), algunos órganos constitucionales (Defensor del Pueblo, Consejo Económico y Social, Consejo de Estado, Tribunal de Cuentas, Consejo General del Poder Judicial y Junta Electoral Central), la Administración General del Estado, Investigación y empresas con soporte legal de persona física dedicadas a servicios técnicos de Ingeniería y Arquitectura. Los datos presentados han sido consultados en la página web del Instituto Nacional de Estadística.

En primer lugar, se muestra en la Figura 5 el porcentaje de los integrantes de la presidencia y los consejos de administración de las empresas del IBEX 35 por sexo y cargo en el año 2019.

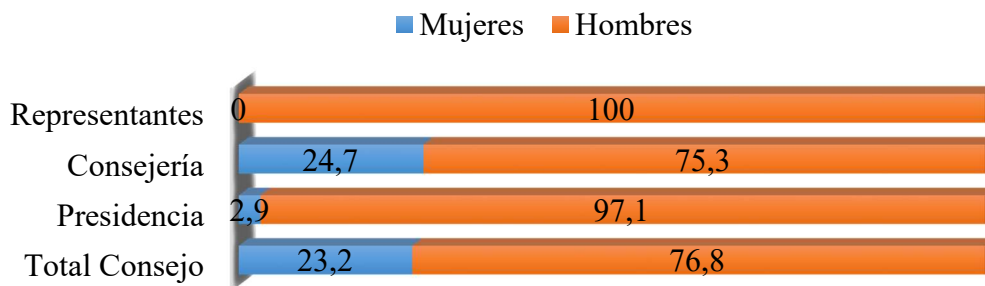


Figura 5. Integrantes de la presidencia y los consejos de administración de las empresas del IBEX-35 por sexo y cargo en 2019. Fuente: elaboración propia a partir de datos del INE.

En segundo lugar, se observa en la Figura 6, el porcentaje de los integrantes de diversos órganos constitucionales por sexo en el año 2019.

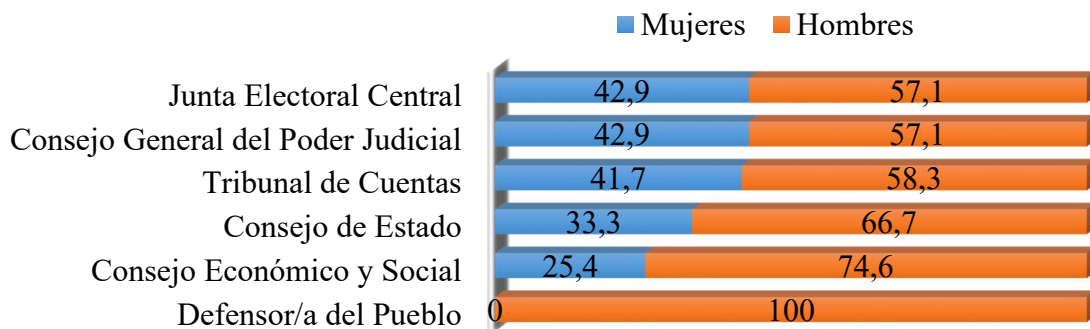


Figura 6. Porcentaje de los integrantes de órganos institucionales por sexo en el año 2019. Fuente: elaboración propia a partir de los datos del INE.

En la Figura 7 se observa el porcentaje medio de investigadores (en equivalencia a jornada completa) por sexo y sectores de ejecución en los años 2013 a 2017.

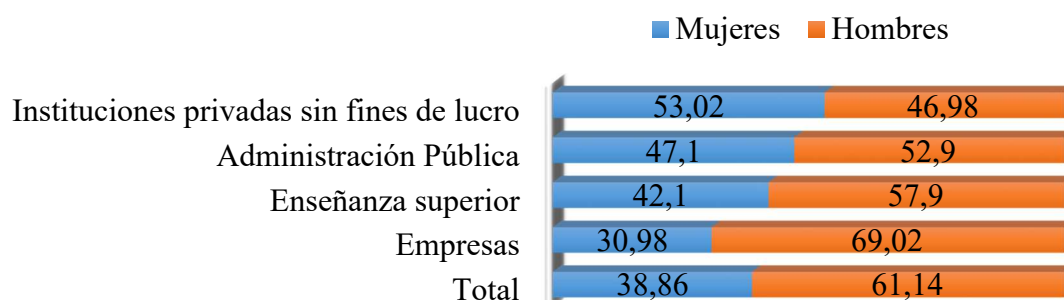


Figura 7. Porcentaje medio de investigadores en diversos sectores de ejecución por sexo (periodo 2013-2017). Fuente: elaboración propia a partir de datos del INE.

Por otro lado, el 21 % de integrantes de empresas con soporte legal de persona física en servicios técnicos de arquitectura e ingeniería; ensayos y análisis técnicos (código 71 de grupos CNAE 2009) son mujeres, mientras que el 79 % son hombres, en el primer trimestre de 2020, según datos del INE (Figura 3, Anexo I).

Por último, en la Figura 8 se presenta mediante un diagrama de barras los porcentajes medios de ocupaciones en cargos representativos por sexo y puesto laboral según datos del INE entre los años 2009 y 2019.

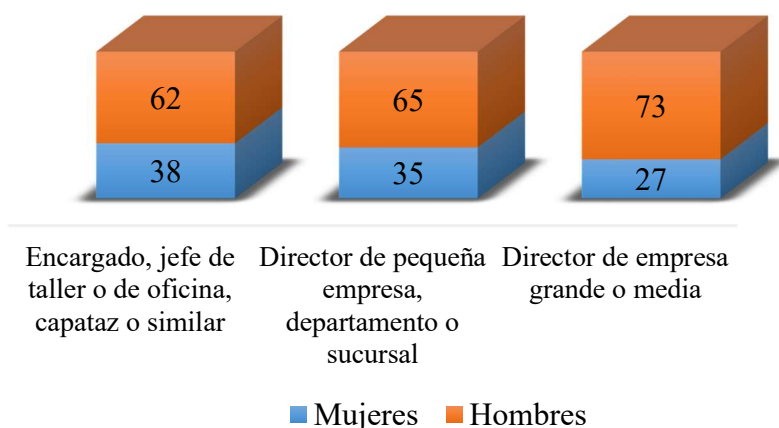


Figura 8. Ocupaciones en cargos representativos por sexo y puesto laboral (periodo 2009-2019). Fuente: elaboración propia a partir de datos del INE.

4.2. Análisis

En referencia al ámbito académico, la proporción de mujeres y hombres matriculados en Grados en las universidades españolas es similar. De media, en los últimos cinco cursos se han registrado un 55 % de mujeres matriculadas, frente a un 45 % de hombres (Tabla 1, Anexo I). Se siguen líneas similares en los estudiantes matriculados en estudios de Máster y Doctorado, donde se han matriculado en los últimos cinco años, una media de 54,6 % de mujeres y 45,4 % de hombres, y 49,9 % de mujeres y 50,1 % de hombres, respectivamente (Tabla 1, Anexo I). Se aprecia una disminución del 5 % en el porcentaje de mujeres matriculadas en estudios de Doctorado respecto a estudios de Grado y Máster.

En relación a las ramas de enseñanza de los estudios universitarios de Grado se pueden señalar ciertas tendencias. En la rama de Ciencias la cantidad de hombres y mujeres

matriculados es similar, 51 % de mujeres frente al 49 % de hombres (Figura 1). En las ramas de enseñanza ‘Artes y Humanidades’ y ‘Ciencias Sociales y Jurídicas’, el porcentaje de mujeres matriculadas es mayor que el de hombres matriculados (60 % frente a 40 %, respectivamente). Sin embargo, las mayores diferencias se observan en las ramas de enseñanza ‘Ingeniería y Arquitectura’, donde tan solo un 25,1 % de los estudiantes matriculados son mujeres, y ‘Ciencias de la Salud’, donde las mujeres ocupan el 70 % del total de estudiantes matriculados (Figura 1). Estos números se ven consecuentemente reflejados en las ramas de enseñanza de niveles de estudios universitarios superiores, Máster y Doctorado, donde las proporciones se mantienen prácticamente intactas (Tabla 2, Anexo D). Estos datos concuerdan con resultados reportados en diversos estudios de la literatura (Sainz, 2017; Aristizabal, 2017; Álvarez et al., 2014).

Atendiendo al campo de estudio, o lo que comúnmente conocemos como carrera universitaria o Grado Universitario, se observan grandes diferencias entre los porcentajes de matrículas de hombres y mujeres. Por una parte, la proporción de mujeres matriculadas en los estudios de ingeniería es escasa, variando entre un 12,6 y un 31,7 % de representación (Figura 2). Las ingenierías que más llaman la atención por la escasa presencia femenina son ‘Ingeniería Mecánica’, ‘Ingeniería Informática’, ‘Ingeniería Eléctrica’ e ‘Ingeniería Electrónica Industrial y Automática’. Por lo contrario, el mayor porcentaje de mujeres matriculadas en las ingenierías seleccionadas se encuentra en ‘Ingeniería Agrícola, Agropecuaria y Medio Rural’ e ‘Ingeniería Civil’ (Figura 2). Sin embargo, el porcentaje de mujeres matriculadas en carreras universitarias seleccionadas de las ramas de enseñanza ‘Ciencias de la salud’, ‘Ciencias Sociales y Jurídicas’ y ‘Artes y Humanidades’ varía entre 67,2 y 92,7 %, o entre 80,1 y 92,7 %, si no se considera la carrera de Maestro en Educación Primaria (Figura 3). Las carreras que más llaman la atención por su escaso porcentaje de hombres matriculados son, Terapia Ocupacional y Pedagogía con un 16 % de hombres matriculados y, Maestro de Educación Infantil donde tan solo un 7,3 % de las matrículas corresponde a hombres (Figura 3).

Apuntando a las notas medias de la nota de admisión obtenidas por los estudiantes de nuevo ingreso a Grado es muy pareja entre hombres y mujeres, sin embargo, en todas las ramas de enseñanza la nota media obtenida por las jóvenes es superior a la nota obtenida por los jóvenes (exceptuando la rama de Ciencias en la que la nota media es idéntica), siendo de media un 2,4 % superior (Figura 4).

Por otro lado, en referencia al ámbito profesional se observan importantes tendencias en la totalidad de las estadísticas presentadas. Apuntando en primer lugar al porcentaje de mujeres presentes en el consejo de administración de las empresas del IBEX-35 en 2019, se observa que en el departamento de Consejería hay un 24,7 % de mujeres, en el departamento de Representantes no se encuentra ni una sola mujer, y en Presidencia, únicamente una de las 35 empresas constituyentes del IBEX-35 es presidida por una mujer (Figura 5).

En relación a los órganos constitucionales, en el año 2019 todos los órganos están representados mayoritariamente por hombres. Destaca el Consejo Económico y Social, en el que el porcentaje de mujeres representa únicamente el 25,4 % del total de integrantes (Figura 6).

Por otro lado, en referencia al porcentaje de mujeres en el ámbito de la Investigación (en equivalencia a jornada completa) por sectores de ejecución, en el periodo 2013-2017, se observa que en todos los sectores (empresas, enseñanza superior y administración pública), las mujeres no alcanzan un porcentaje igualado al de los hombres, exceptuando el sector de instituciones privadas sin fines de lucro, donde el porcentaje de mujeres es del 53 % (Figura 7).

En relación a las empresas con soporte legal de persona física (según grupos CNAE de 2009) dedicadas a servicios técnicos de arquitectura e ingeniería, ensayos y análisis técnicos, las mujeres integrantes tan solo representan el 21,1 % del total de trabajadores, en el primer trimestre de 2020 (Figura 3, Anexo I). Los datos corroboran la escasez de mujeres en el campo de la ingeniería manifestada por diversos organismos (EUROPEAN COMMISSION, 2009; Instituto de la Mujer, 2016; Giordano y Páez, 2019).

Por último, en cuanto al porcentaje de mujeres y hombres ocupados según el tipo de puesto laboral en el periodo 2009-2019, se observa que el porcentaje de hombres que ocupan puestos o cargos de referencia es prácticamente el doble que el porcentaje de mujeres que ocupan dichos cargos. Sobre el total de ocupados, en el puesto de encargado, jefe de taller o de oficina, capataz o similar, el 7,9 % son hombres, mientras que las mujeres representan un 4,7 % (Figura 8). Algo similar ocurre con el puesto de director de pequeña empresa, departamento o sucursal, con un 8,4 % de hombres frente a un 4,5 % de mujeres. Por último, en puestos de director de empresa grande o media, un 1 % de los puestos ocupados pertenece a los hombres, frente a un 0,4 % por las mujeres (Figura 8).

4.3. Conclusiones

En base al análisis realizado sobre la distribución de hombres y mujeres en el ámbito académico universitario y en el ámbito laboral, se han extraído las siguientes conclusiones:

- Pese a que la proporción de mujeres y hombres matriculados en la universidad española es similar, la elección de la rama de enseñanza y del campo de estudio presenta tendencias diferenciadas en función del sexo. En relación a la rama de enseñanza, el porcentaje de hombres matriculados solo sobrepasa el 50 % en la rama de ‘Arquitectura e Ingeniería’, donde tan solo se matricula un 25 % de mujeres. En la rama de enseñanza ‘Ciencias de la Salud’ ocurre lo opuesto, tan solo un 30 % de las matrículas corresponde a hombres.
- Analizando con mayor profundidad las desigualdades ante la elección de estudios universitarios, se ha mostrado que la brecha de género en las matrículas de ciertos campos de estudio es alarmante. Si analizamos las carreras universitarias con mayor porcentaje de hombres, encontramos que son las ingenierías (Ingeniería Mecánica e Ingeniería Informática), carreras directamente relacionadas con la tecnología. Por otro lado, las carreras universitarias con mayor porcentaje de mujeres son aquellas asociadas al cuidado de personas y a la enseñanza (Maestro de Educación Infantil, Enfermería, Terapia Ocupacional y Pedagogía). Se siguen por tanto tendencias relacionadas con los estereotipos de género y con las asociaciones sexistas de roles, como ya se había comentado anteriormente (Sainz, 2017; Mateos y Gómez, 2019).
- Como se refleja a través de las notas medias de las notas de acceso a Grado obtenidas por los estudiantes, el éxito académico no difiere según la rama de enseñanza y sexo, por lo que no se considera un factor influyente en la escasa presencia de la mujer en las carreras de ingeniería, como ya se apuntaba anteriormente (Caplan y Caplan, 2004).
- La presencia de mujeres en cargos de representación ya sea del sector público o del sector privado, es inferior al 50 %, destacando la práctica nulidad de presencia femenina en el consejo de administración de las empresas del IBEX-35, empresas referentes con mayor cotización a nivel nacional.
- En relación a la problemática abordada en el trabajo, el porcentaje de mujeres integrantes de empresas con soporte legal de persona física en servicios técnicos de arquitectura e ingeniería y ensayos y análisis técnicos es considerablemente inferior

(21 %) que el porcentaje de hombres (79 %), consecuencia del bajo porcentaje de mujeres marcado en los estudios universitarios de ingeniería.

- Las mujeres investigadoras solo superan el 50 % de representación en instituciones privadas sin fines de lucro.

5. Cuestionarios realizados

5.1. Objetivos

En esta sección se describe la realización de cuestionarios relacionados con la ingeniería por tres grupos diferentes de la sociedad. El objetivo de la realización de estos cuestionarios es, por un lado, estudiar los motivos que llevan al desinterés de las jóvenes por las carreras de ingeniería, observando las percepciones que tienen los alumnos de secundaria sobre las carreras de ingeniería y detectando la posible existencia de estereotipos, actitudes y roles de género en los alumnos y su entorno. Por otro lado, con el objetivo de percibir qué demandan los estudiantes de ingeniería e ingenieros graduados en relación a la escasez de mujeres en el campo de la ingeniería, se estudian las opiniones de estos dos grupos sobre la importancia de la presencia de la mujer en el campo de la ingeniería y las dificultades que ésta puede tener en la actividad profesional. En concreto, se pretende describir los posicionamientos y actitudes de los encuestados en cuanto a la figura de la mujer en el campo de la ingeniería, así como establecer diferencias en cuanto a niveles de actitud en relación al género.

5.2. Metodología

En este trabajo se realiza una triangulación de análisis de datos basados en las respuestas obtenidas en los cuestionarios. El problema abordado en este trabajo se define como el bajo interés de las niñas y jóvenes por el estudio de carreras universitarias de ingeniería. Dicho problema no debe entenderse de forma aislada, sino como parte de un proceso más amplio de estudio orientado a provocar un cambio de género en la cultura y en la sociedad (Pacheco et al., 2013). En este estudio se ha optado por la realización de un estudio cualitativo para investigar las posibles causas del bajo interés que muestran las jóvenes estudiantes de secundaria por el estudio de carreras universitarias de ingeniería. Para ello, se ha efectuado un

cuestionario a los alumnos de 4º ESO del Colegio Concertado Blanca de Castilla-Jesuitinas Burgos, en el que la muestra fue de 90 alumnos. Por otro lado, para conocer las necesidades que demanda el campo de la ingeniería en relación al bajo porcentaje de mujeres presentes en el mismo, se han realizado dos cuestionarios diferentes dirigidos a alumnos de estudios universitarios de ingeniería y a ingenieros graduados. El primero fue dirigido a alumnos de diferentes carreras de ingeniería de la Escuela Politécnica Superior (EPS) de la Universidad de Burgos y el segundo a ingenieros graduados que ya ejercen la profesión de ingeniero, elegidos aleatoriamente. La muestra del primer grupo fue de 124 alumnos y la del segundo de 160 ingenieros.

Las preguntas de los cuestionarios dirigidos a alumnos de secundaria (Anexo II) se dividen en 6 secciones, con una consigna extra. La primera sección del cuestionario (Sección 'A') tiene como objetivo descubrir con qué frecuencia los alumnos practican o han practicado algunas actividades de ocio y tiempo libre. La segunda sección del cuestionario (Sección 'B') consiste en un conjunto de preguntas orientadas a descubrir si los alumnos saben lo que quieren estudiar, y la idea que tienen sobre la asociación por géneros a las carreras universitarias. La tercera sección del cuestionario (Sección 'C') tiene como objetivo analizar las percepciones que tienen los alumnos sobre los estudios universitarios de ingeniería. La pregunta de la sección 'D' del cuestionario está enfocada a obtener información sobre la opinión de los alumnos en cuanto a compartir sus estudios universitarios mayoritariamente con hombres. La quinta sección (Sección 'E') del cuestionario tiene como objetivo identificar roles de género a partir del análisis de la frecuencia con la que se utilizan elementos cotidianos estereotipados. De la misma forma, en la sección 'F' se pretenden identificar posibles roles de género analizando diferentes habilidades que han desarrollado niños y niñas. La consigna extra consiste en 'dibujar una persona ingeniera', y con ella se persigue estudiar la estereotipificación de la imagen de ingeniero.

Las preguntas formuladas en los cuestionarios dirigidos a estudiantes de ingeniería (Anexo III) y a ingenieros graduados (Anexo IV) son más sencillas. La finalidad de las preguntas planteadas en ambos cuestionarios es, por un lado, percibir las percepciones de los encuestados en cuanto a las mujeres en el campo de la ingeniería, y por otro lado, advertir las ideas y opiniones sobre las necesidades del campo de la ingeniería en cuanto al escaso porcentaje de mujeres presentes en el mismo, y sobre los diferentes obstáculos que éstas pueden encontrar en el ámbito laboral.

Las preguntas de los cuestionarios han sido elaboradas a partir de una lluvia de ideas, en base a la lectura de diversos libros y artículos relacionados con el bajo interés de las jóvenes por el estudio de carreras universitarias de ingeniería (Mateos y Gómez, 2019; Sainz, 2017; Puertas, 2015; González, 2018; Álvarez et al., 2014) y en base a cuestionarios elaborados por otros autores (Aristizabal, 2017; Lorenzo et al., 2016; Álvarez et al., 2014; Ortega, 2018; Rossi y Barajas, 2015).

Los cuestionarios se han elaborado con respuesta tipo escala Likert. En el cuestionario dirigido a alumnos de secundaria se han propuesto dos tipos de escala Likert ('Nada', 'Algo' y 'Mucho' o 'De acuerdo', 'Neutral' y 'En desacuerdo') en función de la sección del cuestionario. En los dos cuestionarios dirigidos a estudiantes de ingeniería y a ingenieros se ha utilizado un tipo de escala Likert ('De acuerdo', 'Neutral', 'En desacuerdo'). Se ha decidido utilizar esa escala para obtener respuestas diferenciadas y simplificadas, pero dando opción al encuestado de mantenerse neutral.

En referencia al muestreo, en el caso de los alumnos de secundaria, se llevó a cabo durante la realización de las Prácticas del Máster Universitario en Profesor de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas. Se seleccionó el cuarto curso de ESO, ya que en esta etapa los alumnos todavía no han elegido especialidad. Además, otra de las características por las que se ha seleccionado este nivel de estudios es porque todavía no tienen desarrollado el juicio o pensamiento crítico (Klaczynski y Narasimham, 1998), por lo que las respuestas obtenidas se considerarán naturales y no influenciadas por ideales o creencias. El segundo grupo encuestado se seleccionó con el objetivo de observar las opiniones y percepciones sobre la situación de la mujer en el campo de la ingeniería por parte de estudiantes que ya han seleccionado la rama de enseñanza de ingeniería. La muestra se obtuvo de la EPS de la Universidad de Burgos, gracias a la colaboración del director de la mencionada escuela. El tercer grupo de encuestados fue seleccionado con los mismos objetivos que la selección del grupo anterior, pero dirigido a ingenieros que ya han comenzado su actividad profesional. Los encuestados de este grupo fueron aleatoriamente seleccionados a través de la difusión del cuestionario en las redes.

En relación al procedimiento de trabajo de campo, los cuestionarios dirigidos a alumnos de secundaria se cumplimentaron en versión papel en su correspondiente hora de tutoría. Por otro lado, los cuestionarios dirigidos a alumnos de estudios de ingeniería fueron difundidos por el director de la EPS vía correo electrónico, en formato cuestionario de Google (GoogleForm).

Por último, los cuestionarios dirigidos a ingenieros graduados se difundieron por las redes (WhatsApp y correo electrónico), también en formato cuestionario de Google.

5.3. Análisis y resultados

En la Tabla 3 del Anexo I se resumen los datos personales recogidos en los cuestionarios a los tres grupos de personas encuestadas: el sexo, la edad y los estudios del padre y de la madre. Los porcentajes de mujeres y hombres encuestados son similares para los alumnos de secundaria y para los ingenieros graduados, sin embargo, en referencia al cuestionario dirigido a estudiantes de ingeniería, el porcentaje de mujeres que realizaron la encuesta es notablemente superior al de hombres, pese a representar tan solo un 25 % sobre el total de estudiantes universitarios de ingeniería. La justificación de este hecho podría encontrarse en que en la circular que se envió a los estudiantes de todas las carreras universitarias de ingeniería de la Universidad de Burgos con el cuestionario, se describía con una breve frase el motivo y finalidad de la encuesta. Por lo tanto, se nota que la cuestión (estudio de las percepciones de los estudiantes de ingeniería en cuanto a la mujer en el campo de la ingeniería) atrae más a mujeres que a hombres. Las edades medias son acordes al nivel de estudio de los encuestados. Por último, en referencia a la formación académica de los padres y madres de los encuestados, a pesar de que los padres y madres de los alumnos de secundaria, de los alumnos de ingeniería en la universidad y de los ingenieros son de diferentes edades y generaciones, no se aprecian diferencias o tendencias significativas en los niveles de estudios de los mismos, ya que según los resultados obtenidos mostrados en la Tabla 3 del Anexo I, la formación de los padres y madres se divide de forma prácticamente equitativa entre estudios básicos, estudios profesionales no universitarios y estudios universitarios..

En las siguientes líneas se analizan las respuestas obtenidas a partir del cuestionario realizado a alumnos de 4º ESO. En las Tablas 4 a 9 del Anexo I se muestran las respuestas a las preguntas de las Secciones ‘A’ a ‘F’ de los cuestionarios realizados a los alumnos de secundaria diferenciadas por sexos (H, hombre; M, mujer) y en tanto por ciento, de tal modo que los porcentajes de cada casilla se refieren al total del sexo. Por ejemplo, en la primera cuestión de la Sección ‘A’, sobre si los niños han jugado a juegos de montaje y/o construcción, el 0 % han jugado “Nada”, el 40 % “Algo” y el 60 % “Mucho”. Por lo contrario, las niñas que han jugado “Nada” a juegos de construcción representan el 4 %, las que han jugado “Algo” el 65 % y el 31 %, “Mucho”.

En la Sección 'A' (Tabla 4, Anexo I) se observa que los chicos han jugado con mayor frecuencia a juegos de montaje y/o construcción y a videojuegos que las niñas. También practican deporte con mayor frecuencia que las chicas. En relación a la ayuda que prestan los alumnos encuestados en la casa, tanto niños como niñas ayudan con frecuencias similares en casa. Se observan, por lo tanto, ciertas tendencias en las actividades realizadas por niños y niñas.

En la Sección 'B' (Tabla 5, Anexo I), en primer lugar se observa que prácticamente la totalidad del alumnado desea seguir estudiando, aunque los varones con un porcentaje algo inferior. En cuanto a la decisión de qué quieren estudiar, hay división equitativa de opiniones, en las que los porcentajes de chicos y chicas son muy similares. Aproximadamente un tercio de los encuestados no sabe si quiere estudiar una carrera universitaria relacionada con la ciencia y la tecnología, otro tercio de los encuestados se manifiesta neutral, y el último tercio asegura tener decidido estudiar una carrera universitaria relacionada con la ciencia y tecnología. Por otro lado, y en referencia a la quinta y sexta afirmación, asombra que el 26 % de los chicos está de acuerdo en que hay carreras universitarias dirigidas a hombres (así como el 18 % de las chicas), y el mismo porcentaje de chicos cree también que hay carreras universitarias dirigidas a mujeres (y el 8 % de las chicas). Continuando, prácticamente la totalidad de las chicas y de los chicos discrepan en la idea de que la física y tecnología es "cosa de chicos". El 20 % de los chicos y el 8 % de las chicas creen que su género influye en la elección de sus estudios, sin embargo, la gran mayoría lo desmiente. Por último, la mayoría de los jóvenes desearían hablar con alguien que haya estudiado lo mismo que quieren estudiar ellos, para ayudarles y asesorarles.

En la Sección 'C' se analizan las percepciones que tienen los alumnos de 4º ESO sobre los estudios universitarios de ingeniería. En base a las respuestas a esta parte del cuestionario (Tabla 6, Anexo I), se encuentra una gran diferencia entre los chicos que afirman saber lo que es la ingeniería (el 72 %) y las chicas que afirman lo mismo (43 %). Este dato llama la atención, ya que pese a compartir contextos familiares, económicos y socioculturales similares (debido al lugar de residencia, el centro educativo, etc.), los alumnos se muestran más conocedores de este concepto que las alumnas. Aunque con menores porcentajes, ocurre de forma similar en cuanto al conocimiento de las actividades que desempeña un ingeniero. Porcentajes reducidos de ambos sexos muestran interés por estudiar carreras de ingeniería, sin embargo, los hombres interesados doblan el porcentaje de mujeres interesadas. Se nota así la baja popularidad que tienen los estudios de ingeniería entre los alumnos de 4º ESO que han

participado en esta encuesta, especialmente entre las chicas. Continuando, tan solo la mitad tanto de chicos como de chicas, considera la ingeniería fundamental para el desarrollo tecnológico. La mayoría de los alumnos y alumnas encuestados discrepan con la idea de que la ingeniería esté relacionada con la figura masculina, aunque cierto porcentaje se muestra neutral (18 % de chicos y 16 % de chicas). Prácticamente la totalidad de alumnos afirman que sus padres les apoyarían si decidieran estudiar una ingeniería. El 43 % de los chicos y el 35 % de las chicas consideran que las ingenierías son muy difíciles, el resto se posiciona neutral. Es decir, al menos un tercio de los estudiantes de secundaria concibe la ingeniería como una disciplina “muy difícil”, lo que probablemente aleje a muchos alumnos de querer iniciar estos estudios. Un 13 % de los chicos y un escaso 2 % de las chicas creen que los hombres y las mujeres no tienen las mismas capacidades y habilidades para los estudios de ingeniería. Junto a estos datos, alarman los elevados porcentajes de chicos y chicas (27 y 22 %, respectivamente) que consideran que las mujeres no tienen habilidades para manejar aparatos y arreglar cosas. Además, el 12 % de los chicos creen que las mujeres no se interesan por saber cómo funcionan las máquinas. Finalizando, el 44 % de los chicos considera que las mujeres no tienen más dificultades para acceder al mercado laboral que los hombres, frente al 24 % de chicas que sí lo consideran. Además, la mayoría de los estudiantes (tanto chicos como chicas) creen que su futuro laboral no depende de su género, sin embargo, en torno al 35 % de chicos y chicas creen que las empresas hacen distinciones en función del sexo a la hora de contratar personal, lo cual resulta contradictorio.

En la única pregunta de la Sección ‘D’, tanto chicos como chicas acusaron respuestas similares, cerca del 80 % de cada sexo no considerarían un problema realizar estudios universitarios con mayoría de compañeros hombres (Tabla 7, Anexo I).

En la Sección ‘E’ se hace referencia a la frecuencia con la que se utilizan ciertos objetos de la vida cotidiana. Estos objetos pueden asociarse en dos grupos: utensilios utilizados en las labores del hogar y herramientas de trabajo relacionadas con el montaje y construcción. En la tabla 8 del Anexo I se presentan las respuestas de los alumnos de 4º ESO a este cuestionario diferenciando las respuestas por sexo. Los objetos más usados por las mujeres son la linterna, el aspirador, la bicicleta, el cronómetro y la lavadora. Sin embargo, los objetos más utilizados por los chicos son la linterna, la bicicleta, los videojuegos, el cronómetro y el destornillador. Los objetos asociados a utensilios utilizados en las labores del hogar son utilizados con más frecuencia por las chicas que por los chicos. Por lo contrario, los objetos relacionados con herramientas de trabajo son utilizados con mayor frecuencia por los chicos.

En la misma línea que la Sección 'E', en la Sección 'F' se evalúan las habilidades que generalmente no se enseñan en los colegios o institutos, desarrolladas por los alumnos de secundaria. En base a los resultados recogidos en Tabla 9 del Anexo I, prácticamente la totalidad de los chicos sabría cambiar la rueda de una bici, pero solo la mitad de las chicas podrían hacerlo. La mayoría de los alumnos de ambos sexos saben cómo colgar un cuadro, saben cocinar y se muestran interesados por saber cómo funcionan los aparatos y máquinas que se encuentran en una casa (a diferencia de lo que algunos niños manifestaban en la Sección 'D'). Un porcentaje de mujeres más elevado (61 %) que de hombres (43 %) ha aprendido a coser. Cuatro quintas partes de los alumnos encuestados saben abrir un teléfono/Tablet/PC, pero solo dos cuartas partes de las niñas sabrían hacerlo. Porcentajes similares de chicos y chicas (70 y 60 %, respectivamente) saben cómo montar muebles. Análogamente, proporciones de chicos y chicas muy similares sabrían cambiar bombillas o arreglar un enchufe. Se observa, por lo tanto, que las acciones que implican utilizar herramientas o realizar montaje por piezas son más comúnmente realizadas por chicos.

Por último, en el cuestionario dirigido a los alumnos de 4º ESO se invitó a los chicos y chicas a dibujar "una persona ingeniera". Los dibujos obtenidos se clasificaron según la Tabla 10 del Anexo I. La totalidad de alumnos que dibujaron una persona con rasgos diferenciados, dibujaron un hombre, también el 30 % de las alumnas que añadieron rasgos característicos a sus dibujos. Por otro lado, ningún chico dibujó una mujer ingeniera, y tan solo el 40 % de chicas sí lo hicieron. Por otro lado, el 5 % de alumnos y el 6 % de alumnas plasmaron en el mismo dibujo ambos géneros, añadiendo explícitamente un símbolo de igualdad. Esta reflexión plasmada en formato dibujo se interpreta como la transmisión de un mensaje de igualdad. Estos resultados no concuerdan con la quinta afirmación de la Sección 'D', en la que en torno al 70% de chicos y de chicas difiere con la idea de que "La ingeniería es una disciplina relacionada con la figura masculina". Es decir, al preguntar a los alumnos directamente sobre la relación de la ingeniería con la figura masculina, estos discurren no estar de acuerdo, sin embargo, al preguntarles indirectamente sobre la figura con la que relacionan a una persona ingeniera, la mayoría de los chicos y un gran porcentaje de las chicas dibujan una persona ingeniera caracterizada como un hombre.

Por otra parte, en relación a los cuestionarios realizados a alumnos universitarios cursando carreras de ingeniería, se muestra en la Figura 4 del Anexo I la relación de ingenierías que cursan los encuestados en tanto por ciento. Las ingenierías más representadas por los alumnos encuestados son Ingeniería Mecánica, Ingeniería Informática e Ingeniería de Organización

Industrial. Por otro lado, en la figura que se presenta a continuación se muestra a través de un diagrama de barras (Figura 9) el grado de conformidad o disconformidad de los estudiantes universitarios encuestados con las afirmaciones propuestas en el cuestionario, en función del sexo, en tanto por cien. En azul, el porcentaje de personas “De acuerdo”, en verde, el porcentaje de personas “Neutral” y en rojo, el porcentaje de personas “En desacuerdo”. Las tonalidades oscuras de las barras del diagrama representan a las mujeres y las barras con tonalidades claras, a los hombres.

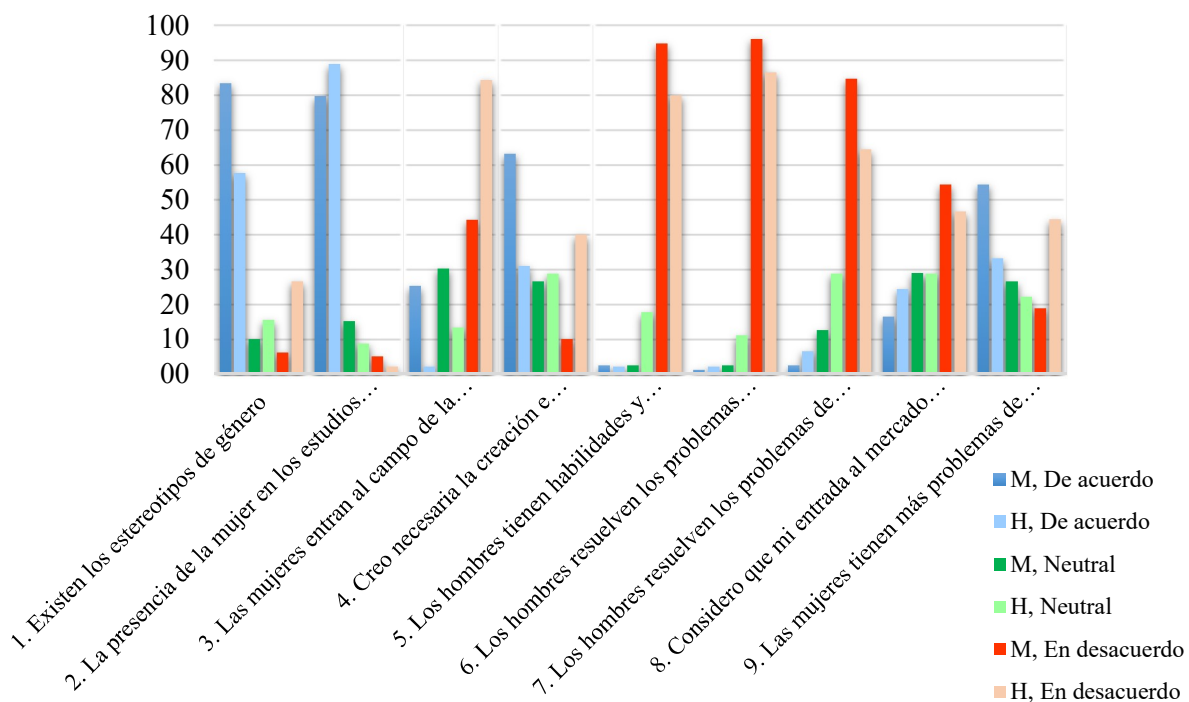


Figura 9. Grado de conformidad o disconformidad de los estudiantes universitarios encuestados con las afirmaciones propuestas en el cuestionario, en función del sexo, en tanto por cien. (De acuerdo, en azul; Neutral, en verde; En desacuerdo, en rojo). (Las mujeres representan las tonalidades fuertes de los colores, y los hombres las tonalidades claras). Fuente: elaboración propia a partir de los datos obtenidos en los cuestionarios.

Los resultados recogidos en este cuestionario muestran que un porcentaje muy elevado de mujeres (84 %) considera la existencia de los estereotipos de género, en contraposición al 58 % de hombres que comparten esta opinión. Tanto hombres como mujeres consideran escasa la presencia de las mujeres en las carreras de ingeniería. Un cuarto de las mujeres cree que entran al campo de la ingeniería con desventaja frente a los hombres, mientras que el 84 % de los hombres lo contradicen. El 63 % de las mujeres cree necesaria la implementación de programas que acerquen a la mujer a la ingeniería, pero tan solo el 30 % de los hombres lo

apoya. Generalmente, ni los hombres ni las mujeres encuestadas consideran que los hombres tengan habilidades y capacidades más adecuadas que las mujeres, ni que resuelvan mejor los problemas matemáticos o de “taller”. Sin embargo, un porcentaje de hombres próximo al 15 % en las dos primeras afirmaciones y al 30 % en la última, se mantiene neutral. En cuanto a la preocupación por estar condicionado a entrar en el mercado laboral por el sexo, existen opiniones divididas. La mitad de las mujeres y la mitad de los hombres no creen que esto sea cierto, el 30 % de mujeres y de hombres se mantienen neutrales, pero un 25 % de hombres y un 17 % de mujeres, sí considera que vayan a estar condicionados por su sexo a la hora de incorporarse al mercado laboral. La mitad de las mujeres y un tercio de los hombres cree que las mujeres tendrán más problemas de conciliación familiar que los hombres.

Por último, en relación a los cuestionarios realizados a ingenieros cuya actividad profesional ya ha iniciado, se muestra en la Figura 5 del Anexo I la relación de ingenierías en las que se egresaron los encuestados en tanto por ciento. Las ingenierías más representadas por los encuestados son Ingeniería de Telecomunicaciones, Ingeniería Informática, Ingeniería de Organización Industrial e Ingeniería de Obras Públicas. Por otro lado, en la figura 10 se muestra a través de un diagrama de barras el grado de conformidad o disconformidad de los ingenieros encuestados con las afirmaciones propuestas en el cuestionario, en función del sexo, en tanto por cien. En azul, el porcentaje de personas “De acuerdo”, en verde, el porcentaje de personas “Neutral” y en rojo, el porcentaje de personas “En desacuerdo”. Las tonalidades oscuras de las barras del diagrama representan a las mujeres y las barras con tonalidades claras, a los hombres.

Los resultados de los cuestionarios presentados en la Figura 10 manifiestan que la mayoría de las mujeres encuestadas considera necesario el aumento de mujeres en el campo de la ingeniería, sin embargo, tan solo el 44 % de los hombres coinciden en esta opinión; de hecho, el 22 % de ingenieros no está de acuerdo con que debiera haber mayor número de mujeres en el campo. Prácticamente la totalidad de ingenieros e ingenieras encuestados no comparte la idea de que las mujeres tengan peores habilidades o cualidades que los hombres para dedicarse a la ingeniería. La mitad de las mujeres encuestadas y el 41 % de los hombres creen que el bajo porcentaje de mujeres en el campo de la ingeniería es un problema estructural de la sociedad. El 42 % de las ingenieras encuestadas cree que las mujeres tienen más problemas para acceder al mercado laboral que los hombres, pero el 56 % de los ingenieros encuestados están en desacuerdo. Por otro lado, el 61 % de las mujeres encuestadas creen que las mujeres tienen mayores problemas de conciliación familiar que los hombres, sin embargo, solo el 34

% de los hombres encuestados comparte esta opinión. Por último, el 68 % de las mujeres, junto con el 29 % de los hombres, creen que el empoderamiento de la mujer en el campo de la ingeniería es importante.

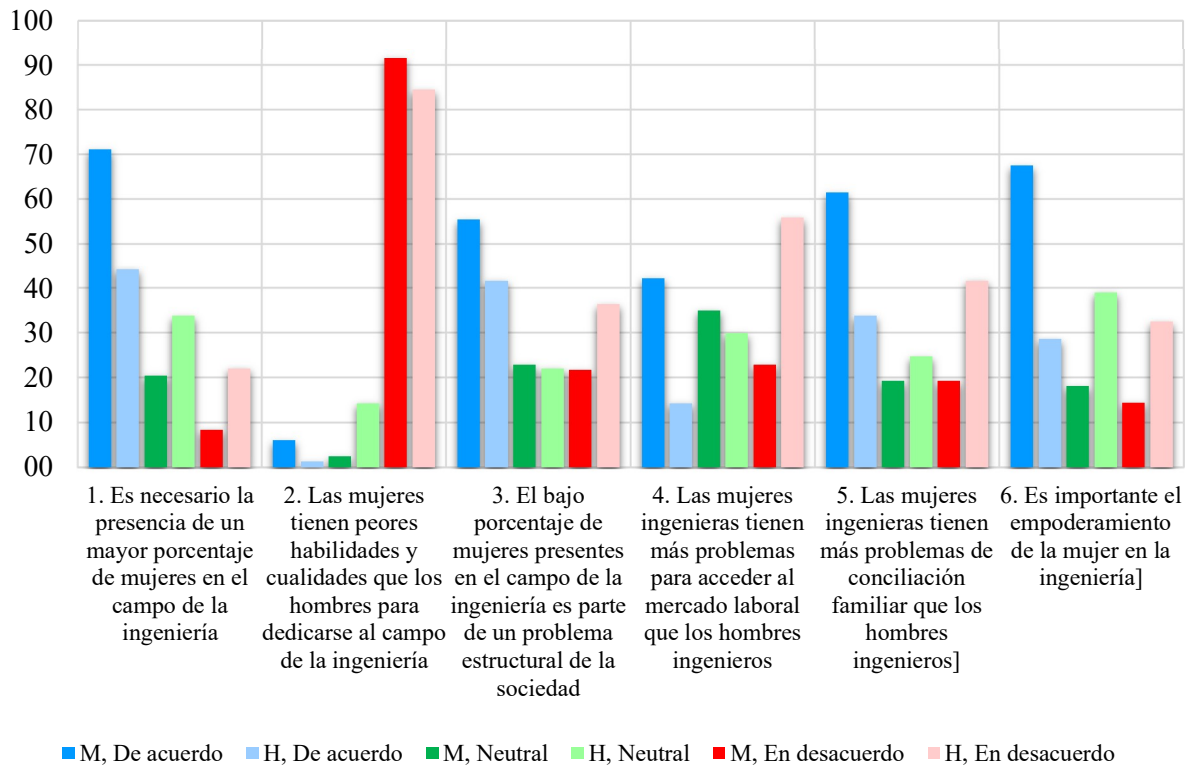


Figura 10. Grado de conformidad o disconformidad de los ingenieros encuestados con las afirmaciones propuestas en el cuestionario, en función del sexo, en tanto por cien. (De acuerdo, en azul; Neutral, en verde; En desacuerdo, en rojo). (Las mujeres representan las tonalidades fuertes de los colores, y los hombres las tonalidades claras). Fuente: elaboración propia a partir de los datos obtenidos en los cuestionarios.

Por último, se preguntó a los ingenieros encuestados si se sienten más cómodos trabajando con hombres que con mujeres. El 11 % de las mujeres y el 5 % de los hombres afirmaron sentirse más cómodos trabajando con hombres. Sin embargo, el 27 % de mujeres y el 53 % de hombres se manifiestan en contra de dicha afirmación.

5.4. Conclusiones

En base a los resultados obtenidos en los cuestionarios realizados a los tres grupos de personas se han considerado las siguientes conclusiones:

- Generalmente, los chicos manifiestan utilizar con mayor frecuencia herramientas de trabajo y realizar actividades relacionadas con el montaje y la construcción (Sección ‘E’ y ‘F’, Tablas 8 y 9, Anexo I). También revelan utilizar la bicicleta y los videojuegos con mayor frecuencia que las chicas (Sección ‘E’ y ‘F’, Tablas 8 y 9, Anexo I). Por lo tanto, podría inferirse la asignación de roles de género en actividades lúdicas que se desarrollan en casa, fuera del contexto educativo, de acuerdo al factor psicosocial, al factor sociocultural y al factor familia (Mateos y Gómez, 2019).
- Un porcentaje moderado de chicas (22 %) y de chicos (27 %) considera que las mujeres no poseen habilidades para manejar aparatos y arreglar cosas (Tabla 7, Anexo I). Sin embargo, casi ningún alumno considera que las chicas no se interesen por el funcionamiento de las máquinas (Tabla 7, Anexo I). Por lo tanto, existe cierta tendencia en los alumnos de secundaria encuestados (en torno al 25 %) a pensar que las habilidades de las chicas son diferentes a las de los chicos en cuanto al manejo de aparatos y el arreglo de cosas. Estos prejuicios presentados por algunos alumnos podrían estar ligados a la asignación de roles de género que se comentó en la anterior conclusión, asociada a factores psicosociales, socioculturales y al factor familia. Por su lado, los estudiantes de ingeniería e ingenieros encuestados no creen que las mujeres y los hombres tengan habilidades diferentes (Tabla 9 y Tabla 10).
- Los alumnos de secundaria muestran percepciones llamativas y confusas sobre las carreras universitarias y sobre la ingeniería. Por un lado, el 25 % de los chicos considera que hay carreras “para chicos” y carreras “para chicas” (tan solo un 18 % y un 8 % de las chicas, respectivamente, opinan lo mismo) (Tabla 5, Anexo I). Este pensamiento es probablemente consolidado debido a los estereotipos de género creados a partir de los roles de género mencionados en conclusiones anteriores. Por otro lado, en torno al 40 % de chicos y chicas no quiere estudiar una carrera relacionada con la ciencia y la tecnología (Tabla 5, Anexo I), pero además el 76 % de las chicas y el 50 % de los chicos afirma no querer estudiar una carrera de ingeniería (Tabla 7, Anexo I). Tan solo la mitad de los alumnos encuestados considera la ingeniería esencial para el desarrollo tecnológico (Tabla 7, Anexo I). La diferencia más llamativa es que el 72 % de chicos afirma saber lo que es la ingeniería, frente a un 43 % de las chicas, y el 38 % de los chicos manifiesta conocer las actividades que desempeña un ingeniero, frente al 14 % de las chicas (Tabla 7, Anexo I). En general,

no se aprecian evidencias significativas sobre el desinterés de las chicas por el estudio de carreras de ingeniería, más allá del desconocimiento de estas sobre lo que es la ingeniería y en qué consiste. No obstante, se aprecia un desinterés general en cuanto a las carreras de ingeniería por parte de ambos sexos. Los resultados muestran, por tanto, que la orientación que se lleva a cabo en los centros es insuficiente.

- Por otro lado, se aprecia la existencia de los estereotipos de género en las ilustraciones dibujadas por los alumnos (Tabla 10, Anexo I). La totalidad de los dibujos caracterizados (rasgos físicos definidos) elaborados por chicos y la mitad de los elaborados por chicas representan figuras de hombres; por lo tanto, los alumnos de secundaria encuestados demuestran una fuerte percepción de la figura de ‘ingeniero’ como un hombre. Por su lado, los estudiantes universitarios encuestados (84 % de mujeres y 58 % de hombres) consideran que existen los estereotipos de género (Tabla 9). En definitiva, la imagen de las ingenierías y tecnologías está estereotipada.
- El 25 % de las chicas encuestadas cree que las mujeres ingenieras tienen más difícil el acceso al mercado laboral (Tabla 7, Anexo I). El 25 % de las mujeres universitarias considera que su entrada al mercado laboral estará marcada por su género (Tabla 9) y el 42 % de las mujeres ingenieras manifiestan que las mujeres ingenieras tienen más problemas para acceder al mercado laboral que los hombres ingenieros (Tabla 10). Se muestra, por tanto, que al menos un cuarto de las mujeres encuestadas considera que su entrada al mercado laboral en el sector de la ingeniería es desaventajada en relación a la entrada de los hombres, apreciándose un posible sentimiento de vulnerabilidad que puede afectar a la autoestima de las mujeres, y al desinterés de éstas por el estudio de carreras de ingeniería. Por otro lado, el 54 % de las alumnas de carreras universitarias de ingeniería (Tabla 9) y el 61 % de las ingenieras graduadas (Tabla 10) están seguras de que las mujeres tienen más problemas de conciliación familiar. De nuevo, las mujeres se manifiestan en una situación más vulnerable que los hombres.
- Se observa un reclamo por cada uno de los grupos de personas encuestados. Por un lado, la mayoría de los alumnos de secundaria (96 % de las chicas y 78 % de los chicos) reclaman asesoramiento a la hora de elegir sus estudios futuros (Sección ‘B’, Tabla 5, Anexo I). Por otro lado, el 60 % de las mujeres y el 27 % de los hombres estudiantes de ingeniería, creen necesario la implementación de programas y proyectos

que acerquen a las mujeres a estudiar carreras universitarias de ingeniería (Tabla 9). Por último, el 67 % de las ingenieras y el 29 % de los ingenieros graduados manifiestan la necesidad del empoderamiento de la mujer en el campo de la ingeniería (Tabla 10). En conclusión, las chicas aclaman más información en cuanto a los estudios universitarios, y las mujeres piden su empoderamiento y programas que ayuden a aumentar el porcentaje de mujeres en el campo de la ingeniería.

Por lo tanto, en referencia a la problemática abordada en este trabajo (el bajo interés de las jóvenes por el estudio de carreras universitarias de ingeniería), se encuentran varios indicadores que podrían ser causantes del desinterés de las mujeres por los estudios de ingeniería. En primer lugar, los posibles roles de género asignados en el entorno familiar y a consecuencia del factor psicosocial. En segundo lugar, la existencia de estereotipos de género y la idea asociada de que un ingeniero es un hombre. En tercer lugar, la desinformación que tienen las chicas (así como los chicos) en cuanto a las carreras universitarias de ingeniería. Por último, la idea preconcebida que tienen las niñas sobre la desaventajada entrada al mercado laboral cierra el análisis de los factores que afectan al interés de las jóvenes por el estudio de carreras universitarias de ingeniería.

Se puede inducir con ello un problema estructural de la sociedad, ya que la asociación de roles y actitudes de género, así como la existencia de estereotipos de género, se ve directamente influenciada por el factor sociocultural, el factor psicosocial, el factor familiar, el ámbito educativo y el ámbito informal (Mateos y Gómez, 2019); es decir, por prácticamente todo el entorno que envuelve a las niñas desde que nacen. Por lo tanto, el proceso de cambio y en definitiva, incentivar el interés de las niñas por los estudios universitarios de ingeniería es responsabilidad de todos, como sociedad, como instituciones y como país (Mateos y Gómez, 2019; González, 2018).

6. Programas e iniciativas para promover el interés de las niñas por las carreras científico-tecnológicas

Con respecto a lo reportado en secciones anteriores, se considera un problema de importancia, el hecho de que la presencia de la mujer en el plantel de la ingeniería es alarmantemente escaso. Como se ha observado en las respuestas de los cuestionarios realizados a alumnos de 4º ESO, el bajo porcentaje de jóvenes interesadas en los estudios universitarios de ingeniería

se ve fuertemente influenciado por factores presentes en la etapa de formación secundaria. Consecuentemente, los números en el campo profesional de la ingeniería concuerdan con el bajo porcentaje de mujeres universitarias en la rama de ingeniería (Sainz, 2017).

La problemática en cuestión, objeto de estudio de numerosas investigaciones (Aristizabal, 2017; Álvarez et al., 2014; Lorenzo et al., 2016; Olmedo et al., 2018), ha sido notado por las instituciones públicas y por el Gobierno, pero también por el sector privado. Por ello, desde hace varios años se han empezado a implementar programas y proyectos específicos tanto en empresas privadas, como en instituciones públicas, cuyo objetivo no es solo atraer la atención de la mujer al sector de la ingeniería, sino eliminar la desigualdad que existe en este sector profesional.

A continuación, se van a describir algunos de los proyectos, iniciativas y programas más importantes implantados en España, tanto desde la Institución Pública, como desde entidades privadas y/o fundaciones y asociaciones.

- **¡Ahora tú!** es un programa del Instituto de la Mujer y Fundación SEPI (Sociedad Estatal de Participaciones Industriales) dirigido a jóvenes estudiantes o tituladas universitarias del ámbito de las disciplinas STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas), cuyo objetivo es alcanzar mayor visibilidad y empoderamiento de mujeres tituladas en disciplinas científicas y tecnológicas, romper estereotipos para facilitar a las mujeres formadas en estas disciplinas un puesto de trabajo en las empresas del sector y su desarrollo personal (Instituto de la Mujer y para la Igualdad de Oportunidades).
- **Quiero ser Ingeniera** es un programa del Instituto de la Mujer dirigido a alumnas de Educación Secundaria Obligatoria, cuya finalidad es fomentar el interés por el estudio de las Ciencias, la Tecnología, las Ingenierías y las Matemáticas (Instituto de la Mujer y para la Igualdad de Oportunidades).
- **Stem Talent Girl** consiste en un proyecto educativo impulsado por la Fundación ASTI para el desarrollo del talento y el fomento de vocaciones científico-tecnológicas, dirigido únicamente a mujeres. El objetivo principal es inspirar y empoderar a niñas y adolescentes para fomentar e impulsar sus brillantes carreras STEM a través de

mujeres mentoras que desarrollan actividades en el ámbito de la ciencia y la tecnología (Stem Talent Girl).

- **Girls First** es una iniciativa de la Fundación Scientia con la que la empresa Acer colabora, en ella se becan a equipos de chicas que vayan a participar en el programa FIRST LEGO League (programa para jóvenes que persigue el aprendizaje de la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas de forma divertida) con el fin de potenciar el talento femenino en áreas STEM (Mujer emprendedora, 2019).
- **Programa DIANA** es un programa desarrollado por el Instituto de la Mujer y para la igualdad de Oportunidades, cuyo objetivo es fomentar el aumento de la presencia de jóvenes mujeres en carreras tecnológicas a través de intervenciones en los centros educativos y actividades didácticas con enfoque de género (Instituto de la Mujer).
- **Inspira STEAM** es un proyecto promovido por la Universidad de Deusto en colaboración con algunas entidades y universidades de toda España. El objetivo principal del proyecto es promover la vocación científico-tecnológica entre las niñas mediante actividades de orientación y sensibilización impartidas por mujeres profesionales referentes.
- **Hypatia Project** es un proyecto europeo en el marco del programa Horizonte 2020 en el que participa la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT). La finalidad de este proyecto es fomentar la ciencia entre las niñas, acercando a las mismas las carreras relacionadas con las disciplinas STEM a través de talleres y visitas a museos, entre otros (FECYT, 2018).
- **#ChicasInTech** es una iniciativa de la Fundación Esplai que persigue animar a las niñas y jóvenes a optar por vocaciones relacionadas con la ciencia y la tecnología, a través de talleres y campañas patrocinadas (Fundación Esplai).
- **For Women in Science** es un programa de la Fundación L'OREAL con UNESCO que promueve el trabajo de científicas españolas con el fin de incentivar las vocaciones de las jóvenes estudiantes (For Women in Science).

- **Young IT Girls** es una asociación sin ánimo de lucro formada por jóvenes ingenieras y profesionales pertenecientes al ámbito de las TIC que aúnan fuerzas para fomentar que las chicas jóvenes conozcan oportunidades en el campo de las TIC, ayudando a su confianza y ánimo por elegir un camino en el ámbito tecnológico (Young IT Girls).
- **Una ingeniera en cada cole** es una iniciativa de la Asociación de Mujeres, Investigadoras y Tecnólogas de Aragón que, apoyado por el Instituto Aragonés de la Mujer, el Gobierno de Aragón y la Universidad de Zaragoza, persigue acercar la importancia de la ingeniería en la vida cotidiana a las más jóvenes para fomentar así su interés por el estudio de las carreras tecnológicas (Asociación de Mujeres, Investigadoras y Tecnólogas de Aragón, 2016).
- **Calculadoras Casio Women Do Science** es una iniciativa de Casio en la que se trata de dar visibilidad a las grandes figuras femeninas de la historia de la ciencia, ilustrando en sus calculadoras a estas grandes científicas. De esta forma las niñas tendrán referentes de su mismo sexo (Científicas Casio).

Se han descrito diversos programas que han funcionado o que actualmente siguen funcionando en España, que han sido promovidos por diferentes instituciones, entidades o asociaciones. Es claro el objetivo común de todos los programas e iniciativas descritas: fomentar las vocaciones relacionadas con las disciplinas STEM en las niñas y jóvenes. A la vista de los proyectos presentados y el común objetivo que congregan, se extrae la siguiente conclusión: existe una demanda de ayuda y apoyo por parte de empresas y organismos al sector de la ingeniería, que lejos de contar con la igualdad entre hombres y mujeres, apuesta por el reclamo de jóvenes estudiantes para eliminar las desigualdades en el campo de la ingeniería.

Pese a que las iniciativas son numerosas y están fuertemente apoyadas por importantes empresas e instituciones, todavía es mucho el trabajo que queda por hacer para lograr una igual participación de mujeres en las carreras universitarias de ingeniería.

Además, la existencia de todos estos programas, proyectos e iniciativas es síntoma de que se encuentra un problema del que la sociedad se ha percatado y, por tanto, se está empezando a proporcionar e implementar medios y soluciones al problema, pero aún nos encontramos en una etapa inicial del cambio.

Por último, todas las acciones llevadas a cabo para atajar el problema se están implementando en niñas y jóvenes, con el objetivo de eliminar la fundación de los estereotipos de género y consiguiente inclinación por estudios universitarios en función del sexo.

7. Propuesta de mejora del programa “Quiero ser Ingeniera”

7.1. Descripción general del programa “Quiero ser Ingeniera”

‘Quiero ser ingeniera’ es un programa del Instituto de la Mujer y para la Igualdad de Oportunidades (organismo autónomo adscrito al Ministerio de Igualdad) presentado en noviembre de 2018 y dirigido a alumnas de secundaria. Surgió tras realizar un análisis sobre el interés y la presencia de las niñas y jóvenes estudiantes en los estudios de ciencia y tecnología, los nuevos retos de género en la investigación y la innovación y los nuevos perfiles de trabajo. En la universidad española, pese a ser mayoría las mujeres estudiantes, tan solo un 25 % de los estudiantes de la rama de enseñanza ‘Arquitectura e Ingeniería’ son mujeres (INE).

El programa tiene como objetivo fomentar el interés de los alumnos de secundaria, en especial el de las niñas, por las disciplinas de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (también conocidas como disciplinas STEM), es decir, desarrollar las vocaciones científico-tecnológicas de las niñas. Además, se quiere mejorar las percepciones que tienen los estudiantes sobre las carreras de ingeniería y acabar con las barreras culturales y tradicionales, para equilibrar la partición de mujeres y hombres en este sector.

El programa se realizó en colaboración con las universidades de Granada, Alicante, Politécnica de Madrid, Burgos, Politécnica de Cartagena y Autónoma de Madrid. De esta forma, las universidades se encargan de hacer llegar el programa a las alumnas de secundaria, ya que tienen las herramientas y los medios necesarios para ello. Por lo tanto, universidad y colegio o instituto colaboran directamente.

7.2. Descripción específica del programa “Quiero ser Ingeniera” implementado en Burgos

He seleccionado el caso concreto de la implementación del programa ‘Quiero ser Ingeniera’ por la colaboración entre la Universidad de Burgos y el Colegio Concertado Blanca de Castilla-Jesuitinas Burgos, al haber realizado mis Prácticas del Máster para el cual se expone

el presente Trabajo Fin de Máster, en dicho colegio. El Colegio Blanca de Castilla fue uno de los colegios que acogieron el programa patrocinado desde la Universidad de Burgos, y por tanto he tenido acceso a información por parte de las dos instituciones colaboradoras.

La Universidad de Burgos justificó la implementación del programa dirigido a alumnos de secundaria con la detección de una baja participación de mujeres en los estudios de ingeniería de la Universidad de Burgos en el curso 2017-2018, situado entre el 10 y el 33 % el número de mujeres matriculadas (Universidad de Burgos, 2019).

El principal objetivo que tiene la Universidad de Burgos en relación a la implementación del programa ‘Quiero ser Ingeniera’ es fomentar la vocación de la ingeniería en las estudiantes de secundaria (Universidad de Burgos, 2019). Específicamente, los objetivos también incluyen acabar con las barreras culturales y tradicionales, mejorar la percepción de las ingenierías que tienen los estudiantes y equilibrar la participación de mujeres y hombres en los sectores tecnológicos.

A continuación, se describen las fases en las que consistía el programa:

- Primera fase: *Yo voy a ser Ingeniera.*

Esta fase consistiría en la realización de talleres interactivos y sesiones de juegos en los que las niñas crearían dispositivos mientras aprenden con programas o elementos constructivos y sesiones Master Class. Dirigido a niños y niñas, en las aulas de los colegios en horarios de tutoría.

- Segunda fase: *Actividades de Seguimiento y Prácticas en la Escuela Politécnica Superior.*

Prácticas de laboratorio reales en distintas ramas de la ingeniería, que se realizarían en las Escuelas Politécnicas y les servirían a las niñas para su formación. Dirigido únicamente a niñas. Se realizaría en salidas programadas a la Universidad de Burgos.

- Tercera fase: *Campus Engineeringgirl*

Campus de verano en el que realizarían una gama completa de actividades con mentoras y profesionales del sector. Dirigido únicamente a niñas. Programado para una semana dentro del periodo de vacaciones de verano.

7.3. Problemática detectada en la implementación del proyecto

Con el objetivo de llevar a cabo una valoración de la implementación del proyecto, en primer lugar, se conversó con Victoria Abad San Martín, directora del proyecto ‘Quiero ser Ingeniera’ de la Universidad de Burgos, institución que acogió la iniciativa del Instituto de la Mujer y para la Igualdad de Oportunidades. Así mismo, se habló también con Sonia Calvo Hernández y con Mónica Nicolás Cantero, coordinadora y profesora de Física y Química y Matemáticas, respectivamente, de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato del Colegio Concertado Blanca de Castilla - Jesuitinas Burgos.

En base a la información recabada por ambas partes se han obtenido las siguientes conclusiones:

- Las tres fases fueron inicialmente dirigidas a niñas, sin embargo, a petición del Colegio Blanca de Castilla, se incluyó también la participación de los niños, pero solo en las actividades de la primera fase. El resultado fue que los niños se sintieron discriminados, ya que no se les permitió participar en las actividades de la segunda y tercera fase. Por otro lado, las niñas manifestaron un sentimiento que denominaron “discriminación positiva”, ya que en base a su idea de igualdad de oportunidades había que tratar por igual a niños y a niñas. Se produjo por tanto un rechazo por parte de los alumnos de secundaria.
- Por otro lado, tanto profesores como alumnos del colegio consideraron las sesiones de la primera fase monótonas y aburridas, ya que lejos de ser ‘talleres interactivos y sesiones de juego para que las niñas creen cosas con programas o elementos constructivos y sesiones Master Class’, se resumieron en charlas impartidas por profesores de ingeniería de la EPS. Se apuntó también que las sesiones de acercamiento a los alumnos podrían mejorarse si fueran realizadas por personas de edades más cercanas a los alumnos, como estudiantes universitarios o jóvenes doctorandos.
- En consecuencia, los talleres acusaron poca asistencia y participación por motivos probablemente relacionados con el rechazo generado en la primera fase del programa. Así mismo, los campamentos de verano también resultaron tener poca acogida, acusando baja asistencia y participación de niñas.

En definitiva, la acogida del programa no fue completamente satisfactoria para ninguna de las dos entidades colaboradoras (universidad y colegio). Se acusa como motivo principal el planteamiento de la Fase I.

7.4. Propuesta de mejora al proyecto “Quiero ser Ingeniera”

7.4.1. Justificación

En el marco de este Trabajo Fin de Máster se da cabida a la problemática que ocasiona el bajo interés de las jóvenes estudiantes de secundaria por estudiar carreras universitarias de ingeniería. Durante la realización de las Prácticas relacionadas con el Máster se ha encontrado que en el colegio donde se realizaron dichas prácticas, se implementó el curso pasado un programa relacionado con la problemática abordada. El proyecto en cuestión se denomina ‘Quiero Ser Ingeniera’ y es promovido por el Instituto de la Mujer y para la Igualdad de Oportunidades a través de la Universidad de Burgos.

Tras realizar un análisis sobre la implementación del citado proyecto y evaluar los problemas detectados tras su finalización, se concluyó que la escasa acogida que presentó en general el programa fue causada por una ejecución de la primera fase deficiente. Por lo tanto, la justificación de esta propuesta de mejora reside en la elaboración de un plan para la primera fase del proyecto renovada, que corrija los desaciertos cometidos en la primera implementación del programa.

Además, es importante que un programa que aborda una temática tan actual e investigada en estos días consiga lograr sus objetivos. Es un programa que beneficia no solo al sector de la ingeniería, sino también a la sociedad, evitando la desigualdad y la brecha de género.

7.4.2. Objetivos generales

Sin modificar la estructura del programa, es decir, manteniendo las fases inicialmente planificadas se plantea una propuesta de mejora de la primera fase del programa ‘Quiero ser Ingeniera’ cuyos objetivos son los siguientes:

- Captar la atención de los alumnos y alumnas desde el primer momento para mantenerla durante el desarrollo del programa.
- Eliminar el sentimiento de discriminación en los niños y niñas.

- Utilizar la metodología Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), para favorecer la motivación académica de los alumnos y lograr el trabajo y el aprendizaje autónomo. También se pretende promover la investigación y la búsqueda de información en los alumnos (Martí et al., 2010).
- Utilizar la metodología de Aprendizaje Basado en la Indagación (ABI), para que los alumnos construyan su propio conocimiento.
- Utilizar la metodología de Aprendizaje Cooperativo (AC), buscando que el alumnado trabaje conjuntamente, coordinándose para resolver tareas académicas y profundizar en su propio aprendizaje.

7.4.3. Objetivos específicos

Los objetivos didácticos que se persiguen con la propuesta de mejora del programa ‘Quiero Ser Ingeniera’ son:

- Que los alumnos reconozcan e identifiquen la problemática que supone el bajo interés de las niñas por las carreras universitarias de ingeniería.
- Que los alumnos entiendan la importancia de la mujer en la ciencia y la tecnología, y concretamente en el sector de la ingeniería.
- Que los alumnos experimenten utilizando las tecnologías de la información y la tecnología (TIC) por medio de Applets con el fin de comprender el funcionamiento de un motor eléctrico de corriente continua.
- Que los alumnos sean capaces de responsabilizarse de la construcción de un dispositivo volador (dron FLYBRIX) trabajando en equipo y por tanto cooperando, a través de la metodología ABP.
- Que los alumnos puedan evaluar el funcionamiento del dron y valorar las etapas de construcción del mismo.

7.4.4. Contenidos

En la Tabla 1 se recogen los contenidos que se plantearán en la propuesta de mejora de la primera fase del programa ‘Quiero Ser Ingeniera’, y su descripción.

Tabla 1. Contenidos abordados en la propuesta de mejora del programa ‘Quiero Ser Ingeniera’. Fuente: elaboración propia.

Contenidos	Descripción
La mujer en la ciencia y la tecnología.	Planteamiento de la escasa presencia de la mujer en referencia al sector científico-tecnológico. Búsqueda e investigación sobre referentes femeninos.
La mujer en la ingeniería	Presentar la problemática del bajo interés por las mujeres en estudios universitarios de ingeniería, así como el escaso porcentaje que representan en el ámbito laboral.
Motores eléctricos de corriente continua	Lograr la comprensión del funcionamiento de motores eléctricos de corriente continua sencillos.
Construcción y funcionamiento de un dron	Abordar la construcción de un dispositivo volador y comprender su funcionamiento.

7.4.5. Metodología

En la propuesta de mejora se emplean tres metodologías concretas: aprendizaje basado en proyectos, aprendizaje cooperativo y aprendizaje basado en la indagación.

Por un lado, el aprendizaje basado en proyectos consiste en un modo de aprendizaje en el cual los alumnos trabajan de forma activa, planean, implementan y evalúan proyectos que tienen aplicación en la vida real, fuera del aula (Martí el tal., 2010). Esta metodología se aplicará a la construcción y puesta en marcha de un dron.

Por otro lado, el aprendizaje cooperativo es una metodología que busca organizar de forma sistemática la realización de pequeñas tareas en grupos o equipo de alumnos. Éstos trabajan conjuntamente para obtener los objetivos propuestos, es decir, se ayudan entre ellos para conseguir un objetivo común (Donaire, Gallardo y Macías, 2006). Esta metodología se aplicará a la construcción y puesta en marcha de un dron.

Por último, la metodología aprendizaje basado en la indagación, consiste en que los alumnos elaboren su propio aprendizaje a través de la investigación y la búsqueda. El alumno construye, a través del descubrimiento, y de la gestión de la información su propio aprendizaje (Aramendi, Arburua y Buján, 2018). Esta metodología se aplicará a una actividad sobre los referentes femeninos en el campo de la ciencia y la tecnología.

7.4.6. Propuesta de actuaciones para la mejora del programa

En base a los objetivos generales y a los objetivos específicos de la propuesta de mejora del programa ‘Quiero ser Ingeniera’, se describen a continuación las posibles líneas a adoptar en este nuevo plan:

- Se propone que las sesiones de la primera fase, que tendrán lugar en el colegio, sean impartidas únicamente por jóvenes doctorandos mujeres, jóvenes ingenieras o, en caso de ser posible, por alumnas de la EPS. Con esto se pretende generar un ambiente en el aula que facilite una relación más estrecha entre alumnado de secundaria y ponente. Además, la estudiante universitaria o joven graduada puede servir de referente para todos los alumnos y alumnas, así como actuar de asesora o persona de apoyo.
- Introducir sesiones de aprendizaje real a través de la efectiva elaboración de talleres interactivos relacionados con la tecnología, con el fin de entusiasmar al alumno de secundaria y promover su vocación científico-tecnológica.
- Dinamizar las sesiones, haciendo que las alumnas y los alumnos participen activamente desde el primer momento. Enfatizar sobre la idea de la necesidad de fomentar las vocaciones científico-tecnológicas en las niñas desde las primeras sesiones llevadas a cabo en el aula, para captar la atención de los alumnos y alumnas.
- En esta propuesta se sugiere incluir en el programa tanto a niños como a niñas, evitando cualquier tipo de discriminación. Para fomentar la igualdad de género se construirán equipos de trabajos en el que la distribución de niños y niñas sea equitativa. De la misma forma, se promoverá la participación tanto de niñas como de niños. No obstante, se tratará de enfatizar la atención en las niñas, utilizando continuamente referentes femeninos, empoderando a la mujer en la ciencia y la tecnología, y captando fundamentalmente la atención de las mismas.
- Introducción de talleres y sesiones de juego con el empleo de las metodologías ABP, ABI y AC como pauta fundamental en la preparación de las diferentes sesiones.

En la Tabla 2 se muestra la programación planteada para la implementación de la mejora de la primera fase del programa. Después, se describe detalladamente las actividades que se realizarán.

Tabla 2. Programación de la propuesta de mejora de la primera fase del programa ‘Quiero ser Ingeniera’. Fuente: elaboración propia.

PROGRAMACIÓN DE LA PRIMERA FASE DEL PROGRAMA			
SESIÓN	METODOLOGÍA	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
Sesión I	Exposición	Presentación	Introducción al tema: la mujer en el sector de la ingeniería
	ABI	Actividad de indagación (Anexo V)	Mujeres en ciencia y tecnología
Sesión II	ABI	Actividad de indagación (Anexo V)	Mujeres en ciencia y tecnología
Sesión III	Resolución de problemas	Applets (Anexo VI)	Motor eléctrico de corriente continua
Sesión IV	ABP/AC	Construcción de un dron (Anexo VII)	Construcción
Sesión V			Funcionamiento
Sesión VI			Evaluación

En referencia a la temporalización, se llevarán a cabo 6 sesiones, cuya duración será de 50 minutos cada una, utilizándose la hora de tutoría durante 6 semanas.

En la primera parte de la primera sesión se llevará a cabo una exposición por parte del ponente en el que se expondrá el problema que se trata de resolver con esta iniciativa (bajo interés de las mujeres por el estudio de las carreras de ingeniería) y se impartirán unas nociones básicas de lo que es un ingeniero y qué variedad de actividades puede desempeñar en su actividad profesional.

En la segunda parte de la primera sesión y en la segunda sesión se llevará a cabo una actividad de indagación (Anexo V), en la que se centra la atención en la búsqueda de referentes femeninos en el campo de la ciencia y la tecnología a lo largo de la historia, y en la

búsqueda de motivos por los que no conocemos hoy en día a mujeres importantes para las matemáticas, la ingeniería, la tecnología y la ciencia.

En la tercera sesión se realizará una actividad en la que el alumno aprenderá lo que es un motor eléctrico y de manera autónoma descubrirá cómo funciona (Anexo VI). En esta actividad se utilizará un Applet para que el alumnado se familiarice con el funcionamiento de un motor eléctrico.

En la cuarta, quinta y sexta sesión se realizará la actividad de construcción de un dron por medio de ABP (Ficha en el Anexo VII). Para la construcción del dron se utilizará el paquete FLYBRIX (Hirsch y Walters, 2015), que consiste en un esqueleto formado por piezas LEGO y una pequeña placa compatible con Arduino. Alternativamente, y en función del presupuesto, puede fabricarse un avión con un motor sencillo, una pila, palos de helado, unas ruedas y una hélice de plástico.

7.4.7. Evaluación de la propuesta de mejora

Se ha previsto el establecimiento de evaluación del plan de mejora propuesto, para que se lleve a cabo una revisión evaluativa óptima y se garantice el funcionamiento de la primera fase del programa.

La evaluación del plan de mejora se desarrollará en dos modalidades. Por una parte, se plantea una evaluación parcial en cada una de las sesiones efectuadas, al final de cada una de las sesiones señaladas en la Tabla 2.

Esta evaluación a corto plazo consistirá, por una parte, en que los alumnos indiquen con un color (rojo, naranja, amarillo o verde) su grado de satisfacción con la sesión llevada a cabo, y por otra parte, con la realización de un breve informe (media página) por parte de la joven ponente.

Por otra parte, se desarrollará una evaluación general de todo el plan de mejora en el momento de la finalización del mismo. Para ello se entregará a los estudiantes de secundaria un cuestionario en la última sesión, que será la hoja de seguimiento (Anexo VIII). Por su parte, la joven ponente, realizará un informe completo de aproximadamente una página de extensión.

8. Conclusiones

La problemática abordada en este trabajo ha sido el bajo interés de las jóvenes estudiantes por las carreras universitarias de ingeniería. Tras elaborar un marco teórico que antecede a la problemática abordada, se ha realizado un estudio sobre la situación actual de la mujer en España en cuanto a la matriculación universitaria y la ocupación de cargos superiores en la actividad profesional. Seguidamente, se ha realizado el análisis de cuestionarios contestados por tres grupos de personas de niveles académicos diferentes con el fin de extraer los motivos que causan el desinterés de las niñas por las carreras de ingeniería. Por último, se han puesto de manifiesto diversos programas implementados en España que, en relación a la problemática tratada, promueven las vocaciones científico-tecnológicas de las niñas y jóvenes. Además, se ha seleccionado el programa ‘Quiero Ser Ingeniera’ para elaborar una propuesta de mejora tras haber identificado insuficiencias en la aplicación del mismo. Con este trabajo se han podido extraer las siguientes conclusiones:

- Los datos que recogen el MCI y el INE demuestran que existe una brecha de género en los estudios que eligen las chicas y su posterior desarrollo profesional. Para una sociedad sin desigualdad y brechas de género, la mujer no puede quedarse fuera del sector económico líder ni de las profesiones del futuro. La ciencia y la tecnología se desarrollan exponencialmente y necesitan los valores, la visión y las capacidades de las mujeres.
- Gracias a los cuestionarios realizados a los tres grupos de personas se ha podido confirmar la asignación de roles de género y estereotipos de género presentes, sobre todo, en los alumnos de secundaria. Por otra parte, se ha detectado el desinterés de las chicas estudiantes de secundaria por las carreras de ingeniería debido, no solo a la mencionada asignación de roles y estereotipos de género causados por factores psicosociales, familiares y socioculturales, sino también a la falta de información sobre las carreras de ingeniería. Por último, tanto las mujeres como las niñas se manifiestan conocedoras de una desaventajada entrada al mercado laboral en el sector de la ingeniería, lo que puede causar también este bajo interés de las niñas por las carreras de ingeniería. De lo dicho anteriormente se deduce la necesidad de abordar un cambio en el campo educativo si se quiere acercar a las niñas a los estudios de ingeniería.

- Se ha hecho un estudio de los programas e iniciativas recientemente implementadas o que todavía están en activo en España, cuya finalidad principal es desarrollar el talento de las niñas y motivar sus vocaciones científico-tecnológicas. Tras la realización de dicha investigación se ha notado una multitudinaria demanda de niñas, jóvenes y mujeres por parte de empresas, asociaciones y organismos públicos para su incorporación al sector de la ingeniería, que no cesa su exponencial desarrollo, con el fin último de lograr la equidad entre hombres y mujeres.
- Se ha elaborado un plan de mejora para un programa implementado en Burgos, cuya finalidad es atraer la atención de las niñas y jóvenes hacia los estudios universitarios de ingeniería. Se ha modificado completamente la primera fase del programa, tras detectar como problemática carencias en la programación llevada a cabo inicialmente.

Para finalizar las conclusiones, se quiere hacer especial hincapié en la necesidad de realizar cambios duraderos en la educación, transformar los colegios e institutos hacia una paridad real entre niños y niñas y trabajar en las cuestiones relacionadas con el género, como la eliminación de estereotipos de género o la creación de espacios de trabajo de los que todos los alumnos se sientan parte. Por ejemplo, se sugiere la utilización de libros de texto previamente analizados hacia este sentido, la igualdad de género, o la elaboración de materiales didácticos que integren la figura femenina en las disciplinas STEM.

Además, se precisan políticas y actuaciones de igualdad tanto en el nivel académico y sector público, como en la empresa privada, que debieran llevarse a cabo para lograr la igualdad de género y la igualdad de oportunidades, especialmente en el sector de la ingeniería. Esto motivaría a las jóvenes estudiantes a enfocar su carrera académica y profesional al sector de la ingeniería.

9. Referencias siguiendo las normas APA 7ª edición

Adecco (2017). *Informe Infoempleo Adecco*. Madrid, España: Infoempleo, The Adecco Group. <https://www.adecgroup.es/wp-content/uploads/2018/10/Infoempleo-2017-web-ok.pdf>

- Álvarez-Lires, F. J., Arias-Correa, A. y Varela Losada, M. (2014). Elección de estudios de ingeniería: Influencia de la educación científica y de los estereotipos de género en la autoestima de las alumnas. *Revista de Investigación en Educación*, 12(1), 54-72.
- Aragonés Pomares, L., López Úbeda, I., Gilart Iglesias, V., Gimeno Nieves, E., Sempere Tortos, M. L., Villacampa Esteve, Y., Gómez-Rico Núñez, M. F., Vázquez Pérez, S., Nescolarde Selva, J. A. y Montoyano Guijarro, A. (2019) en Instituto de la Mujer y para la Igualdad de Oportunidades. (Ed.). Estudio sobre la situación de las mujeres en la ingeniería universitaria. Madrid, Instituto de la Mujer y para la Igualdad de Oportunidades (Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes e Igualdad).
- Aramendi Jauregui, P., Arburua Goienetxe, R. M. y Buján Vidales, K. (2018). El aprendizaje basado en la indagación en la enseñanza secundaria. *Revista de Investigación Educativa*, 36(1), 109-124.
- Aristizabal Llorente, P., Ugalde Gorostiza, A. I. y Álvarez Uría, A. (2017). Yo elijo, tú eliges, ellas eligen. Orientación y toma de decisiones de las chicas en la escuela. *Revista Española de Orientación y Psicopedagogía*, 28(3), 104–119.
- Asociación de Mujeres Investigadoras & Tecnólogas (27 de abril de 2016). Una ingeniera en cada cole.
<https://www.amit-es.org/noticias/actividades/una-ingeniera-en-cada-cole>
- Ballarín Domingo, P. (2011). Entre ocupar y habitar. Una revisión historiográfica sobre Mujeres y Universidad en España. *ARENAL*, 17(2), 223-254.
- Brindusa, A., Conde-Ruiz, J. I., y Marra de Artíñano, I. (2019). Brechas salariales de género en España. *Hacienda Pública Española/ Review of Public Economics*, 229(2), 87–119.
<https://doi.org/10.7866/hpe-rpe.19.2.4>
- Caplan, J. y Caplan, P. (2004). The perseverative search for sex differences in mathematics ability, en Gallagher, A. M. y Kaufman, J (Eds.), *Gender differences in mathematics. An integrative psychological approach*. (25-47) Cambridge University Press.
- Científicas CASIO. <https://www.cientificascasio.com/>
- Cuevas López, M. y Díaz Rosas, F. (2015). Género y liderazgo en la universidad española. Un estudio sobre la brecha de género en la gestión universitaria. *Archivos Analíticos de Políticas Educativas*, 23(106), 1-22.

- de Gabriel, N. (1997). Alfabetización y escolarización en España (1887-1950). *Revista de Educación*, 314, 217-243.
- Divar, J. (2008). Los orígenes de la Universidad en España: El Studium Generale de Palencia (siglos XII y XIII). *Boletín de la Asociación Internacional de Derecho Cooperativo*, 42, 187-194.
- Donaire Castillo, I., Gallardo Arrebola, J. y Macías Agüado, S. P. (2006). Nuevas metodologías de aprendizaje en el aula: aprendizaje cooperativo. *Práctica Docente*, 3.
- EUROPEAN COMMISSION. (2009). *She figures, 2009*. Directorate General for Research, Science and Society.
- EUROPEAN COMMISSION. (2016). *She figures, 2015*. Directorate General for Research, Science and Society.
- Eurostat . European Comision Statistics. <https://ec.europa.eu/eurostat>
- FECYT. (2005). *Mujer y ciencia. La situación de las mujeres investigadoras en el sistema español de ciencia y tecnología*. FECYT.
- FECYT (22 de enero de 2018). FECYT participa en el proyecto Hypatia de fomento de la ciencia entre las niñas. Ministerio de Ciencia e Innovación.
<https://fundacionesplai.org/e-inclusion/chicasintech/>
- For Women in Science. Spain – National program. Fundación L’OREAL.
<https://www.forwomeninscience.com/authority/spain---national-program>
- Fundación Splai. <https://fundacionesplai.org/blog/tag/chicasintech/>
- Giordano Lerena, R. y Páez Pino, A. C. (Ed.). (2019). Matilda y las mujeres en ingeniería en América Latina. *Universidad FASTA Ediciones*.
- González Ramos, A. (2009). La carrera profesional de las investigadoras jóvenes: un camino lleno de posibilidades. *Revista Iberoamericana de Ciencia Tecnología y Sociedad-CTS*, 4(12), 31–54.
- González, A. M. (dir.). (2018). *Mujeres e la ciencia contemporánea*. Icaria.
- Guevara Ruiseñor, E. S. y García López, A. (2010). Orden de género y trayectoria escolar en mujeres estudiantes de ciencias exactas y naturales. *Investigación y Ciencia*, 18(46), 10–17.
- Hirsch, A. y Walters, R. (2015). FlyBrix. <https://flybrix.com/pages/about-us>

- Inspira STEAM. <https://inspirasteam.net/conoce-el-proyecto/>
<https://www.fecyt.es/es/noticia/fecyt-participa-en-el-proyecto-hypatia-de-fomento-de-la-ciencia-entre-las-ninas>
- Instituto de la Mujer (2008). *Las mujeres en cifras 1983-2008*. Instituto de la Mujer.
http://www.lrmcidii.org/wp-content/uploads/2009/01/archivo_doc8080.pdf
- Instituto de la Mujer, (2016). *Mujeres en cifras. Educación. Alumnado universitario*.
<http://www.inmujer.gob.es/MujerCifras/Educacion/AlumnadoUniversitario.htm>
- Instituto de la Mujer. Análisis de la presencia de mujeres y niñas en los ámbitos de la ciencia, tecnología, informática y matemáticas. Ministerio de Igualdad y para la Igualdad de Oportunidades.
<https://www.inmujer.gob.es/actualidad/noticias/2018/NOVIEMBRE/mujeresytic.htm>
- Instituto de la Mujer. Programa AHORA TÚ. Ministerio de Igualdad.
<https://www.inmujer.gob.es/servRecursos/convocatorias/2018/ProgramaAhoraTu.htm>
- Instituto de la Mujer. Programa DIANA de Programación creativa en igualdad. Ministerio de Igualdad y para la Igualdad de Oportunidades.
<https://www.inmujer.gob.es/areasTematicas/SocInfo/Programas/Diana.htm>
- Instituto de la Mujer. Programa QUIERO SER INGENIERA. Ministerio de Igualdad.
<https://www.inmujer.gob.es/actualidad/noticias/2018/NOVIEMBRE/mujeresytic.htm>
- Instituto Nacional de Estadística. <https://www.ine.es/>
- Klaczynski, P. A., & Narasimham, G. (1998). Representations as mediators of adolescent deductive reasoning. *Developmental Psychology*, 34(5), 865–881.
<https://doi.org/10.1037/0012-1649.34.5.865>
- López de la Cruz, L. (2002). La presencia de la mujer en la universidad española. *Revista Historia de La Educación Latinoamericana*, 4(4), 291–299.
<https://doi.org/10.19053/01227238.1478>
- Lorenzo Rial, M., Álvarez-Lires, F. J., Álvarez-Lires, M. y Serrallé-Marzoa, J. F. (2016). La amenaza del estereotipo: Elección de estudios de ingeniería y educación tecnocientífica. *Opcion*, Año 32(Especial 9), 54–76.
- Martí, J. A., Heydrich, M., Rojas M. y Hernández, A. (2010). Aprendizaje basado en proyectos: una experiencia de innovación docente. *Revista Universidad EAFIT*, 46 (158) 11-21.

- Martínez Ruiz, M. A., Merma-Molina, G. y Ávalos Ramos, M. A. (2018). La brecha de género en la academia universitaria: inequidad de oportunidades de participación, capacitación y promoción. *Momento: diálogo em educação*, 28(3), 178–191.
- Mateos Sillero, S. y Gómez Hernández, C. (2019). Libro Blanco de las mujeres en el ámbito tecnológico. *Secretaría de Estado para el Avance Digital*. <https://www.mineco.gob.es/>
- Ministerio de Educación y Formación Profesional. EDUCA base. Ministerio de Ciencia e Innovación.
http://estadisticas.mecd.gob.es/EducaDynPx/educabase/index.htm?type=pcaxis&path=/Universitaria/Alumnado/Nueva_Estructura/GradoCiclo/Matriculados/&file=pcaxis
- Mujer Emprendedora (21 de agosto de 2019) *Acer se convierte en colaborador de la iniciativa GIRLS FIRST*. Mujer Emprendedora.
<https://www.mujeremprendedora.net/acer-convierte-colaborador-iniciativa-girls-first/>
- Obra Social “la Caixa”, FECYT y everis. (2015). *¿Cómo podemos estimular una mente científica?*. Barcelona, España: Obra Social “la Caixa”, FECYT y everis.
- Olmedo Torre, N. Sánchez Carracedo, F., Salán Ballesteros, N., López, D., Pérez Poch, A. y López Beltrán, M. (2018). Perfil de las ingenieras TIC versus el de otras mujeres STEM en Actas de las XXIV Jornadas sobre Enseñanza Universitaria de la Informática, Barcelona, España. 3, 255-262. Disponible en: <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/122675>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2017). *Educación para los Objetivos de Desarrollo Sostenible; objetivos de aprendizaje*. París: UNESCO.
- Ortega Arjonilla, E. M. (2018). De la brecha de género al análisis interseccional de disciplinas STEM en Lobera, J. y Torres Albero, C. (Ed.), *Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología en España*, (Año 2018, pp. 188-209). FECYT.
- Pacheco González Piñal, R., Rodríguez Díaz, M. del R. y García Pérez, R. (2013). Impacto de las brechas de género y generacional en la construcción de actitudes en padres y madres frente a las innovaciones coeducativas. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 17(1), 181-200.
- Puertas Maroto, F. (2015). *El papel de las mujeres en la ciencia y tecnología*. Madrid: Santillana.

Randstad (2016). *Informe Randstad de Tendencias de RRHH*. Tendencias.

Resolución 57/254 de la Asamblea General “Decenio de las Naciones Unidas de la Educación para el Desarrollo Sostenible” A/RES/57/254 (21 de febrero de 2003), disponible en <http://undocs.org/es/A/RES/57/254>

Rossi Cordero, A. y Barajas Frutos, M. (2015). Elección de estudios CTIM y desequilibrios de género. *Investigaciones didácticas. Enseñanza de las ciencias*, 33 (3) 59-76.

Sainz, M. (Coord.) (2017). *¿Por qué no hay más mujeres STEM? Se buscan ingenieras, físicas y tecnólogas*. Fundación Telefónica.

Santana Vega, L. E., Feliciano García, L. y Jiménez Llanos, A. B. (2012). Toma de decisiones y Género en Bachillerato. *Revista de Educación*, 359, 357-387.

Stem Talent Girl. Fundación ASTI. <https://talent-girl.com/>

Torres González, O. y Bernadette, P. (2011). “Techo de cristal” y “suelo pegajoso”. La situación de la mujer en los sistemas alemán y español de ciencia y tecnología. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad-CTS*, 6 (18). ISSN: 1668-0030. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=924/92422639002>

UMYC (2011). *Científicas en cifras 2011. Estadísticas e indicadores de la (des)igualdad de género en la formación y profesión científica*. MEC.

Universidad de Burgos (2019). <https://www.ubu.es/noticias/quiero-ser-ingeniera-un-programa-de-futuro-para-luchar-contra-la-desigualdad>

Young IT Girls. <http://youngitgirls.org/index.php/quienes-somos/>

10. Anexos

10.1. Anexo I. Tablas y figuras relacionadas con el análisis de datos actuales

Tabla 1. Porcentaje de mujeres y hombres matriculados en los diferentes niveles de estudios: Grado, Máster y Doctorado. Fuente: elaboración propia a partir de los datos del MCI.

%	Mujeres	Hombres
Grado	55.01	44.99
Máster	54.6	45.4
Doctorado	49.9	50.1

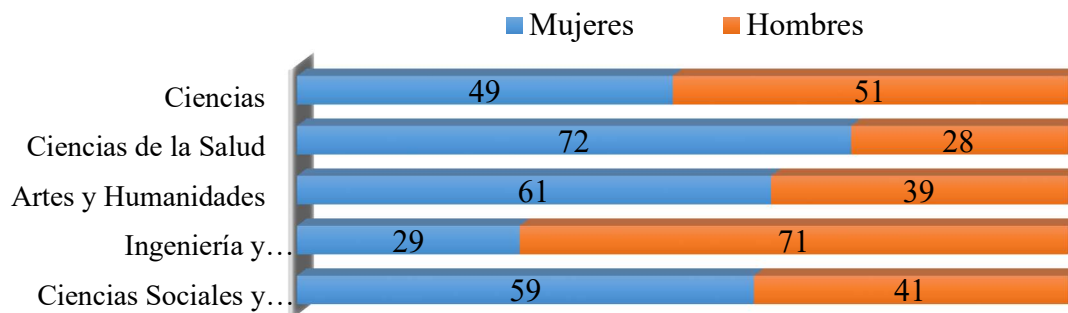


Figura 1. Estudiantes matriculados de Máster por sexo y rama de enseñanza. Fuente: elaboración propia a partir de los datos del MCI

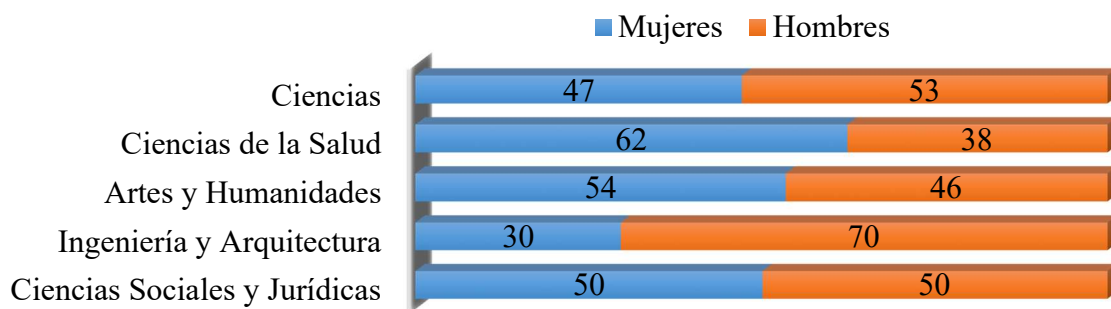


Figura 2. Estudiantes matriculados de Doctorado por sexo y rama de enseñanza. Fuente: elaboración propia a partir de los datos del MCI.

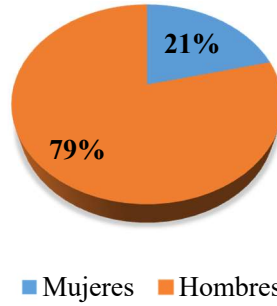


Figura 3. Porcentaje de integrantes de empresas con soporte legal de persona física en servicios técnicos de arquitectura e ingeniería; ensayos y análisis técnicos por sexos en el primer trimestre de 2020. Fuente: elaboración propia a partir de datos del INE.

Tabla 2. Porcentaje de matriculados en Máster y Doctorado por rama de enseñanza y sexo. Fuente: elaboración propia a partir de los datos del MCI.

	Máster		Doctorado	
	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres
	Ciencias	48.6	51.4	47.2
Ciencias de la salud	71.7	28.3	62.5	37.5
Artes y Humanidades	61.3	38.7	53.5	46.5
Ingeniería y Arquitectura	28.8	71.2	29.7	70.3
Ciencias Sociales y Jurídicas	59.1	40.9	50.2	49.8

Tabla 3. Edades medias de cada uno de los grupos encuestados y relación de porcentajes de hombres y mujeres de los diferentes grupos encuestados en función de los estudios del padre y de la madre.
Fuente: elaboración propia a partir de los datos obtenidos en los cuestionarios.

		Mujeres	Hombres	
Alumnos 4º ESO	Proporción		44%	56%
	Edad media		15,2	15,4
	Estudios de la madre	Básicos	33%	20%
		Profesionales no universitarios	30%	43%
		Universitarios	37%	37%
	Estudios del padre	Básicos	41%	23%
		Profesionales no universitarios	39%	55%
Universitarios		20%	22%	
Estudiantes de ingeniería	Proporción		64%	34%
	Edad media		22,4	21,2
	Estudios de la madre	Básicos	23%	29%
		Profesionales no universitarios	20%	36%
		Universitarios	50%	35%
	Estudios del padre	Básicos	42%	40%
		Profesionales no universitarios	32%	36%
Universitarios		26%	24%	
Ingenieros	Proporción		52%	48%
	Edad media		30,7	32,3
	Estudios de la madre	Básicos	41%	39%
		Profesionales no universitarios	28%	17%
		Universitarios	31%	43%
	Estudios del padre	Básicos	40%	34%
		Profesionales no universitarios	34%	31%
Universitarios		26%	35%	

Tabla 4. Respuestas de los alumnos de secundaria a la Sección ‘A’ del cuestionario diferenciando las respuestas en función del sexo del alumno, en tanto por cien. Fuente: elaboración propia a partir de los datos obtenidos en los cuestionarios.

A	Nada		Algo		Mucho	
	H	M	H	M	H	M
He jugado a juegos de montaje y/o construcción en mi infancia	0	4	40	65	60	31
He jugado o juego con videojuegos	2	12	25	57	73	31
Hago deporte	0	16	37	57	63	27
Ayudo en casa con las tareas del hogar	5	2	67	71	28	27

Tabla 5. Respuestas de los alumnos de secundaria a la Sección ‘B’ del cuestionario diferenciando las respuestas en función del sexo del alumno, en tanto por cien. Fuente: elaboración propia a partir de los datos obtenidos en los cuestionarios.

B	De acuerdo		Neutral		En desacuerdo	
	H	M	H	M	H	M
Mi intención es seguir estudiando	77	100	12	0	11	0
Tengo decidido lo que quiero estudiar	40	37	35	43	25	20
Quiero estudiar una carrera universitaria relacionada con la ciencia y la tecnología	30	28	30	29	40	43
Hay carreras universitarias dirigidas a los hombres	26	18	26	31	48	51
Hay carreras universitarias dirigidas a las mujeres	25	8	26	39	49	53
La física y la tecnología es cosa de chicos	0	0	13	4	87	96
Mis padres me ayudan con las tareas en casa	20	39	45	35	35	26
Mi género influye en la elección de mis estudios	20	8	13	4	67	88
Me gustaría que alguien que haya estudiado lo que quiero estudiar me asesorara	78	96	15	4	7	0

Tabla 6. Respuestas de los alumnos de secundaria a la Sección ‘C’ del cuestionario diferenciando las respuestas en función del sexo del alumno, en tanto por cien. Fuente: elaboración propia a partir de los datos obtenidos en los cuestionarios.

C	De acuerdo		Neutral		Desacuerdo	
	H	M	H	M	H	M
Sé lo que es la ingeniería	72	43	23	51	5	6
Sé las actividades que desempeña un ingeniero	38	14	50	67	12	19
Quiero estudiar una carrera universitaria de ingeniería	18	10	32	14	50	76
La ingeniería es esencial para el desarrollo tecnológico	55	45	25	45	20	10
La ingeniería es una disciplina relacionada con la figura masculina	5	8	18	16	77	68
Mis padres me apoyarían si decido estudiar una ingeniería	95	94	3	3	2	1
Los estudios de ingeniería son muy difíciles	43	35	57	59	0	6
Los hombres tienen más capacidades y habilidad para realizar estudios de Ingeniería que las mujeres	13	2	20	18	67	80
Las mujeres tienen habilidades para manejar aparatos y arreglar cosas	43	43	30	35	27	22
Las mujeres se interesan por saber cómo funcionan las máquinas	48	57	40	43	12	0
Las mujeres ingenieras tienen más difícil el acceso al mercado laboral que los hombres	18	24	38	47	44	29
Mi futuro laboral depende de mi género	10	8	25	29	65	63
Las empresas distinguen entre hombre y mujer cuando tienen que contratar a alguien	38	35	37	48	25	17

Tabla 7. Respuestas de los alumnos de secundaria a la Sección ‘D’ del cuestionario diferenciando las respuestas en función del sexo del alumno, en tanto por cien. Fuente: elaboración propia a partir de los datos obtenidos en los cuestionarios.

D	Nada		Algo		Mucho	
	H	M	H	M	H	M
¿Supondría un problema para ti que la mayoría de los compañeros de la universidad fueran hombres?	85	82	13	18	2	0

Tabla 8. Respuestas de los alumnos de secundaria a la Sección ‘E’ del cuestionario diferenciando las respuestas en función del sexo del alumno, en tanto por cien. Fuente: elaboración propia a partir de los datos obtenidos en los cuestionarios.

E	Nada		Algo		Mucho	
	H	M	H	M	H	M
Plancha	80	43	18	43	2	14
Destornillador	30	51	48	43	22	6
Lavadora	58	33	33	45	9	22
Metro para medir	25	25	58	59	17	16
Aguja e hilo	80	35	18	61	2	4
Linterna	15	22	45	43	40	35
Aspiradora	38	33	43	33	19	34
Bicicleta	0	20	33	31	67	49
Videojuegos	2	24	16	51	82	25
Cronómetro	28	29	43	43	29	28
Alicates	48	71	33	24	19	5

Tabla 9. Respuestas de los alumnos de secundaria a la Sección ‘F’ del cuestionario diferenciando las respuestas en función del sexo del alumno, en tanto por cien. Fuente: elaboración propia a partir de los datos obtenidos en los cuestionarios.

F	SÍ		NO	
	H	M	H	M
Podría cambiar la rueda de una bicicleta	90	47	10	53
Sé cómo se cuelga un cuadro	95	94	5	6
He aprendido a coser y podría cambiar un botón	43	61	57	39
Sé cómo se abre un teléfono/Tablet/PC y podría cambiar la pantalla/batería	80	39	20	61
He montado muebles	70	60	30	40
He fabricado algún elemento con materiales reciclados	45	55	55	45
Sabría cambiar una bombilla o arreglar un enchufe	63	57	37	43
Sé cocinar	83	80	17	20
Me gusta saber cómo funcionan los aparatos y máquinas que tengo en casa	88	84	12	16

Tabla 10. Género con el que se ha relacionado el ingeniero dibujado por cada alumno en función de su sexo, en tanto por ciento. Fuente: elaboración propia a partir de los dibujos recogidos en los cuestionarios.

	Dibujo				
	Hombre	Mujer	Género no definido	No dibuja o dibuja objetos	Ambos sexos
Alumna	31	41	16	6	6
Alumno	58	0	32	5	5

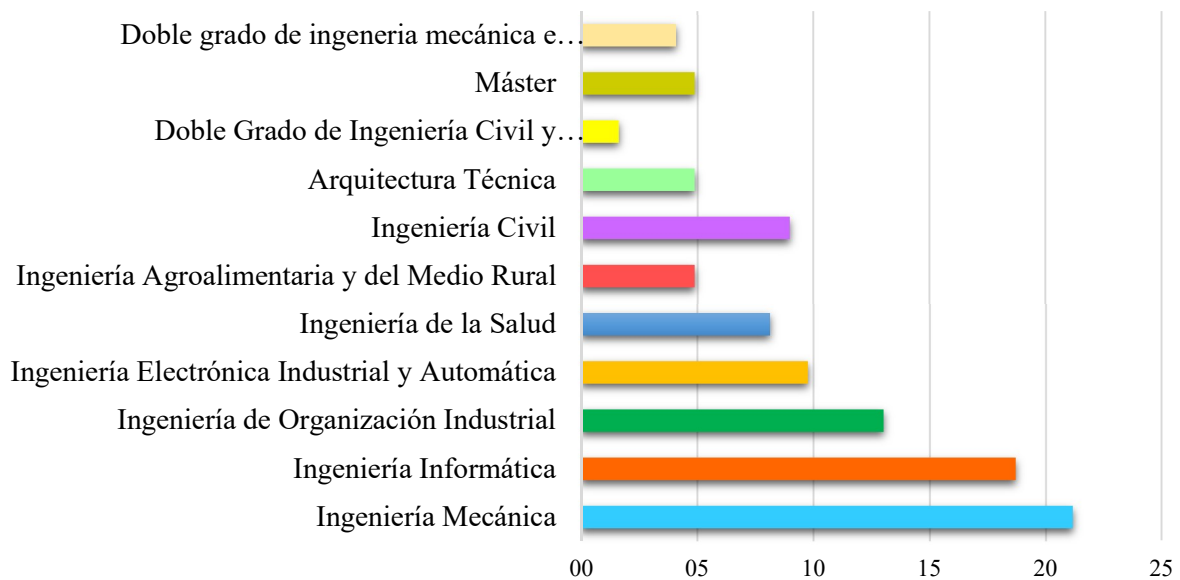


Figura 4. Grados universitarios que cursan los estudiantes de ingeniería encuestados, en tanto por cien. Fuente: elaboración propia a partir de los datos obtenidos en los cuestionarios.

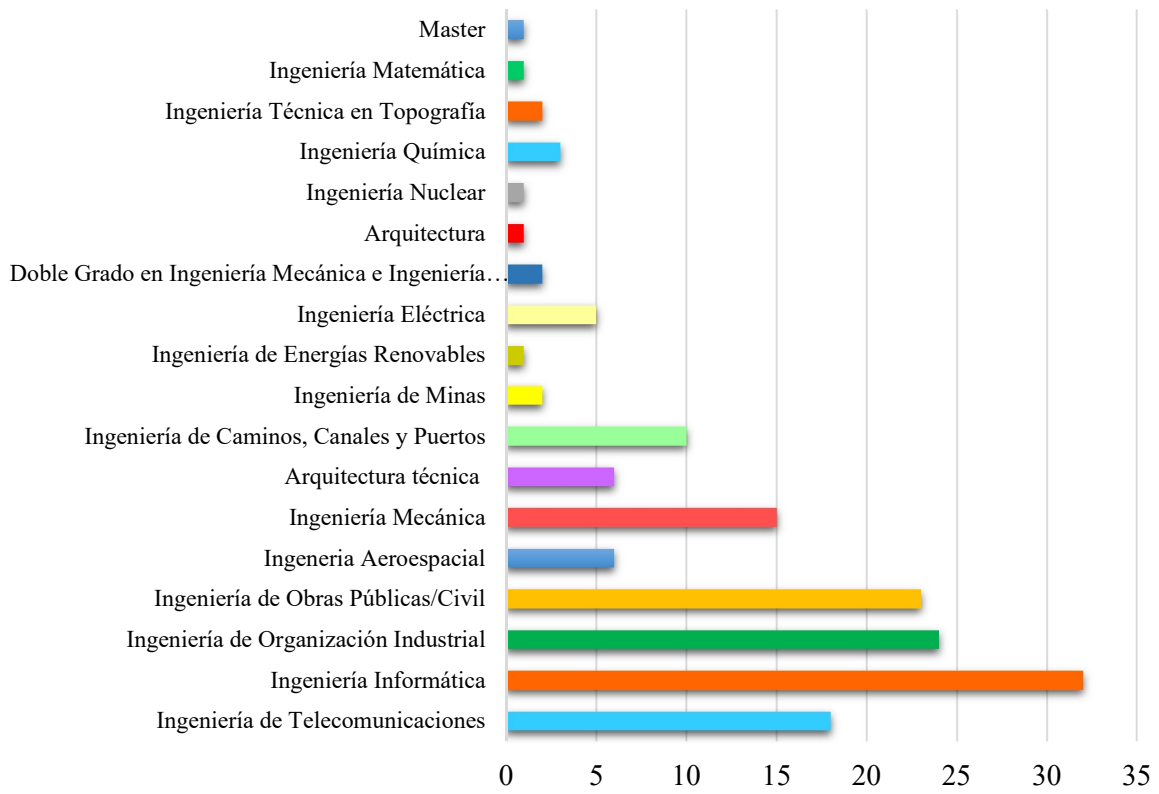


Figura 5. Estudios universitarios que obtuvieron los ingenieros encuestados, en tanto por cien. Fuente: elaboración propia a partir de los datos obtenidos en los cuestionarios.

10.2. Anexo II. Cuestionario para estudiantes de secundaria

CUESTIONARIO ANÓNIMO Y VOLUNTARIO

1) Sexo: Mujer Hombre

2) Edad:

3) Estudios de la madre:

- Básicos
- Profesionales no universitarios
- Universitarios

4) Estudios del padre:

- Básicos
- Profesionales no universitarios
- Universitarios

5) Rellena las siguientes tablas:

A	Nada	Algo	Mucho
He jugado a juegos de montaje y/o construcción en mi infancia			
He jugado o juego con videojuegos			
Hago deporte			
Ayudo en casa con las tareas del hogar			

B	De acuerdo	Neutral	En desacuerdo
Mi intención es seguir estudiando			
Tengo decidido lo que quiero estudiar			
Quiero estudiar una carrera universitaria relacionada con la ciencia y la tecnología			
Hay carreras universitarias dirigidas a los hombres			
Hay carreras universitarias dirigidas a las mujeres			
La física y la tecnología es cosa de chicos			
Mis padres me ayudan con las tareas en casa			
Mi género influye en la elección de mis estudios			
Me gustaría que alguien que haya estudiado lo que quiero estudiar me asesorara			

C	Nada	Algo	Mucho
¿Supondría un problema para ti que la mayoría de compañeros de la universidad fueran hombres?			

D	De acuerdo	Neutral	Desacuerdo
Sé lo que es la ingeniería			
Sé las actividades que desempeña un ingeniero			
Quiero estudiar una carrera universitaria de ingeniería			
La ingeniería es esencial para el desarrollo tecnológico			
La ingeniería es una disciplina relacionada con la figura masculina			
Mis padres me apoyarían si decido estudiar una ingeniería			
Los estudios de ingeniería son muy difíciles			
Los hombres tienen más capacidades y habilidad para realizar estudios de Ingeniería que las mujeres			
Las mujeres tienen habilidades para manejar aparatos y arreglar cosas			
Las mujeres se interesan por saber cómo funcionan las máquinas			
Las mujeres ingenieras tienen más difícil el acceso al mercado laboral que los hombres			
Mi futuro laboral depende de mi género			
Las empresas distinguen entre hombre y mujer cuando tienen que contratar a alguien			

Indica con qué frecuencia utilizas los siguientes elementos:

E	Nada	Algo	Mucho
Plancha			
Destornillador			
Lavadora			
Metro para medir			
Aguja e hilo			
Linterna			
Aspiradora			
Bicicleta			
Videojuegos			
Cronómetro			
Alicates			

Afirma o desmiente:

F	SÍ	NO
Podría cambiar la rueda de una bicicleta		
Sé cómo se cuelga un cuadro		
He aprendido a coser y podría cambiar un botón		
Sé cómo se abre un teléfono/Tablet/PC y podría cambiar la pantalla/batería		
He montado muebles		
He fabricado algún elemento con materiales reciclados		
Sabría cambiar una bombilla o arreglar un enchufe		
Sé cocinar		
Me gusta saber cómo funcionan los aparatos y máquinas que tengo en casa		

6) Dibuja una persona ingeniera.

10.3. Anexo III. Cuestionario para estudiantes de ingeniería

CUESTIONARIO ANÓNIMO Y VOLUNTARIO

1) Sexo: Mujer Hombre

2) Edad:

3) Ingeniería que estudia:

4) Estudios de la madre:

- Básicos
- Profesionales no universitarios
- Universitarios

5) Estudios del padre:

- Básicos
- Profesionales no universitarios
- Universitarios

6) Rellene la siguiente tabla:

	De acuerdo	Neutral	En desacuerdo
Existen los estereotipos de género			
La presencia de la mujer en los estudios de ingeniería es baja			
Las mujeres entran al campo de la ingeniería con desventaja respecto a los hombres			
Creo necesaria la creación e implementación de programas e iniciativas que favorezcan el aumento del porcentaje de mujeres que estudian ingeniería			
Los hombres tienen habilidades y capacidades más adecuadas que las mujeres para los estudios de ingeniería			
Los hombres resuelven los problemas matemáticos mejor que las mujeres			
Los hombres resuelven los problemas de “taller” mejor que las mujeres			
Considero que mi entrada al mercado laboral va a estar condicionada por mi género			
Las mujeres tienen más problemas de conciliación familiar que los hombres			

10.4. Anexo IV. Cuestionario para ingenieros graduados

CUESTIONARIO ANÓNIMO Y VOLUNTARIO

1) Sexo: Mujer Hombre

2) Edad:

3) Ingeniería que estudió:

4) Estudios de la madre:

- Básicos
- Profesionales no universitarios
- Universitarios

5) Estudios del padre:

- Básicos
- Profesionales no universitarios
- Universitarios

6) Rellene la siguiente tabla:

	De acuerdo	Neutral	En desacuerdo
Es necesario la presencia de un mayor porcentaje de mujeres en el campo de la ingeniería			
Las mujeres tienen peores habilidades y cualidades que los hombres para dedicarse al campo de la ingeniería			
El bajo porcentaje de mujeres presentes en el campo de la ingeniería es parte de un problema estructural de la sociedad			
Las mujeres ingenieras tienen más problemas para acceder al mercado laboral que los hombres ingenieros			
Las mujeres ingenieras tienen más problemas de conciliación familiar que los hombres ingenieros			
Es importante el empoderamiento de la mujer en la ingeniería			

	De acuerdo	Neutral	En desacuerdo	No trabajo con mujeres
Me siento más cómodo trabajando con hombres que con mujeres				

10.5. Anexo V. Ficha de indagación

MUJERES EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Conocemos muchos referentes masculinos para los campos de la física, la ciencia y la tecnología, pero...
¿qué referentes femeninos tenemos?



Es habitual escuchar hablar de Albert Einstein, Thomas Edison, Niels Bohr o Galileo Galilei. Todos ellos son conocidos físicos, astrónomos o ingenieros que gracias a sus magníficos avances y descubrimientos en el campo de la ciencia y la tecnología, han servido de referente a muchas generaciones. Sin embargo, si buscamos un poco más en nuestros recuerdos, ¿podríamos encontrar algún referente femenino? ¿Significa esto que no las haya? ¿O es que no se han dado a conocer?

Llamamos mujer referente a aquella que gracias a su esfuerzo y dedicación en un campo concreto de estudio, ha contribuido al descubrimiento o desarrollo de técnicas, modelos, teorías o mecanismos de funcionamiento fundamentales para el avance de la humanidad.

Uno de los grandes motivos por los que las mujeres jóvenes no identifican su vocación científico-tecnológica es precisamente por la falta de referentes femeninos.

Investigación

Crear una línea temporal con al menos 20 mujeres referentes a lo largo de la historia en las disciplinas de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas. Escribe las investigaciones en las que participó cada una de las mujeres que has seleccionado. Se sugiere que se utilice alguna de las herramientas recogidas en el siguiente enlace:

<https://www.educaciontrespuntocero.com/recursos/herramientas-crear-lineas-tiempo/>

Conclusiones

10.6. Anexo VI. Ficha Applet

MOTOR DE CORRIENTE CONTINUA

Robots autónomos, tecnología de radioterapia y coches eléctricos, como aplicaciones principales.

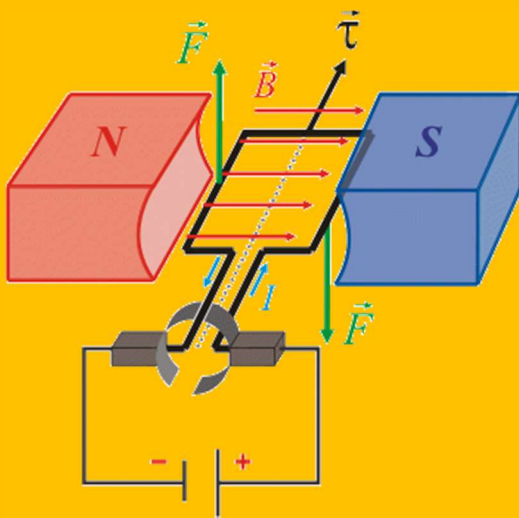
Los motores eléctricos de corriente continua son dispositivos que transforman energía eléctrica en energía mecánica. Generan un movimiento rotatorio por la acción de un campo magnético.

Investigación

Utiliza la siguiente Applet para comprender el funcionamiento de un motor:

<https://nationalmaglab.org/education/magnet-academy/watch-play/interactive/dc-motor>

- ¿En qué sentido gira la bobina por la que circula la energía eléctrica? ¿Y si cambiamos la pila de dirección? ¿Por qué ocurre esto?
- ¿Por qué hay un imán con su polo Norte y su polo Sur diferenciado?
- ¿Cómo resumirías el funcionamiento del sistema?
- ¿Qué alimentación utiliza este tipo de motores?



Conclusiones

10.7. Anexo VII. Ficha ABP

LOS DRONES POR FLYBRIX

Aprende robótica construyendo y programando tu propio dron

¡¡Motores y LEGO!!



Flybrix es una iniciativa de los estadounidenses Amir Hirsch y Robb Walters iniciada en 2015. Su objetivo es acercar a los más pequeños la motivación por descubrir la robótica por medio del equilibrio entre diversión y complejidad. Con esto, lanzaron un producto: los drones. Consideraron un sistema muy sencillo en el que se combinan piezas de LEGO y una placa compatible con Arduino.

Su eslogan consiste en construir, volar y romper, para de nuevo empezar a construir, volar...

Aprendizaje Basado en Proyectos

Primera sesión: responder a los siguientes interrogantes.

- ¿Qué partes tiene un dron? ¿Qué necesita nuestro dron para volar?
- ¿Qué fuente de energía puede utilizar un dron?

Una vez entregado el paquete Flybrix:

- ¿Dispongo de todas las piezas?
- ¿Por dónde empiezo?
- Construcción del dron

Segunda sesión: puesta en marcha del dispositivo.

“Construir, volar y romper. Construir, volar y romper...”

Tercera sesión:

- ¿Por qué vuela el dron que he construido?
- ¿Cómo describirías el mecanismo de ascensión del dron desde el suelo?
- ¿Por qué gira el dron cuando se lo indico desde el control remoto?
- ¿Qué ocurriría si se dañan las hélices del dron?
- ¿Qué elementos he utilizado para construir el dron?

10.8. Anexo VIII. Ficha de seguimiento

HOJA DE SEGUIMIENTO

1) Sexo: Mujer Hombre

2) Edad:

3) Rellena las siguientes tablas expresando su conformidad o disconformidad:

	De acuerdo	Neutral	Desacuerdo
Me he divertido en el transcurso del programa			
He aprendido cosas que no sabía			
Me he sentido cómodo/a en las sesiones desarrolladas			
Me gustaría visitar la Universidad			
Sé lo que es la ingeniería			
Sé las actividades que desempeña un ingeniero/a			
Quiero estudiar una carrera universitaria de ingeniería			
La ingeniería es esencial para el desarrollo tecnológico			
Me gustaría descubrir más talleres y actividades relacionados con la ingeniería			
Creo que los estudios de ingeniería son muy difíciles			
Las mujeres tienen habilidades para manejar aparatos y arreglar cosas			
Las mujeres se interesan por saber cómo funcionan las máquinas			
Mi intención es seguir estudiando			
Tengo decidido lo que quiero estudiar			
Quiero estudiar una carrera universitaria relacionada con la ciencia y la tecnología			
Recibir asesoramiento de una persona que actualmente estudia en la universidad es útil			