



Facultad de Educación

MÁSTER EN FORMACIÓN DEL PROFESORADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA

**MUJER E INGENIERÍA. INFLUENCIA DEL GÉNERO EN LA
ELECCIÓN DE CARRERA.**

**WOMEN AND ENGINEERING. INFLUENCE OF GENDER IN
CAREER CHOICE.**

María Luisa Sardina Casanueva

Especialidad; Física, Química y Tecnología

Director: Ángel Cuesta García

Curso 2016-2017

Junio 2017

“If half of the population is not contributing to the best ideas,
they are not, in fact, the best idea.”

Ksenia Nadkina

(Calgary Chapter Lead STEM educator of GirlsLearningCode)

1. ÍNDICE

1. Índice.....	0
2. Introducción.....	2
3. Estado de la cuestión.....	3
3.1. Cifras de la situación en la educación española	3
3.2. Posibles razones de estos datos	6
3.3. Medidas adoptadas en españa.....	14
3.3.1 Proyecto Mujer e Ingeniería de la Real Academia de Ingeniería junto con la Comunidad de Madrid.	15
3.3.2 Campus tecnológicos solo para chicas de Secundaria y Bachillerato de la Universidad de Granada.....	16
3.3.3 Girls´ Day en España	16
3.3.4 Tech & Ladies	17
3.3.5 Asociaciones de mujeres	18
3.4. Medidas adoptadas en otros países	19
3.4.1 Horizonte 2020	19
3.4.2 Girls Scouts STEM Programs	19
3.4.3 Women in Science and Engineering University of Michigan (WISE) 20	
3.4.4 Ingeniosas 2017, Ciencia y Tecnología para Todas	21
3.4.5 Girls` Day	22
3.4.6 Girls Learning Code Canadá.....	22
3.4.7 Restoring the focus on STEM in schools initiative en Australia	23
4. Objetivos	24
5. Desarrollo.....	25
5.1. Encuesta.....	25
5.2. Entrevistas	31

6. Conclusiones.....	36
7. Bibliografía.....	40

ANEXO:

- **Encuesta**
- **Transcripción de entrevistas**

RESUMEN

A pesar del avance en la igualdad de género en la sociedad actual, todavía existen carreras, como las ingenierías, en las que el número de mujeres matriculadas puede considerarse testimonial. Este trabajo pretende investigar las razones que pueden explicar este fenómeno y analizar algunas de las medidas que se están llevando a cabo en España y en otros países, para resolver el problema. Para ello se realiza una encuesta entre estudiantes de secundaria y bachillerato, y unas entrevistas a mujeres ingenieras que nos acerquen a las razones que las llevaron a elegir la carrera. Finalmente, se proponen una serie de actuaciones que podrían ayudar a mejorar la situación, aumentando el número de mujeres que se decidan a estudiar una carrera de ingeniería.

Palabras clave: género, ingeniería, mujer, estereotipos

ABSTRACT

Despite the progress in gender equality in today's society, there are still careers, such as engineering, where the number of women enrolled can be considered testimonial. This research tries to investigate the reasons that can explain this phenomenon and to analyze some of the measures that are being carried out in Spain and in other countries, to solve the problem. For this, secondary students have filled a survey, and female engineers have been interviewed to tell us the reasons that led them to choose the race. Finally, we propose some measures that could help to improve the situation, in order to increase the number of women who decide to study an engineering degree.

Keywords: gender, engineering, woman, stereotypes

2. INTRODUCCIÓN

El 8 de Marzo de 1910 se publicó en España la Real Orden del Ministerio de Instrucción Pública que permitía a las mujeres matricularse en todos los niveles docentes, incluyendo la Universidad. Hasta entonces solo habían podido matricularse unas pocas mujeres a las que se les había otorgado una autorización expresa del Consejo de Ministros.

En el curso 1919-1920 había 439 mujeres estudiando en la Universidad, lo que representaba el 2% de la población universitaria. (Laorden y Giménez, 1978).

Casi cien años después, en el curso 2015-2016 eran 724.673 mujeres las matriculadas en alguno de los grados de la universidad española, lo que representaba el 55% del total de los matriculados. Esto significa claramente un logro en el proceso de normalización de la igualdad efectiva de la mujer en la sociedad actual, pero ¿esta igualdad es real en todos los ámbitos? Solo es necesario echar un vistazo a los datos de las matrículas en función de las ramas de enseñanza para darnos cuenta de que no es así. Existen todavía carreras consideradas femeninas y carreras consideradas masculinas en las que la presencia de las mujeres alcanza apenas el 25 %.

I.1.1 Número total de estudiantes matriculados, por tipo de universidad, tipo de centro, sexo, ciclo y rama de enseñanza

Unidades: Estudiantes matriculados

Total Grado y 1º y 2º Ciclo

	Total Universidades		
	Total Centros		
	Mujeres	Hombres	Ambos Sexos
Total Ramas	724.673	604.436	1.329.109
Ciencias Sociales y Jurídicas	369.719	249.132	618.851
Ingeniería y Arquitectura	64.745	189.499	254.244
Artes y Humanidades	81.636	52.074	133.710
Ciencias de la Salud	166.997	73.815	240.812
Ciencias	41.576	39.916	81.492

Fuente: S.G. de Coordinación y Seguimiento Universitario. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.

Copyright EUCACIÓN 2017

Estos datos dejan ver que en la elección de los estudios, y por lo tanto de las profesiones, tiene una gran incidencia la variable de género. Pero ¿por qué las chicas no eligen carreras de Ingeniería?

Todo trabajo de investigación se orienta hacia unas metas de estudio. Estas metas u objetivos serán la razón para el diseño del camino a seguir en la investigación. En este caso, el objetivo que me planteo es conocer las razones por las que las chicas no se decantan por las carreras de Ingeniería.

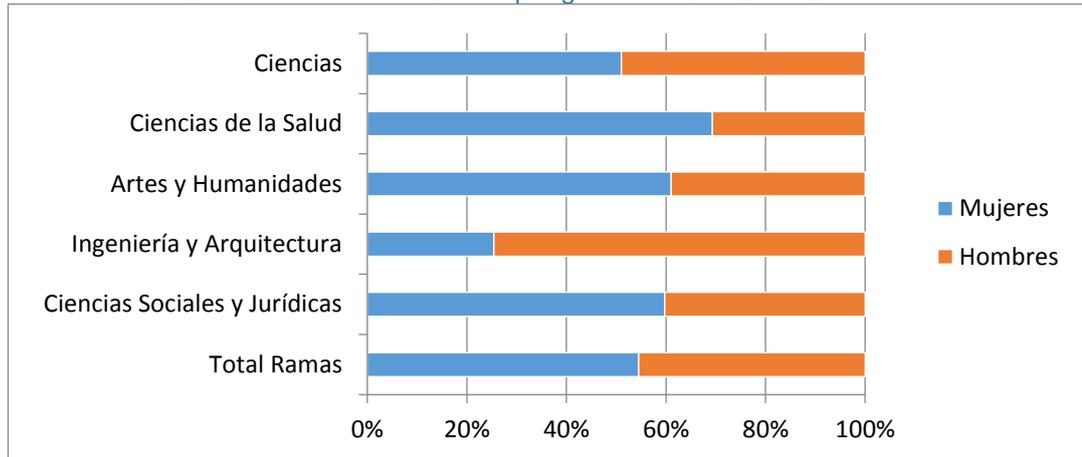
Analizar los motivos que están en el fondo de esta realidad, que refleja una segregación de carreras por sexos, es el punto de partida necesario para el posterior diseño de una estrategia que haga posible una igualdad efectiva en la elección profesional, y conseguir que el número de mujeres que se decantan por una carrera de ingeniería deje de ser testimonial.

3. ESTADO DE LA CUESTIÓN

3.1. CIFRAS DE LA SITUACIÓN EN LA EDUCACIÓN ESPAÑOLA

Según datos estadísticos del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte de España (MECD), de los 1.329.129 estudiantes de grado y de 1º y 2º ciclo que había en el curso 2015-2016, el 54,5 % eran mujeres. Estos datos pueden dar una falsa idea de paridad. Si estudiamos la distribución de los estudiantes en función de la rama de enseñanza obtenemos que, mientras en las ramas de Ciencias Sociales y Jurídicas (59,7%), Artes y Humanidades (61,1%) y Ciencias de la Salud (69,3%) la presencia de la mujer es mayoritaria, y en la rama de Ciencias (51,0%) es prácticamente paritaria, en el caso de Ingeniería y Arquitectura la presencia de la mujer es de poco más de un 25% (25,5%).

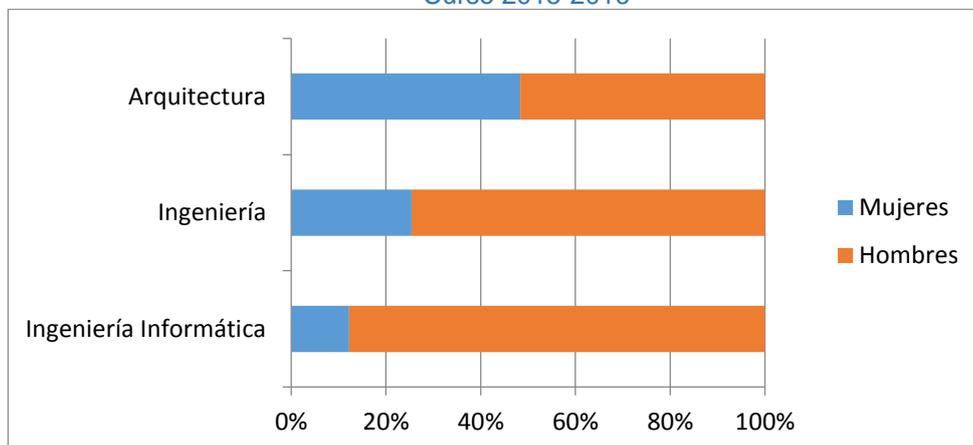
Distribución de estudiantes por género. Curso 2015-2016



Datos del MECD. <https://www.educacion.gob.es/> . Elaboración propia.

Pero incluso dentro de esta rama de estudios hay importantes diferencias. Así, mientras en arquitectura el porcentaje de mujeres llega al 48,3%, las mujeres que estudian ingeniería informática suponen solo el 12,2% del total de estudiantes.

Distribución de estudiantes por género en carreras técnicas.
Curso 2015-2016

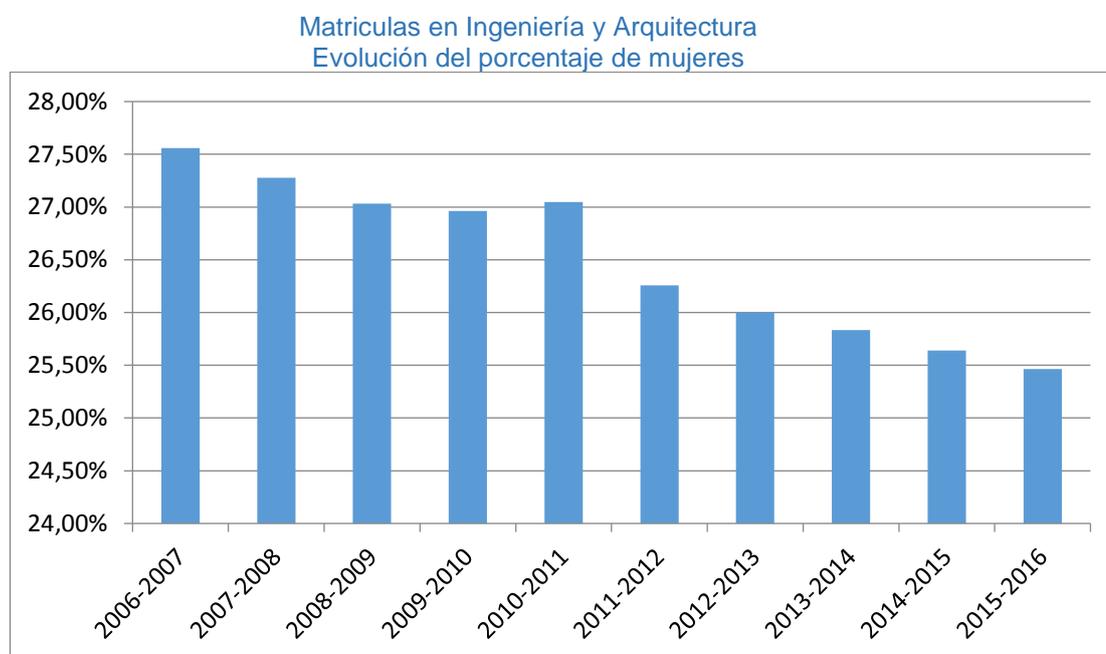


Datos del MECD. <https://www.educacion.gob.es/> . Elaboración propia.

Esto se perpetúa en la distribución de docentes e investigadores en las universidades españolas, donde a pesar de que el 40,5% de ellos son mujeres, en la rama de Ingeniería y Arquitectura es apenas el 20,8%.

A estos datos hay que añadirles que el descenso que se ha producido en el número de estudiantes matriculados en las universidades españolas en los últimos diez años no ha estado uniformemente repartido en todas las ramas de estudios.

Según datos del MECD, en el curso 2015-2016 había un 5,40% menos de estudiantes que en el curso 2006-2007. Siendo este un dato malo, es especialmente preocupante el descenso entre los estudiantes de ingeniería y arquitectura, que llega casi al 30% (29,91%). Además, mientras que en el total de matriculados se ha mantenido prácticamente igual el porcentaje de mujeres, en el caso de las carreras de ingeniería y arquitectura este porcentaje ha descendido en más de un 2%.



Datos del MECD. <https://www.educacion.gob.es/>. Elaboración propia.

Así pues, lejos de poder decir que el bajo porcentaje de mujeres que se deciden por las carreras de ingeniería es algo fruto de la tardía incorporación de la mujer a la universidad, y al mundo laboral en general, y que se irá incrementando según se normalice la situación de igualdad en la sociedad, el número de mujeres que se decantan por la ingeniería no deja de descender,

con independencia de que la mujer esté alcanzando la igualdad efectiva en el resto de los aspectos de la sociedad.

La distribución de mujeres por carreras es muy similar en todos los países; son dos de cada tres en áreas como salud, educación, humanidades, artes o ciencias de la vida, pero muchas menos de la mitad en ciencias, ingeniería o informática.

Según datos del Informe Pisa 2015, el porcentaje medio de chicos y chicas de los países de la OCDE que declaran querer elegir una profesión relacionada con las ciencias es similar (25% para los chicos y 24% para las chicas). Pero mientras que ellos se decantan por carreras como informática o ingeniería, ellas eligen carreras relacionadas con las ciencias de la salud. Este hecho se reproduce de una manera similar en todos los países de la OCDE.

3.2. POSIBLES RAZONES DE ESTOS DATOS

Para intentar entender las razones que expliquen estos datos debemos ponerlos en su contexto. Tenemos que tener en cuenta que en el momento que los estudiantes, tanto chicos como chicas, tienen que elegir la carrera que van a estudiar no tienen experiencia en la toma de decisiones importantes que tengan consecuencias a largo plazo, ya que, hasta entonces, solo han realizado elecciones puntuales y con consecuencias a corto plazo. Por lo tanto, muchas veces, las decisiones que toman acaban siendo algo improvisadas, sin el grado de reflexión que exigiría una decisión tan trascendente y, en gran medida, condicionadas por variables externas, ya que el autoconcepto está todavía en fase de formación y con un alto grado de inestabilidad (Navarro y Casero 2012).

El informe de la Comisión Europea *Women active in the ICT sector* del 2013 agrupa las razones para que el número de mujeres que estudian carreras de ingeniería sea tan bajo, en tres grandes bloques. El primero, la tradición cultural y los estereotipos sobre los roles de la mujer y sobre la idea que se tiene del sector como algo aburrido. El segundo se centra en barreras internas,

como factores psicológicos que alejan a las mujeres del sector como pueden ser la falta de confianza, falta de habilidades de negociación o el rechazo al riesgo y a la competitividad. Por último se incluyen las barreras externas, como el hecho de que sea un sector muy masculinizado, la ausencia de modelos femeninos, la dificultad de conciliar la vida familiar y profesional, la falta de información pre universitaria e incluso, el hecho de que las ciencias se enseñen de una manera que produce rechazo.

En el estudio realizado por Navarro y Casero (2012) entre 2.270 estudiantes de Enseñanza Media y Bachillerato, se observó que, a la hora de expresar los motivos que les deciden a elegir una u otra carrera, las chicas aducen motivos relacionados con una motivación intrínseca, como el interés por aprender o para ayudar a los demás, frente a los chicos que se basan en motivaciones externas, como es la valoración social o de las recompensas económicas de la misma.

Así pues, cuando llega el momento de elegir que estudios realizar, factores como la valoración social y las expectativas de éxito, están en la mente de los adolescentes, pero con distinta perspectiva. López-Sáez (2003) utiliza un ejemplo para describirlo.

”Supongamos, por ejemplo, que un hombre y una mujer dudan entre estudiar Ciencias de la Educación o Ingeniería Industrial. Ambos serán conscientes de la mayor dificultad de los estudios de Ingeniería. Pero la mujer puede percibir que se la va a valorar igual, o incluso en algunos aspectos más, si elige Ciencias de la Educación y que, una vez finalizada la carrera, su inserción como mujer en una empresa de Ingeniería será tarea dura. Por lo tanto, pueden no compensarla los costes personales de elegir una carrera tan difícil. Sin embargo, el hombre, si percibe que la valoración social va a ser superior siendo ingeniero que siendo pedagogo y no espera ningún tipo de discriminación a la hora de buscar empleo, puede estar dispuesto a afrontar los costes de mayor esfuerzo a expensas de otro tipo de satisfacciones que podría lograr si elige una carrera más fácil.” (López-Sáez, 2003, p. 185)

Existen numerosos estudios que indican que en la base de la elección de la carrera aún existe una percepción estereotipada entre el alumnado, que asocia las profesiones de STEM a roles tradicionalmente masculinos y las profesiones de servicios, como educación y sanitaria, a roles femeninos.

Según Rodríguez San Julián y Megías (2015), los chicos y las chicas siguen asignando cualidades como la inteligencia, la responsabilidad, la sensibilidad y la comprensión al sexo femenino y cualidades como el dinamismo, la utilidad y la acción al sexo masculino.

En la misma línea, el análisis del Informe Pisa 2015 indica que todavía existen estereotipos sobre los distintos campos científicos, por ejemplo, que la informática es un campo «masculino» y la biología, «femenino» o la creencia de que los científicos consiguen el éxito por ser genios y no por trabajar duro. Estas creencias preconcebidas pueden hacer que algunos estudiantes desistan de dedicarse a las ingenierías.

Pero estos estereotipos están alejados de la realidad actual. Mientras que se considera, por ejemplo, que psicología es una carrera femenina porque se asocia con actividades de cuidado y ayuda, tareas socialmente asociadas a la mujer, y la ingeniería se considera una carrera masculina, con tareas de tipo instrumental, los perfiles profesionales que se demandan en las empresas hoy día para las dos profesiones cuentan con muchos rasgos comunes y están poco sesgados en cuanto al género, presentando, ambas, rasgos neutros, masculinos y femeninos. A pesar de esta realidad, en las etapas anteriores a la formación universitaria los estudiantes ya han desarrollado una idea estereotipada de las actividades características de estas profesiones, que les condicionará en el momento de realizar la elección de los estudios que van a realizar. (Barberá, Candela y Ramos 2008).

Esto nos hace ver que los estereotipos están tan arraigados en la sociedad que es muy difícil no dejarse influenciar por ellos. Los adolescentes absorben toda esta información discriminatoria y les condiciona a la hora de tomar decisiones.

Además, según indica López-Sáez (2003), antes de elegir la carrera profesional las chicas son conscientes de que tendrá que enfrentarse a presiones familiares y sociales por el hecho de haber elegido un determinado trabajo. Esta amenaza supone una limitación de sus expectativas, incluso antes de que sea efectiva la discriminación.

Miller, Eagly&Linn (2015) constatan que, incluso en los países donde las mujeres tienen una participación paritaria en los campos científicos, se asocia la ciencia con los hombres más que con las mujeres. Esta asociación afecta a las decisiones de los chicos y chicas en cuanto a sus elecciones de estudios y ocupaciones.

Pero el hecho de que las chicas no se decanten por una carrera de ingeniería no se puede reducir a una sola razón. López-Sáez, Lisbona y Sáinz (2004) plantean que los estereotipos de género son adquiridos durante un proceso de aprendizaje en el que, además de los factores culturales habituales a la sociedad, es fundamental la influencia de la familia y de la propia escuela. Por lo tanto, la elección académica que realizan los alumnos, es consecuencia en gran medida del entorno familiar, del entorno educativo, de unos condicionantes sociales y de expectativas e intereses personales.

Según indican Mosteiro y Porto (2017), es a través del proceso de socialización cuando los niños van conformando la identidad de género y van aprendiendo las costumbres, normas y estereotipos que marca la cultura en la que viven, según sean chicos o chicas. Pero la forma de actuar los padres con sus hijos incide en la consolidación de estos estereotipos de género y, si la familia da un trato diferente a chicos y chicas, estos interiorizarán los roles que se consideran propios de uno y otro sexo.

Está claro que el apoyo familiar tiene un papel importante en el proceso de elección de la carrera y en la gestión del fracaso en la misma, pero varios estudios demuestran que el apoyo que reciben los jóvenes está influenciado por el género. Al estudiar el apoyo familiar en la elección de la carrera Alvarez et al (2010) detectó que un 35% de las chicas encontró diferencias en las

actitudes de sus padres después de haberse decidido a estudiar ingeniería, mientras que en los chicos se produjo solo en un 13% de los casos.

Esta diferencia se detecta también a lo largo de la carrera. López-Sáez (2003) señala, en un estudio realizado sobre 56 ingenieras que ya habían acabado sus estudios, que a lo largo de su carrera se habían sentido presionadas para aprobar, ya que, si a una chica le lleva siete o más años acabar una carrera de seis, el comentario general sería “que hubiese elegido una carrera más fácil”, mientras que en el caso de un chico sería del tipo “pobre, ha elegido una carrera muy dura”.

También tenemos que recordar que la educación se trata de un proceso socializador que persigue la adaptación y la incorporación del alumno al medio social en el que vive mediante la asimilación de elementos de la cultura en la que está inmerso como son el lenguaje, las costumbres, las normas o los valores. Mediante la selección de los contenidos y su manera de transmitirlos, el educador reproduce las condiciones sociales del momento y las transmite al alumno que las asimila para integrarse en el seno de la sociedad (Luengo, 2004).

Los centros escolares son, por lo tanto, unos espacios sociales de gran importancia para conseguir transmitir cambios que promuevan la igualdad efectiva de género y el rechazo a los estereotipos. Para ello es fundamental la actuación del docente. Cuando se habla sobre formación en género en la educación, se incluye la necesidad de cambiar las actitudes y las prácticas de los docentes junto con los planes de estudios, para conseguir una igualdad de género efectiva.

En el aula, la información que detecta el docente y que utiliza para tomar una decisión sobre el nivel de rendimiento de cada estudiante es ambigua y está abierta a varias interpretaciones. No debemos olvidar que los docentes también viven influenciados por los estereotipos de la sociedad. En un estudio realizado entre los profesores de física en Alemania, Suiza y Austria (Hofer, 2015), se detectó que, cuando éstos evalúan los rendimientos de los estudiantes se dejan influir por estereotipos de género. El estudio se realizó

entre 780 profesores a los que se les mandó evaluar la respuesta de los estudiantes a una pregunta sobre su comprensión conceptual de la mecánica newtoniana. Los profesores con menos de diez años de experiencia en la docencia presentaron un sesgo de género que se manifestaba en puntuar menos a las chicas que a los chicos. Este sesgo no se manifestaba en profesores con más experiencia, puesto que, según indica el estudio, desarrollan los recursos cognitivos necesarios para evitar la influencia de los estereotipos en el proceso de evaluación.

Así, la conducta del profesorado, el tiempo de atención a los alumnos dependiendo del género y la lingüística en el aula, condiciona la perpetuación o la anulación de los estereotipos de género. (Colás y Jiménez 2006).

La menor aptitud media de las chicas para las matemáticas es otra de las razones que se suele emplear para explicar la escasez de mujeres en las carreras de Ingeniería. El estudio de la psicóloga Janet Hyde desmonta esta creencia, Hyde (2008). Después de analizar los resultados de más de 7 millones de estudiantes concluye que no existen diferencias de género en el rendimiento matemático. Pero también analiza que las creencias populares siguen ejerciendo una gran influencia, esto es, si el entorno, la familia o los profesores, transmiten la idea de que no valen para las matemáticas, la autoestima de las chicas quedará dañada. En un estudio de Ian Dar-Nimrod y Steven J. Heine, psicólogos de la Universidad de British Columbia en Vancouver se realizó una prueba sobre un grupo de 133 mujeres de entre 17 y 39 años. Todas realizaron dos test matemáticos iguales separados por una sesión en la que debían leer unos artículos científicos, unos de ellos indicaban que la capacidad matemática de las mujeres era menor que la de los hombres por una razón genética y otros indicaban que las diferencias se debían a la experiencia. A pesar de que el resultado del primer test matemático era similar en todas las mujeres, aquellas que habían leído el artículo que aducía razones genéticas tuvieron peor resultado en el segundo de los test matemáticos. (Dar-Nimrod, I. y Heine, S.J. ,2006),

Esto se corresponde con las conclusiones del Informe Pisa 2015 que considera que las diferencias de género en la aproximación a la ciencia o en las expectativas laborales parece que están más relacionadas con las diferentes percepciones que chicos y chicas tienen sobre lo que se les da bien y es bueno para ellos, y no con lo que realmente son capaces de hacer.

Otra de las causas que se apuntan es la ausencia de referentes femeninos en las ingenierías. Según Otero y Salamí (2009) sería la inexistencia de ejemplos o modelos femeninos en carreras tecnológicas otra de las razones por las que las chicas no se deciden a estudiar estas carreras. La existencia de estas referencias plantearía a las chicas la posibilidad de considerar estudiar alguna carrera tecnológica como una opción, ya que tendrían ejemplos de mujeres que lo han logrado antes que ellas.

López-Navajas (2012), en un estudio realizado sobre la ausencia de las mujeres en los libros de la ESO confirma la poca representación femenina que se observa en los libros de Tecnología donde solo aparecen dos mujeres entre 211 hombres en los tres cursos que se imparten. Parecido ocurre en Informática donde se detecta un escaso 4% de presencia femenina. Estos datos parecen indicar que existe una distancia entre mujeres y tecnología, algo que no se corresponde con la realidad.

Pero no podemos olvidar el factor genético. Según Moreno et al (2014), en una encuesta realizada sobre la percepción de las dificultades de las mujeres en los estudios universitarios técnicos en la Universidad Carlos III de Madrid, se indica, por parte de algunos, que el poco interés de las mujeres por la tecnología puede deberse a una característica inherente en las mujeres. El hecho de que las mujeres prefieran las carreras del ámbito de Ciencias de la Salud donde su presencia es mayoritaria (69,3%), rompe con el concepto de que a las mujeres no les gusta la ciencia y se orienta más hacia la idea de que prefieren carreras con marcado carácter vital, quizás por aportarles mayor satisfacción social a la hora de ejercer profesionalmente, frente a la idea de la ingeniería como algo frío. El desconocimiento del sentido social de la ingeniería hace que las chicas no se planteen su estudio.

El hecho de que en el Informe de la Conferencia Española de Rectores de las Universidades Españolas (CRUE) 2015 se señale que en las ingenierías que tienen más posibilidades de aplicación social las medias de matriculación de mujeres son más altas que en el resto, parece corroborar en cierta medida este aspecto del tema.

Así pues, todos los estudios coinciden en el hecho de que son varias las razones para que el chicas no decidan estudiar una carrera técnica: desconocimiento de la labor de la ingeniería y su faceta social, estereotipos sociales, influencia familiar, percepción errónea de las capacidades propias, ausencia de referentes femeninos e incluso factores genéticos.

Quizás la mejor manera de resumir todo el conjunto de obstáculos que tiene que librar una chica que decide estudiar una carrera de ingeniería puede ser la carta que Jared Mauldin, estudiante de último curso de Ingeniería Mecánica de la Universidad de Eastern Washington, en Estados Unidos, dedicó a sus compañeras de clase, publicándola el 30 de Septiembre de 2015 en la sección de cartas al director del The Easterner , el periódico de la universidad:

“A las mujeres de mis clases de Ingeniería:

Aunque siempre es mi intención trataros como iguales en nuestras interacciones, permitidme desviarme para decir que en realidad vosotras y yo no somos iguales.

Sí, estamos en el mismo programa educativo y muy posiblemente vayáis a obtener las mismas calificaciones que yo, pero ¿nos hace eso iguales?

No, por ejemplo, yo no he crecido en mundo que me desanimaba a dedicarme a las ciencias puras.

No he vivido en una sociedad que me decía que no me ensuciara o que me llamaba 'mandón' cuando exhibía mis habilidades para el liderazgo.

En la escuela primaria nunca tuve miedo de ser rechazado por mis compañeros debido a mis intereses.

No fui bombardeado con imágenes y eslóganes diciéndome que mi verdadero valor estaba en mi apariencia y que debería abstenerme de ciertas actividades porque podría ser considerada demasiado masculina.

No era ignorado por profesores que asumían que el motivo de que no entendiésemos un concepto matemático o científico complicado se encontraba, al fin y al cabo, en mi género.

No he tenido ninguna dificultad con la mentalidad de un club de chicos y no tendré que enfrentarme al escrutinio o las observaciones añadidas de ser la "discriminación positiva".

Cuando tenga éxito todos asumirán que es porque me lo merezco.

Por lo tanto, vosotras y yo no podemos ser iguales. Habéis sido capaces de conseguir en este campo mucho más que lo que yo vaya a afrontar nunca."[(Traducción al español)].

3.3. MEDIDAS ADOPTADAS EN ESPAÑA

El informe PISA 2015 insiste en la necesidad de crear una imagen positiva e inclusiva de la ciencia. En un mundo totalmente impregnado por la tecnología es necesario, más allá del ámbito laboral, que los estudiantes adquieran unos conocimientos que les resultarán imprescindibles para participar en el mundo del siglo XXI. Por lo tanto los Gobiernos e instituciones deben plantear programas específicos que promuevan el acercamiento de los estudiantes que no reciban estímulos en ese sentido fuera del ámbito escolar y respaldar a los que tomen la decisión de estudiar carreras científicas. También insiste en la necesidad de que los profesores y los padres huyan de los estereotipos de género que existen en las profesiones científico-tecnológicas y permitan que tanto los niños como las niñas exploren todo su potencial.

Desde el punto de vista institucional, quizás la Unidad de Mujeres y Ciencia creada por el Consejo de Ministros de España en marzo de 2002, con el objetivo de conseguir una igualdad real de hombres y mujeres en la ciencia y la tecnología a través del impulso de políticas de género, sea el órgano visible del Gobierno en su impulso por la promoción de la tecnología entre las chicas. Esta unidad ha impulsado la incorporación a la Ley de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación medidas para promover la presencia de la mujer en estos ámbitos, para transformar y modernizar las instituciones científicas desde una

perspectiva de género y para promover investigaciones sobre el factor género en los ámbitos científicos-tecnológico (Unidad de Mujeres y Ciencia, 2017).

Pero existen otra serie de programas, impulsados desde distintas instituciones o empresas privadas que, aun teniendo menos alcance por sus limitaciones, están haciendo una labor importante en el acercamiento de las chicas a la tecnología.

Hay países que llevan años promoviendo este tipo de programas con mayor o menor éxito. España se ha incorporado tarde pero ya existen varias iniciativas en las que están involucrados el Gobierno, Instituciones y empresas, algunas de las cuales se recogen a continuación.

3.3.1 Proyecto Mujer e Ingeniería de la Real Academia de Ingeniería junto con la Comunidad de Madrid.

Se trata de un proyecto que se presentó en octubre de 2016 y que cuenta con la colaboración de entidades públicas y privadas como el Fondo Social Europeo, la Comunidad de Madrid, el Instituto de la Mujer, la Universidad Carlos III de *Madrid*, la Universidad Politécnica de Madrid, theInstitute of Electrical and ElectronicEngineers, HP, Indra, Telefónica, Fundación Universidad Empresa, Fundación Caja de Ingenieros, Fundación Pro RebusAcademiae, Ejecutivas & Consejeras y BHI Comunicación (Real Academia de Ingeniería, 2017).

El objetivo está orientado a motivar a niñas y adolescentes de manera que se incremente la incorporación de más mujeres a las carreras relacionadas con la ingeniería y a apoyar su desarrollo profesional para que puedan alcanzar puestos de responsabilidad.

Entre las acciones incluidas en el proyecto se incluye un programa de actividades que se quiere trasladar a los centros de Educación Primaria y Secundaria de la Comunidad de Madrid, adaptado a los distintos niveles educativos, con la intención de que las niñas activen su ingenio y sientan interés por los estudios en ingeniería.

Dentro de este Proyecto se incluye Programa de “Mentoring” para alumnas de ingeniería de la Universidad Politécnica de Madrid y la Universidad Carlos III de Madrid. Incluye el programa “Acogida y acompañamiento a nuevas estudiantes” que tiene como objetivo fundamental el acompañar activamente a las estudiantes de ingeniería en la UC3M y en la UPM para asegurar un trato igualitario y darlas apoyo, y el programa “StageforSuccess”, cuando están finalizando sus estudios, para integrarse en el mercado laboral con la colaboración de grandes profesionales en los sectores de la ingeniería española.

3.3.2 Campus tecnológicos solo para chicas de Secundaria y Bachillerato de la Universidad de Granada

Se realizó por primera vez en 2014, con el objetivo principal de difundir lo que se hace en carreras como la Ingeniería Informática o la de Telecomunicaciones. Está orientado a las chicas de ESO, bachillerato y ciclos formativos de la rama científico-tecnológica, con el objetivo de animarlas a que elijan una carrera de ingeniería, despertando su vocación por la tecnología de una manera lúdica.

Se organiza en un curso de dos semanas en el mes de julio, en las que las chicas van descubriendo estas carreras mediante el desarrollo de diversos proyectos en los que utilizan tanto software como hardware libre, de la mano de mujeres relacionadas con el mundo de la tecnología (Campus Tecnológico UGR para Chicas, 2017).

3.3.3 Girls´ Day en España

El primer Girls´ Day en España se realizó en la Universidad de Zaragoza en 2008, siguiendo la estela de los que ya se realizaban en otros países, con la intención de dar visibilidad a las mujeres en el campo de la ingeniería. Aunque está enfocado a la participación de las mujeres, por razones logísticas, asisten tanto chicos como chicas de los centros de enseñanza media. En la primera edición participaron 550 estudiantes, de los cuales el 60% eran chicas,

aumentando anualmente el número de participantes hasta llegar a los 1.500 participantes de la edición del 2017.

En estas jornadas las chicas que están estudiando secundaria asisten a la universidad donde conocen lo que es la ingeniería y la participación que han tenido las mujeres en el desarrollo de muchos proyectos de ingeniería de la mano de mujeres que ejercen tanto en el campo empresarial como en el investigador. También participan voluntarias, que están estudiando distintas carreras de ingeniería, que resuelven dudas y desmontan estereotipos a las jóvenes de secundaria.

Estas jornadas cuentan con la colaboración de empresas tecnológicas que acuden a presentar, de la mano de las mujeres ingenieras que los han desarrollado, proyectos que muestran cómo la ingeniería tiene una faceta social importante contribuyendo a la mejora de la humanidad. Esta faceta altruista de la ingeniería se ha visto que influye de manera muy positiva en el interés de las chicas por la ingeniería.

Actualmente la celebración del Girls´Day se ha extendido a toda España, celebrándose ediciones a lo largo de todo el territorio.

La Asociación de Mujeres Científicas y Técnicas (MUCIT), adscrita a AMIT (Asociación de Mujeres Investigadoras y Tecnólogas), se encarga, entre otras cosas, de administrar una página web que tiene el objetivo de centralizar toda la información sobre la celebración de los Girls en España (Asociación de Mujeres Científicas y Técnicas, 2017).

3.3.4 Tech& Ladies

Se plantea como una plataforma para dar visibilidad a las mujeres que trabajan en tecnología y que puede servir para guiar a otras mujeres a encontrar su vocación en esta área. Entre sus objetivos está el encontrar soluciones a los problemas que tienen las mujeres al conectar con la tecnología, facilitar referencias femeninas en el campo de la tecnología y el hacer que las jóvenes se interesen en seguir una carrera tecnológica.

Para ello la plataforma dispone de un mapa para que las chicas con perfil técnico se den visibilidad y se favorezca el networking y un blog para divulgar noticias y programas relacionados con el tema.

3.3.5 Asociaciones de mujeres

En toda España se han creado en los últimos años una serie de asociaciones de mujeres que, con diferentes matices, tienen todas el objetivo último de acercar el mundo de la ciencia y la tecnología a las mujeres y ayudar y visibilizar a las mujeres que han decidido orientar su vida laboral en la línea tecnológica

Sin ánimo de ser exhaustiva, se incluye a continuación algunas de ellas:

- Asociación de Mujeres Investigadoras y Tecnólogas (AMIT): <http://www.amit-es.org/>
- Asociación de Mujeres Científicas y Técnicas (MUCIT): <http://www.unizar.es/mutem/>
- Asociación Mujer y Tecnología : <http://www.womenteck.org/>
- Fundación Mujeres y Tecnología (ENIAC): <https://www.eniac.org.es/>
- Mtech: <https://mujerestech.com/>

Todas estas asociaciones tienen en común el estar formadas por mujeres investigadoras y tecnólogas que desarrollan su trabajo en un amplio abanico de disciplinas relacionadas con la ciencia y la tecnología. Estas asociaciones actúan como punto de encuentro para las iniciativas encaminadas al acercamiento del mundo tecnológico a las niñas y mujeres y al apoyo de las que inician sus estudios o su carrera profesional en estos campos.

También realizan actividades que dan visibilidad a científicas, inventoras y tecnólogas, tanto históricas como actuales y que pueden servir de referentes a las nuevas generaciones.

3.4. MEDIDAS ADOPTADAS EN OTROS PAISES

Ya he comentado que no se trata de un problema exclusivo de España. El resto de los países llevan más años promoviendo medidas encaminadas a solucionar el problema. Se recogen a continuación algunos de los programas que se están llevando a cabo en todo el mundo. He querido presentar una selección que describa la variedad de planteamientos posibles, encaminados, todos ellos, a conseguir un mismo objetivo: el incremento de las chicas que se decidan a estudiar ingeniería.

3.4.1 Horizonte 2020

Se trata de un Programa Marco de Investigación e Innovación de la Unión Europea para el periodo 2014-2020.

Los objetivos estratégicos de este programa son tres básicos. Crear una ciencia de excelencia que permita a la Unión Europea ser líder en el panorama científico mundial, desarrollar tecnologías para mejorar la competitividad e investigar las grandes cuestiones que afectan a los ciudadanos europeos (salud, alimentación, energía, transporte, materias primas, clima y seguridad) (Programa Horizonte 2020, 2017).

Uno de los compromisos de la Comisión Europea es la promoción de la igualdad de género en la investigación y la innovación, y está presente en todas las partes del programa de trabajo. El artículo 16 del Reglamento del Programa Horizonte 2020 está dedicado a la igualdad de género y a garantizar la promoción eficaz de la igualdad entre hombres y mujeres durante todo el proceso de creación, investigación e innovación. Por lo tanto los proyectos presentados bajo este programa deben tener en cuenta la presencia de la mujer en todas las fases de creación.

3.4.2 Girls Scouts STEM Programs

Se trata de un programa que introduce a las chicas de todas las edades en la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas (STEM) para ayudarlas a ver cómo pueden mejorar el mundo. Mediante ejemplos de la vida

diaria incitan a las chicas a descubrir más de las cosas que las interesa, como el desarrollo de un videojuego, la física de las montañas rusas o la tecnología que hay detrás de la creación de las telas de su ropa. Más de 160.000 chicas participan en alguno de los 10 programas STEM cada año. En el informe presentado en 2016 “How Girl Scout STEM Programs Benefit Girls” , el 77% de las chicas dijeron que, a causa de estos programas, estaban considerando estudiar una carrera tecnológica y el 83 % consideraron que había aumentado su confianza en sus habilidades en ciencias y matemáticas. Este incremento de confianza también lo habían detectado los profesores de las chicas, algo que se reflejaba también en una mayor voluntad de asumir nuevos desafíos o de probar cosas nuevas.

Uno de estos programas se realiza en colaboración con la NASA, mediante campamentos en los que se les anima a formarse para trabajar en un futuro como astronautas, ingenieras o técnicas. En estos campamentos conocen a otras chicas, antiguas Girls Scouts como ellas, que han viajado al espacio como astronautas (más de 20) y muchas más que trabajan ahora en tierra en trabajo de apoyo a las misiones espaciales. (How Girl Scout STEM Programs Benefit Girls, 2016).

3.4.3 Women in Science and Engineering University of Michigan (WISE)

La Universidad de Michigan ofrece varios programas encaminados a atraer a las chicas hacia las carreras de ciencia y de ingeniería. La Junta Asesora de WISE está compuesta de mujeres graduadas en ciencias e ingeniería que planifican y dirigen los programas WISE.

Una de las actividades se centra en programas de pre-college de ciencia e ingeniería que se enfocan a estudiantes de escuelas primarias y secundarias. Se trata de programas de verano, como campamentos dedicados al aprendizaje práctico de ciencia e ingeniería combinado con la exploración del campus, y de programas durante el curso académico o de fin de semana, con talleres de tecnología. (Women in Science and Engineering, University of Michigan, 2017).

También realizan un apoyo a las mujeres durante su periodo universitario de diversas maneras:

- El Programa WISE identifica a las estudiantes de primer año con potencial tecnológico y las invita a participar en talleres, eventos y programas enfocados en carreras en ciencias, ingeniería o matemáticas.
- El Programa Residencial WISE está dedicado a las estudiantes de primer y segundo año que se especializan en ciencias, ingeniería o matemáticas. El programa ofrece redes, grupos de estudio, secciones de clases de primer año, tutoría y apoyo
- El MSP (Marian Sarah Parker Scholars Program) alienta y financia a las estudiantes que presentan un alto rendimiento en ingeniería, a considerar la posibilidad de obtener títulos de postgrado. La selección se basa en el rendimiento académico del estudiante y en el potencial para continuar sus estudios en la escuela de postgrado.
- El trabajo de voluntariado para ayudar en los talleres o para trabajar con estudiantes pre-universitarios en los campamentos de verano, permite que las chicas adquieran experiencia de liderazgo.

3.4.4 Ingeniosas 2017, Ciencia y Tecnología para Todas

Esta es una iniciativa promovida por dos organizaciones chilenas, Comunidad mujer y Girls In Tech Chile y apoyada por muchas instituciones públicas y privadas, encaminada a fomentar la participación de las niñas y adolescentes en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas.

La idea parte de la necesidad de acercar a las jóvenes una versión de la tecnología y de la ciencia que erradique los estereotipos de género que condicionan las decisiones de las chicas a la hora de elegir una carrera.

En esta convocatoria participaron dos mil chicas entre 13 y 16 años en seis ciudades importantes del país. Durante 5 días, las chicas participaron en actividades como talleres de programación para aprender de manera divertida y fácil, ferias de ciencia que muestra que la ciencia es entretenida y fácil,

charlas inspiradoras de mujeres destacadas en ciencia y tecnología y feria de robótica donde pueden interactuar con los robots y conocer cómo se construyen (Ingeniosas, Ciencia y tecnología para todas, 2017).

3.4.5 Girls` Day

La primera jornada llamada Girls` Day se celebró en Alemania el 26 de Abril de 2001. Se trataba de una jornada promovida por el Gobierno de Alemania y la Unión Europea, en el que varias empresas tecnológicas e industriales punteras invitaban a las estudiantes de entre 10 y 15 años a visitar sus instalaciones. A partir de entonces se ha repetido todos los años, aumentando el número actividades y empresas e instituciones colaboradoras, universidades, centros de investigación y departamentos de I+D (Girls`Day Mädchen-Zukunftstag, 2017).

En estas actividades se han involucrado también a las familias, centros educativos y medios de comunicación para conseguir una implicación de todo el entorno que condiciona e influye en la intención vocacional de las chicas.

A partir de esta primera iniciativa, el Girls` Day se ha ido extendiendo a otros países y actualmente se celebran en más de 20 países. La primera experiencia en España fue promovida por la Universidad de Zaragoza en 2008.

3.4.6 Girls Learning Code Canadá

El programa Ladies Learning Code, de iniciativa privada sin ánimo de lucro, se creó en el año 2011 con el propósito de alfabetizar digitalmente a las mujeres canadienses. En 2012 se inició la sección Girls Learning Code diseñada para ayudar a las niñas de entre 6 a 17 años, a quitar el miedo a la tecnología, y para que la vean como un medio de autoexpresión y como un medio para cambiar el mundo. Para ello se realizan campamentos y talleres después de la escuela que abarcan gran variedad de temas como la creación de páginas web y blogs, la edición de imágenes, la impresión 3D, programación con Arduino y otros. Los propios instructores son mayoritariamente mujeres voluntarias que sirven como modelos para las chicas. Desde que se inició el

programa en 2012 han participado más de 7.500 chicas en los 156 eventos organizados en el país (Girls Learning Code, 2017).

3.4.7 Restoring the focus on STEM in schools initiative en Australia

Es un proyecto puesto en marcha por el Gobierno Australiano para incrementar el número de estudiantes de STEM, que se aplica en niveles de primaria y secundaria.

Esta iniciativa se basa en cuatro actuaciones básicas. Por un lado hace hincapié en la importancia de la enseñanza de las matemáticas desde los primeros años educativos, con recursos innovadores que consigan una orientación hacia la investigación. En segundo lugar introduce la informática en distintos niveles educativos y la formación de docentes en TIC. En tercer lugar promueve un acercamiento temprano a las tecnologías mediante la asociación entre la educación y la industria y, por último, realiza escuelas de verano para estudiantes de alto rendimiento de ciencias, matemáticas e informática, seguidas por 5 meses de tutoría, con el objeto de aumentar el número de chicas y estudiantes supra representados que estudian STEM.

En 2015 se realizó el primer campamento de este proyecto, que, en esta ocasión, se centró en las chicas (Restoring the focus on STEM in schools initiative, 2017).

4. OBJETIVOS

El objetivo de este TFM es profundizar en las posibles razones por las que las chicas no se decantan por una carrera de ingeniería, con el fin último de plantear una serie de medidas que hagan posible el incremento del número de mujeres en las áreas tecnológicas.

Para la elaboración de la investigación he decidido realizar una recogida de datos mediante el método de encuesta a los alumnos que se encuentran actualmente cursando los niveles de 4ºESO y 1º Bachillerato en el IES Alberto Pico de Santander, centro en el que he desarrollado las prácticas del Máster en Formación del Profesorado de Educación Secundaria, durante los meses de marzo y abril de 2017.

A su vez, para tener un conocimiento directo de la mano de mujeres que en su momento se decantaron por estudios de ingeniería, he realizado entrevistas a tres mujeres ingenieras. La idea es analizar que opinan sobre este hecho y cuales creen que son las razones para que las mujeres no estudien carreras técnicas. Por último expresan su opinión sobre lo que creen que se debería hacer para incrementar la presencia de las mujeres en este ámbito.

Soy consciente de que, debido a las limitaciones de tiempo y de acceso a los afectados, los resultados que obtendré no se pueden extrapolar al total de la población, pero si pueden servir para tener una idea más precisa de las razones que pueden influir en el hecho incuestionable de que las chicas que se decantan por el estudio de una carrera técnica son todavía una minoría.

5. DESARROLLO

5.1. ENCUESTA.

Una encuesta es una técnica de recogida de datos mediante la aplicación de un cuestionario a una muestra de individuos. A través de ellas se pueden conocer las opiniones, las actitudes y los comportamientos de los ciudadanos.

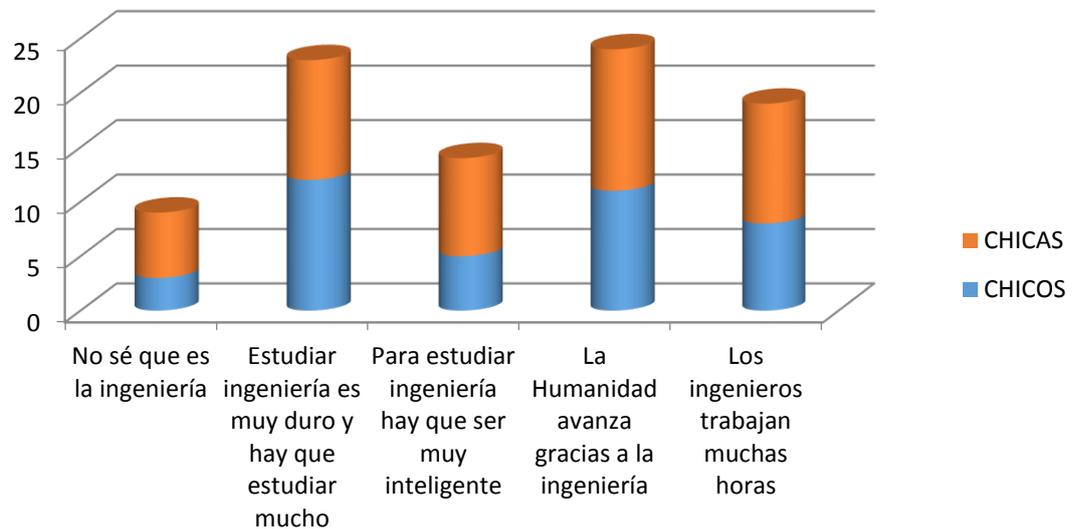
En este caso, debido a la imposibilidad de acceder a los ordenadores del centro, me he decantado por realizar la encuesta en formato papel, utilizando para realizarla los 20 últimos minutos de las clases de Física y Química de cada uno de los dos niveles, 4ºESO y 1º Bachillerato en el IES Alberto Pico de Santander, en el mes de abril de 2017.

Previamente a la distribución de la encuesta a todos los alumnos, realicé un “Pre-test” de la misma sobre un grupo reducido para comprobar si la formulación de las preguntas era la adecuada, o si consideraban que faltaba alguna pregunta clave. Una vez elaboradas las preguntas definitivas se distribuyó entre la totalidad de los sujetos de estudio.

Se obtuvieron 32 respuestas, siendo 18 chicos y 14 chicas, 19 estudiantes de 4º ESO y 13 de 1º de Bachillerato. El cuestionario fue anónimo, únicamente solicitando el curso y la diferenciación de género. Una vez recopiladas se desecharon 4 encuestas por la incoherencia de sus respuestas o por errores de duplicidad. Al final quedaron 28 respuestas, 14 chicos y 14 chicas, y en cuanto a la distribución por cursos, 18 alumnos de 4º ESO y 10 alumnos de 1º de Bachillerato.

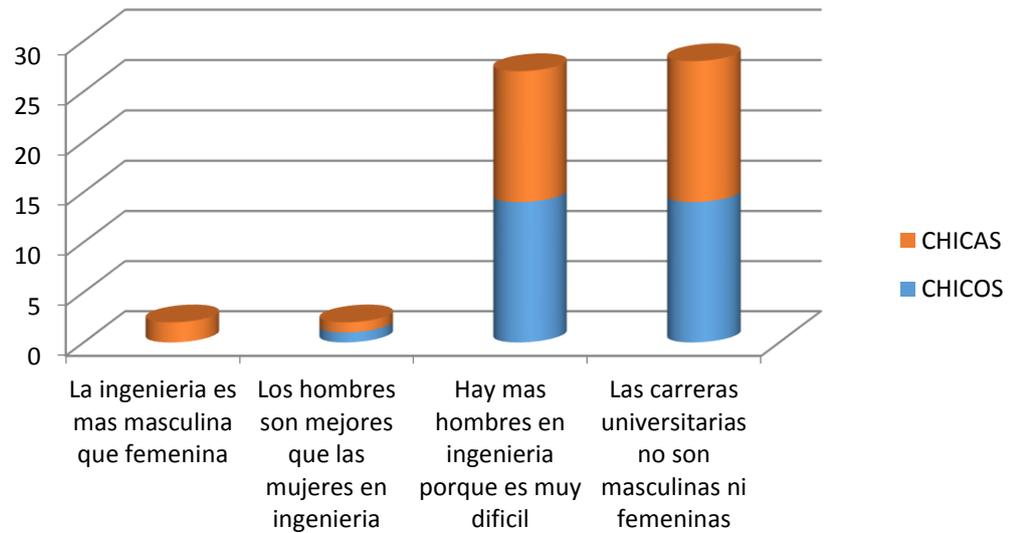
Se procesaron todos los datos obtenidos de los cuestionarios elaborándose gráficos para cada pregunta teniendo en cuenta de si era alumno o alumna. En el Anexo 1 se incluye la encuesta realizada.

El primer grupo de preguntas están orientadas a intentar averiguar cuál es la percepción que tienen los estudiantes de lo que es la ingeniería y si esta percepción está afectada por estereotipos de género.



Aunque algunos de los alumnos respondieron que no sabían lo que era la ingeniería, casi todos coinciden en considerar que la ingeniería es importante y que la humanidad avanza gracias a la ingeniería. También, la mayoría de ellos, tanto chicos y como chicas, consideran que estudiar ingeniería es muy duro y exige estudiar mucho, pero son más las chicas que consideran que, además, hay que ser muy inteligente para conseguir acabar la carrera.

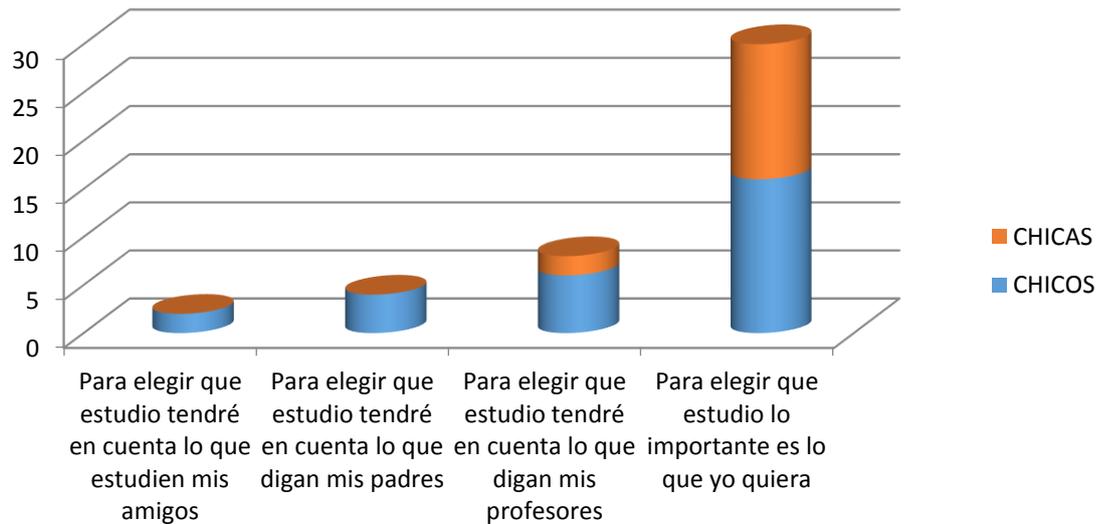
En cuanto al análisis de los estereotipos de género que tienen los alumnos respecto a la ingeniería, se analizan algunos planteamientos encontrados.



A pesar de que prácticamente la totalidad de los chicos y de las chicas respondieron que consideran que las carreras universitarias no son masculinas ni femeninas, casi todos consideran que hay más hombres en ingeniería porque es una carrera muy difícil, pero solo 3 (2 chicas y 1 chico) consideran que los hombres son mejores que las mujeres en ingeniería. Así, parece poder interpretarse, que las chicas consideran que son iguales que los chicos a la hora de ser capaces de realizar una carrera que consideran difícil, pero deciden no aceptar el reto de estudiarla.

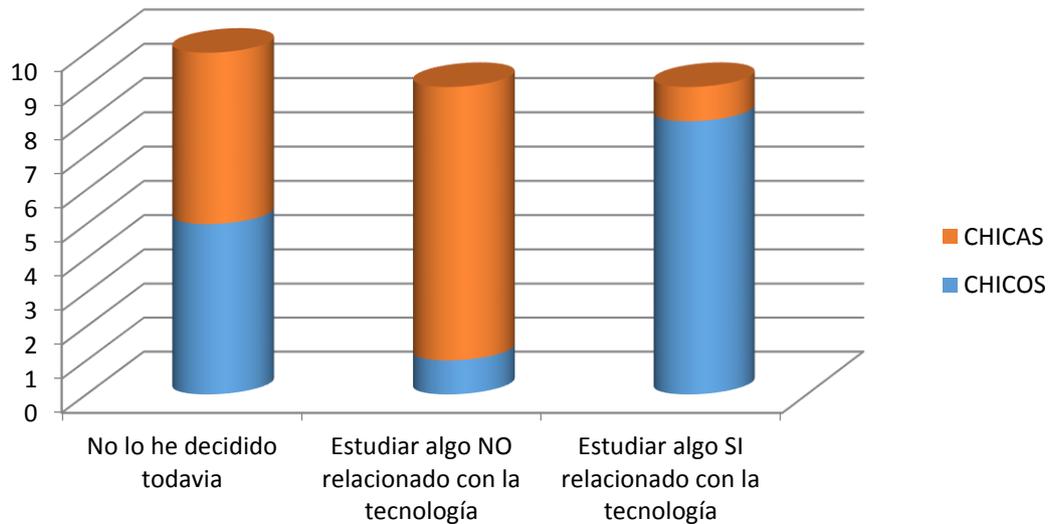
El siguiente grupo de preguntas incidían en la elección de la carrera que iban a estudiar y en los posibles factores que podían condicionar esa elección.

En contra de la idea preconcebida, a la hora de decidir qué carrera van a estudiar son los chicos los que más se ven influenciados por las opiniones de sus padres, amigos e incluso profesores, mientras que las chicas se muestran más autónomas a la hora de decidir su futuro, de hecho, ninguna de las chicas respondió que tendría en cuenta la opinión de sus padres ni la opinión de sus amigos, la hora de elegir los estudios, mientras que entre los chicos varios respondieron que tendrían en cuenta estas opiniones antes de elegir.



Cuando se les preguntó que iban a estudiar, aproximadamente una tercera parte de los alumnos (igual número de chicos que de chicas) respondió que no lo tenían decidido, no ya la carrera a estudiar, sino ni siquiera si estaría relacionada con la tecnología o no. Este dato resulta sorprendente teniendo en cuenta que en estos niveles de estudios (4º ESO y 1º Bachillerato), los alumnos ya han tenido que elegir tres materias optativas y un nivel de matemáticas y esta elección ha de estar relacionada con los estudios que se quieran realizar en el futuro.

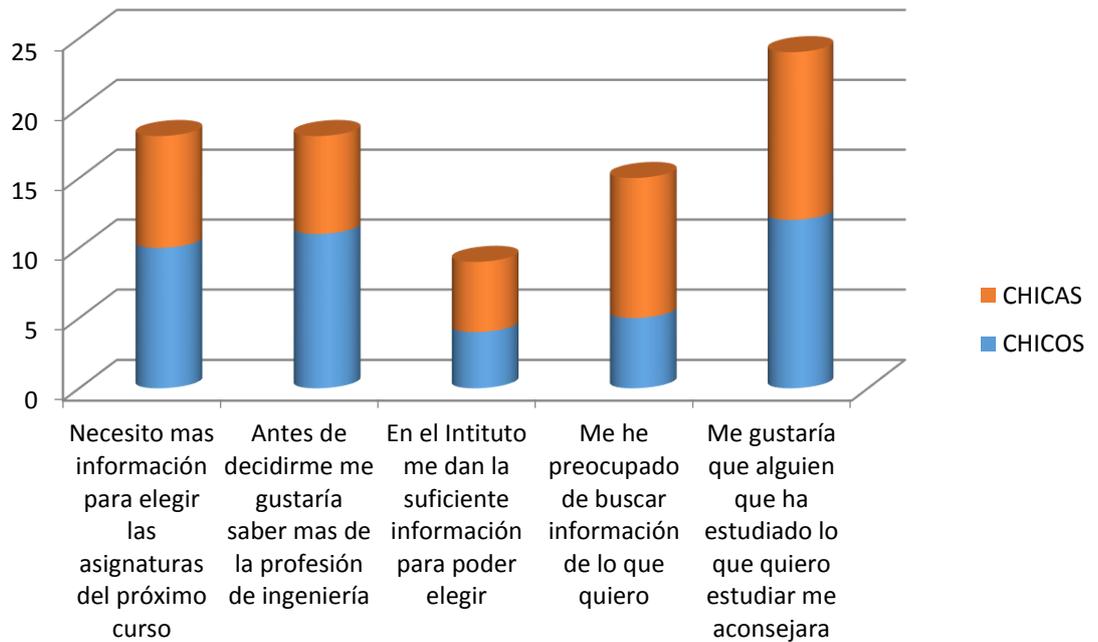
El resto de las respuestas se distribuyó a partes iguales. Una tercera parte señaló que iba a estudiar algo no relacionado con la tecnología y otra tercera parte algo relacionado con la tecnología. Pero es en estos grupos donde se ve una clara diferencia entre chicos y chicas. Mientras en el grupo de los que iban a estudiar algo no relacionado con la tecnología solo había un chico, en el que habían decidido estudiar algo relacionado con la tecnología solo había una chica, cumpliendo la tendencia que se detecta a nivel nacional.



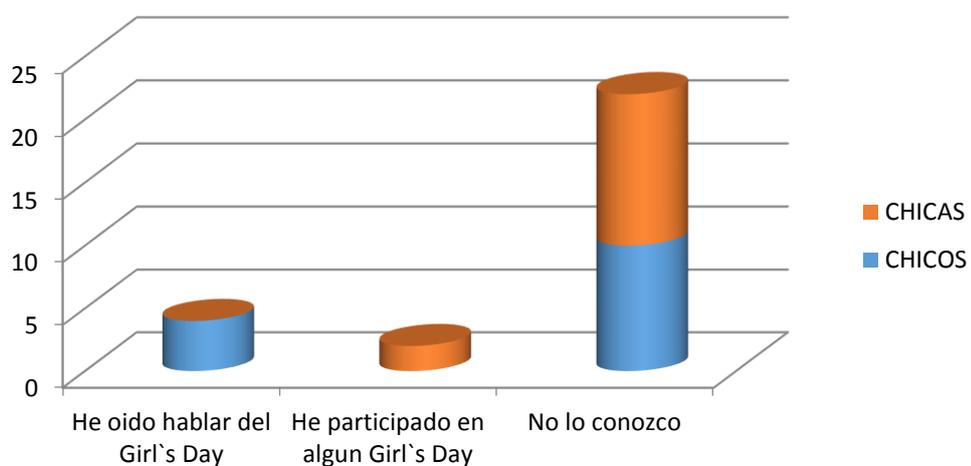
En cuanto a las razones que dan para explicar porque no van a estudiar ingeniería, en este apartado no se detectan diferencias de género, todos lo justifican alegando que, o bien no les gusta, o no se les dan bien las matemáticas y la física. Esta es la misma razón, pero a la inversa, que esgrimen para justificar la decisión de estudiar una ingeniería. Este es otro dato que resulta, al menos curioso, ya que si en verdad tuvieran la percepción de que no se les dan bien o no les gusta estas asignaturas, se podrían haber decantado por elegir asignaturas como biología o matemáticas aplicadas.

En cualquier caso, la mayoría de los estudiantes, tanto chicos como chicas, les gustaría tener más información antes de decidirse y, sobre todo, valorarían muy positivamente el que alguien que hubiese estudiado lo mismo les aconsejase.

También se observa que son las chicas, en mayor medida, las que se preocupan de buscar información sobre la carrera que quieren estudiar, ya que consideran que en el instituto no les facilitan suficiente información.



Quando se les pregunta sobre si conocen los programas de acercamiento de chicas a la tecnología, como el Girls´ Day, paradójicamente son los chicos los que, aunque en muy escasa medida, conocen más estas actividades, mientras que la mayoría de las chicas desconocen su existencia.



5.2. ENTREVISTAS

Con el objetivo de tener un conocimiento directo de la mano de mujeres ingenieras, he planteado sendas entrevistas que nos ayuden a identificar las razones que impulsan a las chicas a no estudiar carreras técnicas y, desde su experiencia, intentar plantear posibles soluciones para incrementar la presencia de las mujeres en este ámbito.

Las entrevistas se realizaron en la última semana de abril de 2017 grabando la conversación y posteriormente se transcribieron agrupando las respuestas según el guion de la entrevista planteado inicialmente. Antes de utilizar la transcripción, éstas fueron enviadas a cada una de las entrevistadas para que dieran su aprobación a las opiniones recogidas. Las tres mujeres aprobaron su entrevista respectiva y dieron su autorización para utilizar su nombre en este estudio.

Para la elección de las entrevistadas se ha intentado cubrir varias ramas de la ingeniería, así se trata de una Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos, una Ingeniera de Telecomunicaciones y una Ingeniera Industrial. También se ha buscado el punto de vista desde varias facetas profesionales, una ejerce como ingeniera, otra ha ejercido como ingeniera y actualmente se dedica a otro campo y la tercera se dedica a la docencia.

A continuación se presenta el perfil de cada una de las entrevistadas:

Marisa Magallanes, es Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos por la Universidad de Cantabria. Es propietaria de una empresa de ingeniería con la desarrolla trabajos de proyectos, control de calidad y direcciones de obra en el ámbito de la ingeniería. Ha trabajado, además en varios países de Centroamérica y Sudamérica y ha participado en varios congresos de ingeniería como ponente.

Ángela Rodero, es Ingeniera de Telecomunicaciones por la Universidad de Cantabria. Ha trabajado en empresas de telecomunicaciones como ingeniera de proyectos y en ejecución de obra. Actualmente trabaja en una empresa de mensajería de la que es propietaria.

María Josefa Sampedro, es Ingeniera Técnica Industrial y Grado en Tecnología Industrial por la Universidad de Cantabria. Desde un principio ha encaminado su carrera hacia la enseñanza donde da clase de Tecnología en un Instituto de enseñanza media. También es tutora y ha sido durante algunos años, Jefa de Estudios del centro.

Las tres decidieron en su momento estudiar ingeniería pero mientras que para Marisa Magallanes fue una decisión un poco casual *“La decisión la tome de manera inmediata cuando me dieron las notas del último año del instituto y tenía unos amigos que iban a matricularse en caminos..... y sabía que era una cosa muy dura y me daba un poco de miedo pero esos amigos me animaron bastante y así tome la decisión.”* Ángela ya tenía claro que la interesaba la tecnología *“Yo lo que tuve siempre muy claro es que era de ciencias y a mí, química no me iba, física tampoco, o sea tenía claro que tenía que ser algo técnico.....A mí lo que me interesaba era todo lo relacionado con las nuevas tecnologías y las comunicaciones, eso sí me parecía interesante”*

María lo tenía claro pero desde una perspectiva distinta *“Siempre tuve claro que quería estudiar ingeniería porque yo quería ser profesora de dibujo técnico, pero en un principio yo quería estudiar aparejador. Esto suponía tener que marcharme de Santander y mi madre no me dejó, por lo que elegí la ingeniería técnica industrial, pero siempre con la idea clara de que me iba a dedicar a la enseñanza, de hecho, ya durante mis estudios, estuve impartiendo clases particulares.”*

Ninguna de las tres tenía ninguna referencia femenina en el área tecnológica, ni familiar ni siquiera conocían a ninguna ingeniera que tomar como modelo. La referencia más cercana a la tecnología la tenía Marisa *“Mi padre era técnico, no de estudios, sino que entró de aprendiz y acabo de delineante técnico en una oficina técnica. Esto hacía que en mi casa había escuadras, cartabones, material de dibujo, veía hacer dibujo técnico, y me resultaba familiar, y el dibujo técnico era algo que tenía muy cerca.”*

Al preguntarlas sobre cual creían que podía ser la razón por la que las chicas no se decidían a ser ingenieras, Ángela plantea que *“por la misma razón que hay muy pocos niños que piden una muñeca para jugar. Es cuestión de educación y referencias. Si ahora me preguntas cuantos científicos o investigadores mujeres conoces, te diría que ninguna salvo Marie Curie, y si hablamos de ingenieras o inventoras peor. Solo hay que ver los libros y los temarios, todas las referencias son de hombres. No me creo que no haya habido más mujeres en la ciencia. Creo que esta es la causa más importante, al final los adolescentes se buscan modelos y referencias (astronautas, inventores...), pero no les da ninguna referencia femenina en ninguno de los campos de la ciencia. En telecomunicaciones no te dan ninguna, ni siquiera te dicen que Grace Murray Hopper fue la creadora del lenguaje Cobol. Así como pretendemos que las chicas sepan que se pueden dedicar a esto. Al final las chicas acaban tirando por lo que conocen o por lo que ven que hay salida.”*

Marisa propone otro enfoque ante el hecho de que se trata de un problema mundial *“quizás las mujeres tenemos menos interés en arreglar o manipular aparatos y preferimos arreglar personas, preferimos temas más relacionados con la vida y menos con las cosas.”*

El punto de vista de María es desde su experiencia como tutora y Jefa de estudios *“Cuando acaban 3º tienen ya que decidir entre biología o física, a esa edad, aunque las niñas físicamente parezcan muy mayores y que van muy resueltas por la vida, todavía son muy jóvenes y son muy vulnerables a las opiniones de los padres y éstos en casa las incitan a estudiar carreras como medicina, enfermería o magisterio, porque creen que va a ser más fácil encontrar trabajo y son carreras en las que no van a tener problemas de género.”* En conversaciones con los padres cuando sus hijas tienen que decidir qué carrera cursar observa que *“.....todas tienden a ver a las hijas más orientadas a las carreras de ciencias de la salud. Incluso con chicas que yo veo con un claro perfil técnico, los padres las orientan hacia medicina o enfermería.”*

Los padres ven que las carreras de ingeniería exige que las chicas estudien un montón de horas, que dejen todas sus aficiones y se dediquen solo a estudiar, para que luego suspendan muchas, y acaben en el paro, mientras que en carreras como enfermería las sacan con menos esfuerzo y luego con una oposición o de interino tienes trabajo.”

Pero las razones que apuntan sus alumnos plantean otros puntos de vista “...el grupo de amigas es el condicionaba la elección de la carrera. Tiene que ser una chica con mucho carácter para decidir salirse del grupo y aventurarse en una ingeniería. Otro de los alumnos comentaba que a las chicas las educan para el servicio y el cuidado a los demás desde pequeñas, y al final se lo acaban creyendo”

Las tres son madres de varios hijos y las tres coinciden que la profesión en si no hace más difícil la conciliación de la vida familiar y laboral, está más relacionado con el número de horas de trabajo, según Ángela “No creo que influya la profesión. La cuestión es el número de horas que dediques al trabajo, de los horarios. Si tienes que trabajar 10 horas diarias seis días a la semana da igual que te dediques a la ingeniería o a dependienta de una tienda”.Marisa apunta hacia lo mismo “Probablemente sí, pero tiene más que ver con el horario, con el número de horas de trabajo, por la dedicación que te exige este trabajo, pero no por la profesión en sí. Yo soy autónoma, pero conozco compañeras que trabajan para una empresa o para la administración y tienen un horario mucho mejor que el mío.”

Su planteamiento de posibles soluciones se encamina por diferentes caminos, Marisa plantea dos vías de solución, por un lado el inicio temprano en la tecnología “El introducir la tecnología a edades más bajas, incluso en primaria, el jugar a manipular cosas, el juego con máquinas, ver cómo funcionan cosas, quizás eso pueda ser un aliciente para que las chicas modifiquen ese patrón de elección.” Y por otro la difusión del trabajo de ingeniería “También sería interesante el divulgar la vertiente social que tiene la ingeniería. Quizás tradicionalmente se nos ha visto como profesionales que destrozamos el medio ambiente para construir carreteras o puentes, pero se trata de que hagamos las carreteras que unirán a personas y facilitaran su vida,

de una manera que se produzca el menor impacto. También hay otra vertiente de nuestra profesión que se dedica al diseño y construcción de canalizaciones y depuradoras de aguas residuales para que no contaminen y a hacer llegar el agua potable a todas las personas que lo necesiten. Actualmente existen muchos ingenieros colaborando en proyectos de desarrollo en todo el mundo. Esta vertiente social de la ingeniería puede atraer más a las chicas.”

Para Ángela “Se deberían modificar los libros de texto, no se trata de forzar artificialmente la presencia de la mujer, solo de reconocer las que existen. Si en los libros de texto, desde los primeros años de enseñanza, aparecen de una manera normalizada mujeres referentes en los distintos campos tecnológicos, las chicas se podrán identificar con ellas de una manera natural.”

María plantea que “Quizás, para cubrir ese interés por lo social de las mujeres, el presentar el aspecto social de la ingeniería, como ayuda en la mejora de las condiciones de vida de las personas, pueda ayudar a atraer a las chicas.

También sería positivo el que las chicas vieran a mujeres ingenieras que les explicasen lo que es la ingeniería y que son personas normales y capaces de llevar una vida normal, alejada de la idea de la mujer ingeniera con mono y botas en las obras o en las fábricas. “

6. CONCLUSIONES

Una vez analizados los estudios previos y los datos obtenidos de las encuestas y de las entrevistas, y teniendo en cuenta las limitaciones que tiene el sacar conclusiones a partir del escaso número de sujetos del estudio, se llega a la conclusión de que, el indiscutible hecho de que las chicas que se decantan por una carrera de ingeniería son escasas, es consecuencia de una serie compleja de razones que se encuentran intrínsecamente relacionadas entre sí.

- Los estereotipos de género que asignan a la ingeniería roles masculinos y, por ejemplo, a las ciencias de la salud roles femeninos.
- La influencia familiar que, con un ánimo proteccionista, desanima a las chicas a elegir estas carreras.
- La influencia de los profesores que perpetúan roles de género mediante el trato y la valoración diferenciada.
- El desconocimiento de lo que es la ingeniería y, sobretodo, de su faceta social.
- El bajo autoconcepto de las chicas y de la realidad de su capacidad.
- La ausencia de referentes femeninos en los que puedan fijarse las nuevas generaciones.
- Los diferentes intereses por los que se mueven las chicas a la hora de elección de la profesión.

La identificación de estas razones nos lleva a la definición de las acciones que se pueden llevar a cabo para lograr el fin de aumentar el número de chicas que se decanten por estudiar una carrera de ingeniería.

También hemos hecho un repaso a algunas de las iniciativas que se están llevando a cabo en España y en otros países, para conseguir acercar las ingenierías a las mujeres. A la vista de los resultados (las mujeres suponen un 2,09% menos en los últimos diez años en estas carreras), estos programas no han tenido excesivo éxito en el logro de sus objetivos.

La mayoría de las medidas que se están llevando a cabo actualmente están orientadas principalmente a las chicas de secundaria y bachillerato, ya que son ellas las que están en el momento en el que deben decidir su futuro profesional, pero para algunas de las chicas ya es tarde puesto que su rechazo a las matemáticas o a las ciencias se fragua en años anteriores de escolarización. Por lo tanto, además de continuar aplicando estas medidas, debemos implementar otras que abarquen todo el proceso educativo y a todos los agentes responsables de la formación social y profesional de los niños.

Las medidas propuestas están pensadas para aplicarse desde los primeros años de escolarización, de manera que el interés por la tecnología y la matemática se cimiente en una base sólida de formación y tratan de implicar a todos los agentes responsables (familias, educadores, medios de comunicación...), puesto que ya hemos visto que la transformación de los niños en adultos está condicionada, en mayor o menor medida, por toda la sociedad que los rodea.

Por lo tanto se pueden adoptar unas medidas en el día a día del proceso educativo como:

- Introducir la tecnología desde los primeros cursos de la enseñanza mediante la elaboración de proyectos básicos y utilizando la gamificación para conseguir una aceptación de la tecnología desde la infancia.
- Introducir métodos de enseñanza práctica en asignaturas como la física y las matemáticas, como el uso del laboratorio, aceptando la idea de que se aprende más haciendo que escuchando y desterrando la idea de que las matemáticas o la física son aburridas.

- Facilitar información sobre lo que es el trabajo de ingeniería, haciendo hincapié en su vertiente creativa, social y colaborativa.
- Explicar la función de la ingeniería desde su proyección social, como medio para mejorar el mundo aportando soluciones a problemas que facilitarán la vida a las personas.
- Utilizar lenguaje no sexista, huyendo de los estereotipos, fomentando la igualdad a todos los niveles.
- Utilizar libros de textos que no tengan una visión androcéntrica. Desde los primeros cursos educativos, presentar referentes de mujeres que han desarrollado trabajos técnicos en campos académicos, empresariales o de investigación.
- Acercamiento a mujeres de su entorno que se dedican a la ingeniería. Promover encuentros en los que mujeres que han estudiado en el mismo instituto o en la misma ciudad y que se dedican a la ingeniería les hablen de sus experiencias.
- Promover el apoyo familiar en la elección. Las APMAs pueden realizar actividades de concienciación para que las familias huyan de los estereotipos a la hora de asesorar o apoyar a sus hijas en la elección de los estudios.

Tenemos que asumir que la ausencia de las mujeres en la ingeniería es un problema de todos. Las nuevas ideas surgen de planteamientos originales y de visiones distintas de un mismo problema, la reducción de la diversidad que supone la ausencia de mujeres empobrece los avances de la ingeniería y, por lo tanto, de la sociedad en general.

Por eso, además de estas medidas propuestas propias del currículo oculto, se hace necesaria la puesta en marcha de programas en los que se implique toda la sociedad (Comunidad educativa, Gobiernos, Instituciones de Educación, medios de comunicación y Empresas tecnológicas), con ampliación de programas como los que hemos comentado y que se están empezando a implantar en España, de manera que dejen de ser testimoniales y lleguen a la totalidad de las chicas.

Queda para un próximo estudio el análisis de la efectividad de los programas implantados. El conocimiento de la evolución de la presencia de las mujeres en las carreras técnicas en el entorno de influencia de estos programas, nos permitirá la mejora de los mismos y la ampliación de los más efectivos al resto de la población.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez Liébana, N., Moreno, A., Riveira, V. y Mataix, C. (2010). *Mujeres e Ingeniería. Caso de estudio en la ETSII-UPM*. 4th International Conference on Industrial Engineering and Industrial Management . XIV Congreso de Ingeniería de Organización. Donostia- San Sebastián, September 8-10, 2010
- Asociación de Mujeres Científicas y Técnicas. *Girls´ Day España*. [Página web]. Recuperada el 29/04/2017 de <http://www.girls-day.es/mundo.html>
- Barberá, E., Candela, C. y Ramos, A. (2008). Elección de carrera, desarrollo profesional y estereotipos de género. *Revista de Psicología Social*, 23:2, 275-285, DOI: 10.1174/021347408784135805
- Campus Tecnológico UGR para Chicas*. [Página web]. Recuperado el 08-05-2017 de <http://sereingeniera.ugr.es>
- Conferencia Española de Rectores de las Universidades Españolas (CRUE). *La Universidad española en cifras 2014-2015* ISBN: 978-84-617-5297-3 Crue Universidades Españolas
- Colás, P. y Jiménez, R (2006). Tipos de conciencia de género del profesorado en los contextos escolares. *Revista de Educación*, 340, 415-444
- Colás, P. y Villaciervos, P. (2007) .La interiorización de los estereotipos de género en jóvenes y adolescentes. *Revista de Investigación Educativa*, vol 25 (1), 35-58
- Dar-Nimrod, I. and Heine, S.J. (2006) Exposure to Scientific Theories Affects Women’s Math Performance, *Science* Vol 314, 435. DOI: 10.1126/science.1131100

European Commission DG Communications Networks, Content & Technology. *Women active in the ICT sector (2013)* ISBN: 978-92-79-32373-7, DOI: 10.2759/27822, KK-01-13-432-EN-N. Recuperado de <http://bookshop.europa.eu/en/women-active-in-the-ict-sector-pbKK0113432/?pgid=GSPefJMEtXBSR0dT6jbGakZD0000SZXlOk7A;sid=CG7UvqYWQXHUIv8KjCpKGcQzqq2o7ut1Fhw=?CatalogCategoryID=CXoKABst5TsAAAEjepEY4e5L>

Girls' Day Mädchen-Zukunftstag [Página web]. Recuperado el 15-05-2017 de <https://www.girls-day.de/english>

Girls in Tech Chile y Comunidadmujer. Ingeniosas, Ciencia y tecnología para todas. [Página web]. Recuperado el 15-05-2017 de <http://ingeniosas.org/>

Girls Learning Code.[Página web]. Recuperado el 08-05-2017 de <http://ladieslearningcode.com/program/girls-learning-code/>

Hofer, Sarah I. (2015). Studying Gender Bias in Physics Grading: The role of teaching experience and country. *International Journal of Science Education*, 37, 2879-2905, DOI:10.1080/09500693.2015.1114190

How Girl Scout STEM Programs Benefit Girls, 2016, Girls Scouts of USA. [Página web]. Recuperado el 08-05-2017 de http://www.girlscouts.org/content/dam/girlscouts-gsusa/forms-and-documents/about-girl-scouts/research/How_Girl_Scout_STEM_Programs_Benefit_Girls_GSRI_2016.pdf

Hyde, J., Lindberg, S., Linn, M. Ellis, A. & Williams, C.(2008) Gender Similarities Characterize Math Performance, *Science* Vol 321. Issue 5888 , 494-495. DOI: 10.1126/science.1160364

Jiménez, C., Álvarez, B., Gil, J. A., Murga, M. A., Téllez, J. A. (2006). Educación, diversidad de los más capaces y estereotipos de género. *RELIEVE*, v. 12 (2), 261-287. Recuperado de www.uv.es/RELIEVE/v12n2/RELIEVEv12n2_5.htm

- Laorden, A. y Giménez, P. (1978). La mujer en la universidad española. *Papers, Revista de Sociología*, 9, 73-88.
- López-Navajas, A. (2014) Análisis de la ausencia de las mujeres en los manuales de la ESO: una genealogía de conocimiento ocultada. *Revista de Educación*, 363, 282-308 DOI: 10.4438/1988-592X-RE-2012-363-188
- López-Sáez, M., Lisbona, A. y Sáinz, M. (2004). Mujeres Ingenieras: Percepciones sobre su vida profesional. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 57(2), 161-180
- López-Sáez, M. (2003). Universidad en *Trayectorias personales y profesionales de mujeres con estudios tradicionalmente masculinos*. Madrid: CIDE/Instituto de la Mujer. 160-267
- Luengo Navas, J. (2004). La Educación como objeto de conocimiento. El concepto de educación. En Pozo, A., Álvarez, J.L., Luengo, J.& Otero, E., *Teorías e instituciones contemporáneas de educación* (págs. 45-60). Madrid: Biblioteca Nueva.
- Miller, D.I., Eagly, A.H., &Linn, M.C. (2015). Women's representation in science predicts national gender-science stereotypes: Evidence from 66 nations. *Journal of Educational Psychology*, 107(3), 631-644. DOI: 10.1037/edu0000005
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte de España (MECD). *Datos y cifras del sistema universitario español. Curso 2015-2016*. Recuperado de <https://www.mecd.gob.es/servicios-al-ciudadano-mecd/estadisticas/educacion/universitaria/datos-cifras.html>
- Moreno, L. González, Y., Segura, I. y Martínez, P. (2014) Mujeres, ciencia y tecnología. Encuesta sobre la percepción de las dificultades de las mujeres en los estudios universitarios técnicos, XV Congreso Interacción Persona Ordenador 10-12 septiembre de 2014. Puerto de La Cruz. Tenerife
- Mosteiro García, M.J. y Porto Castro, A.M. (2017). Análisis de los estereotipos de género en alumnado de formación profesional: diferencias según sexo, edad y grado. *Revista de Investigación Educativa*, 35(1), 151-165 DOI: <http://dx.doi.org/10.6018/rie.35.1.257191>

Navarro, C. y Casero, A. (2012). Análisis de las diferencias de género en la elección de estudios universitarios. *Estudios sobre educación*, 22, 115-132.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) (2016). *PISA 2015 Results (vol. I): Excellence and Equity in Education*. Recuperado de <https://www.oecd.org/pisa/>

Otero, B. y Salamí, E. (2009) La presencia de la mujer en las carreras tecnológicas. *Actas de las XV Jornadas de Enseñanza Universitaria de Informática, JENUI2009 Barcelona*, 295-302.

Programa Horizonte 2020. Programa Marco de Investigación e Innovación de la Unión Europea.[Página web]. Recuperado el 12-05-2017 de <http://www.eshorizonte2020.es>

Real Academia de Ingeniería, *Proyecto Mujer e ingeniería*. [Página web]. Recuperado el 10/05/2017 de <http://www.raing.es/es/content/acciones-mujer-e-ingenier>

Restoring the focus on STEM in schools initiative. [Página web]. Recuperado el 08-05-2017 de <https://www.studentsfirst.gov.au/restoring-focus-stem-schools-initiative>

Rodríguez San Julián, E., y Megías, I. (2015). *¿Fuerte como papá? ¿Sensible como mamá?. Identidad de género en la adolescencia*. Madrid: Centro Reina Sofía sobre Adolescencia y Juventud.

Unidad de Mujeres y Ciencia, Ministerio de Economía, Industria y Competitividad, Gobierno de España. [Página web]. Recuperada el 15/05/2017 de <http://www.idi.mineco.gob.es/portal/site/MICINN/menuitem.26172fcf4eb029fa6ec7da6901432ea0/?vgnnextoid=e218c5aa16493210VgnVCM1000001d04140aRCRD>

Women in Science and Engineering, University of Michigan. [Página web]. Recuperado el 12-05-2017 de <http://lsa.umich.edu/wise/>

ANEXO:

- **Encuesta**
- **Transcripción de entrevistas**

¿VOY A ESTUDIAR INGENIERÍA?

Con esta encuesta nos ayudarás a conocer las razones por las que cada uno elige lo que quiere estudiar. Por favor, rellénala. Es totalmente anónima y no te llevará mucho tiempo. Gracias.

Mujer

Hombre

¿Qué curso estudias?

3º ESO

4º ESO

1º Bachillerato

2º Bachillerato

¿Qué estudios tienen tus padres?

	Primaria	Secundaria	Bachillerato	Formación Profesional	Titulación universitaria
MADRE	<input type="checkbox"/>				
PADRE	<input type="checkbox"/>				

¿Cómo se te dan las siguientes materias?

	Muy Bien	Bien	Regular	Mal	Muy Mal
Matemáticas	<input type="checkbox"/>				
Física y Química	<input type="checkbox"/>				
Biología y Geología	<input type="checkbox"/>				
Tecnología	<input type="checkbox"/>				
Lengua y Literatura	<input type="checkbox"/>				

Indica tu grado de acuerdo con las siguientes afirmaciones. (1= nada de acuerdo; 4= totalmente de acuerdo)

	1	2	3	4
No sé qué es la ingeniería	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
No sé lo que hace un ingeniero	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Estudiar ingeniería es muy duro y hay que estudiar mucho	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Para estudiar ingeniería hay que ser muy inteligente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Los ingenieros ganan mucho dinero	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Los ingenieros tienen mucho prestigio social	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
La Humanidad avanza gracias a la ingeniería	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Los ingenieros trabajan muchas horas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Indica tu grado de acuerdo con las siguientes afirmaciones. (1= nada de acuerdo; 4= totalmente de acuerdo)

	1	2	3	4
Las mujeres ingenieras son bichos raros	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
La ingeniería es más masculina que femenina	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Los hombres son mejores que las mujeres en ingeniería	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Una mujer ingeniera tiene más difícil encontrar trabajo que un hombre	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hay más hombres que mujeres en las carreras de ingeniería porque es muy difícil	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hay más hombres que mujeres en las carreras de ingeniería porque es una profesión muy competitiva	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Las carreras universitarias no son ni masculinas ni femeninas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mis posibilidades de éxito en una ingeniería no tiene nada que ver con que yo sea hombre o mujer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Indica tu grado de acuerdo con las siguientes afirmaciones. (1= nada de acuerdo; 4= totalmente de acuerdo)

	1	2	3	4
Para elegir que estudio tendré en cuenta lo que estudien mis amigos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Para elegir que estudio tendré en cuenta lo que digan mis padres	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Para elegir que estudio tendré en cuenta lo que digan mis profesores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Para elegir que estudio lo importante es lo que yo quiera	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Ya tengo una idea de lo que quiero hacer

- Estudiar un módulo relacionado con la tecnología (electricidad, mecánica, electrónica, mantenimiento, imagen,...)
- Estudiar un Módulo NO relacionado con la tecnología
- Estudiar una carrera universitaria relacionada con la tecnología (Ingeniería o Arquitectura)
- Estudiar una carrera universitaria NO relacionada con la tecnología
- No voy a seguir estudiando
- No lo he decidido aún
- Otro

En caso de que te plantearas estudiar ingeniería, indica tu grado de acuerdo con las siguientes afirmaciones. (1= nada de acuerdo; 4= totalmente de acuerdo)

	1	2	3	4
A mis padres les parecería raro que estudiase ingeniería	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tengo apoyo total para estudiar lo que quiera	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mi familia me anima a que estudie Ingeniería	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mi familia me desaconseja que estudie ingeniería	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
En el Instituto me han dicho que podría estudiar ingeniería	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
En el Instituto me han dicho que la ingeniería es muy difícil	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lo que dice mi familia me desanima a estudiar ingeniería	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lo que me dicen en el Instituto me desanima a estudiar ingeniería	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lo que me dicen mis amigos me desanima a estudiar ingeniería	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Me da igual lo que digan, yo lo tengo claro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

NO voy a estudiar Ingeniería porque

- No me gustan las matemáticas y la física
- No se me dan bien las matemáticas y la física
- Ninguna de mis amigas va a estudiar ingeniería
- Ninguno de mis amigos va a estudiar ingeniería
- A mi familia no le parece bien que estudie ingeniería
- No es una profesión para mujeres
- Se me dan bien las mates y la física pero creo que es una carrera muy difícil
- A la hora de encontrar trabajo voy a tener más problemas por ser mujer
- Otro

Si voy a estudiar Ingeniería porque

- Me gustan las matemáticas y la física
- Se me dan bien las matemáticas y la física
- Alguno de mis amigos va a estudiar ingeniería
- Alguna de mis amigas va a estudiar ingeniería
- A mi familia no le parece bien que estudie ingeniería
- A mi familia le parece bien que estudie ingeniería
- Es una profesión en la que es más fácil encontrar trabajo
- Aunque pienso que es una carrera difícil sé que puedo conseguirlo
- Otro

Indica tu grado de acuerdo con las siguientes afirmaciones. (1= nada de acuerdo; 4= totalmente de acuerdo)

	1	2	3	4
Necesito más información para elegir las asignaturas del próximo curso	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Antes de decidirme me gustaría saber más de la profesión de ingeniería	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
En el Instituto me dan la suficiente información para poder elegir	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Me he preocupado de buscar información de lo que quiero	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Me gustaría que alguien que ha estudiado lo que quiero estudiar me aconsejara	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Conoces alguna iniciativa para acercar la ingeniería a las chicas

- He oído hablar del Girls´Day
- He participado en algún Girls´Day
- Sé que en mi ciudad se organiza algunas actividades
- He participado en alguna actividad de acercamiento de la ingeniería a las chicas
- Me gustaría participar en alguna actividad de acercamiento de la ingeniería a las chicas
- He participado en alguna de estas actividades y la recomiendo a las demás chicas
- No he oído hablar del Girls´Day

TRANSCRIPCION DE LAS ENTREVISTAS REALIZADAS.

¿Por qué las chicas no quieren ser ingenieras?

Encuesta a Marisa Magallanes, Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos.

1. ¿Cómo llegaste a la ingeniería? ¿Lo tenías claro cuando lo decidiste?

Fue una decisión un poco circunstancial y no muy meditada. La decisión la tome de manera inmediata cuando me dieron las notas del último año del instituto y tenía unos amigos que iban a matricularse en caminos. Yo ya había hablado con gente que estaba estudiando ingeniería y sabía que era una cosa muy dura y me daba un poco de miedo pero esos amigos me animaron bastante y así tome la decisión.

2. Cuando decidiste estudiar Ingeniería, tu entorno (familia, amigos, ...) ¿te apoyó o intentó que cambiaras de carrera?

Durante el COU nos habían hecho una especie de psicotécnico para orientarnos en el tema de las carreras. Con ese resultado nos dijeron a mí y a mi familia que podía estudiar una ingeniería perfectamente, por lo que mi familia no se extrañó. Esto también fue otro elemento que me animó en la elección. Mi familia me apoyo y estaba encantada de la elección.

3. ¿Cuando empezaste tenías algún espejo en el que mirarte (familiares ingenieros, ingenieros famosos)?, ¿alguno de ellos era mujer?

Mi padre era técnico, no de estudios, sino que entró de aprendiz y acabo de delineante técnico en una oficina técnica. Esto hacía que en mi casa había escuadras, cartabones, material de dibujo, veía hacer dibujo técnico, y me resultaba familiar, y el dibujo técnico era algo que lo tenía muy cerca.

4. ¿Consideras que la Ingeniería es, todavía, una profesión de hombres?

No creo que sea una cosa de hombres, aunque sí es cierto que es una profesión en la que te encuentras con más hombres trabajando que mujeres. Pero haya trabajado con unos o con otros no he encontrado en ningún caso una diferencia clara que me incite a pensar que pueda ser una profesión masculina.

Mi primer trabajo fue en una ingeniería grande, de unas 200 personas y había hombres y mujeres sin distinción, quizás la gente más mayor eran hombres,

porque en esa época no había mujeres, pero cuando yo entre éramos varias chicas y casi entrabamos el mismo número de chicas que de chicos a trabajar y no vi diferencia.

Además, como yo he sido empresaria y he tenido gente trabajando conmigo, hombres y mujeres, y realmente, para mí me gustaba más la labor de las mujeres ayudándome que la de los hombres, me parece más metódico y claro el trabajo de una mujer frente al del hombre que a veces es mas impulsivo.

También he trabajado en el extranjero, sobretodo en países de Sudamérica y Centroamérica, y me he encontrado hombres y mujeres técnicos y no he visto una discriminación. Por ser mujer no te miran mal, ni mucho menos, sino que consideran igual de valido profesionalmente a un hombre o una mujer.

5. ¿Has sufrido o conoces a alguien que haya sufrido algún problema laboral-profesional por su condición de mujer?

La verdad es que jamás me he encontrado, ni en una reunión, ni en ningún sitio que, por el hecho de ser mujer te hayan minusvalorado o no te hayan hecho caso o hayan considerado que tu opinión es peor o inferior a la de un hombre.

6. Tú tienes hijos, ¿consideras que en esta profesión es más difícil que en otras compaginar la vida familiar y laboral?

Probablemente sí, pero tiene más que ver con el horario, con el número de horas de trabajo, por la dedicación que te exige este trabajo, pero no por la profesión en sí. Yo soy autónoma, pero conozco compañeras que trabajan para una empresa o para la administración y tienen un horario mucho mejor que el mío.

7. ¿Por qué crees que las chicas no eligen estudiar Ingeniería?

No tengo ni idea. Se me ocurre que puede ser por un tema de motivaciones personales, quizás para una chica la ingeniería no tiene tanto interés que para un chico, pero no lo tengo claro, no sé.

Bueno en realidad a mí lo que me habría gustado es estudiar algo relacionado con la biología pero coincidió que no existía en mi ciudad y tuve que estudiar algo local y la ingeniería era con lo que más empatizaba, quizás las mujeres tenemos menos interés en arreglar o manipular aparatos y preferimos arreglar personas, preferimos más temas más relacionados con la vida y menos con las cosas. La verdad es que el hecho de que el problema sea a nivel mundial puede indicar que sea algo innato a la naturaleza femenina.

La verdad es que a mí la ingeniería me fue gustando a medida que estudiaba la carrera y ahora sí que considero que es mi pasión, casi.

8. ¿Conoces alguno de los programas que existen (Semana de la mujer y la niña en la ciencia, Girl's Day, Campus Tecnológico solo para chicas, Campamentos Girls Scout Astronauts, ...) para fomentar la Ingeniería entre las chicas? ¿Crees que son eficaces?

No conozco ninguno y no había oído hablar de ellos, pero podrían ser interesantes, porque sí que es cierto que es un campo que nos pilla un poco desconocido, quizá es por eso la falta de interés.

9. ¿Qué crees que se podría hacer para conseguir que más chicas estudien ingeniería?

Quizás los programas anteriores, puesto que sí que es cierto que la ingeniería es algo que resulta desconocido a la mayoría de las chicas, en mi caso el tener algo parecido en casa fue parte de la motivación. El introducir la tecnología a edades más bajas, incluso en primaria, el jugar a manipular cosas, el juego con máquinas, ver cómo funcionan cosas, quizás eso pueda ser un aliciente para que las chicas modifiquen ese patrón de elección.

También sería interesante el divulgar la vertiente social que tiene la ingeniería. Quizás tradicionalmente se nos ha visto como profesionales que destruimos el medio ambiente para construir carreteras o puentes, pero se trata de que hagamos las carreteras que unirán a personas y facilitaran su vida, de una manera que se produzca el menor impacto. También hay otra vertiente de nuestra profesión que se dedica al diseño y construcción de canalizaciones y depuradoras de aguas residuales para que no contaminen y a hacer llegar el

agua potable a todas las personas que lo necesiten. Actualmente existen muchos ingenieros colaborando en proyectos de desarrollo en todo el mundo. Esta vertiente social de la ingeniería puede atraer más a las chicas.

¿Por qué las chicas no quieren ser ingenieras?

Encuesta a Ángela Roderó, Ingeniera Superior de Telecomunicaciones.

1. ¿Cómo llegaste a la ingeniería? ¿Lo tenías claro cuando lo decidiste?

Lo que tenía claro era que no era de letras. Yo lo que tuve siempre muy claro es que era de ciencias y a mí, química no me iba, física tampoco, o sea tenía claro que tenía que ser algo técnico. Fue por descartes. Empecé en Caminos porque aquí no había telecomunicaciones y me tenía que ir a Madrid. La idea era que, como el primer año de caminos se podía convalidar para Telecomunicaciones, pues hago el primer año aquí y, dependiendo de cómo lo viera, pues me diría luego a Madrid a hacer Telecomunicaciones. Pero el primer año fue duro y seguí un segundo año. Durante ese año fue cuando dijeron que iban a poner Telecomunicaciones y decidí esperar y hacerlo aquí. A mí lo que me interesaba era todo lo relacionado con las nuevas tecnologías y las comunicaciones, eso sí me parecía interesante pero tenerlo claro no creo que lo tenga nadie a los 18 años.

2. Cuando decidiste estudiar Ingeniería, tu entorno (familia, amigos, ...) ¿te apoyó o intentó que cambiaras de carrera?

Mi familia me apoyo completamente. Lo único que me propusieron era lo dicho, que en vez de ir a Madrid directamente, hiciera un primer año de Caminos para ver que tal me iba, puesto que era 100 % convalidable. También influía que mi hermana estaba estudiando Caminos y me podía ayudar en mi primer año de universidad. Pero mis padres, y sobre todo mi madre, quizás porque nunca pudo estudiar ya que a ella sí que la familia la influenció a que no estudiara, siempre nos apoyó para que estudiáramos lo que quisiéramos.

3. ¿Cuando empezaste tenías algún espejo en el que mirarte (familiares ingenieros, ingenieros famosos)?, ¿alguno de ellos era mujer?

No conocía a nadie de telecomunicaciones. Ni siquiera entre los que estudiaron conmigo. Y no tenía ningún referente ingeniero, ni hombre ni mujer.

4. ¿Consideras que la Ingeniería es, todavía, una profesión de hombres?

No creo. Cuando yo estudie sí que había chicas. Había más chicos que chicas pero la verdad es que prácticamente el 100 % de las chicas que empezaron la carrera acabaron la superior (5 años), quizás solo 1 o 2 se quedaron en el nivel

de Técnico. Y muchos chicos que empezaron no acabaron ni siquiera el nivel Técnico (3 años).

Además todas las chicas que recuerdo que estudiaron conmigo siguen dedicándose a esta profesión, soy la única que conozco que se dedique a algo distinto. De hecho recuerdo que uno de los mejores expedientes académicos de la carrera es una chica.

5. ¿Has sufrido o conoces a alguien que haya sufrido algún problema laboral-profesional por su condición de mujer?

No y no he visto discriminación. Pero yo creo que en cualquier caso no me lo dirían. Conozco una chica que está en una empresa a nivel de dirección, siempre rodeada de hombres, y aunque ella nunca me lo ha dicho, estoy segura que ha tenido que escuchar frases del tipo ¿Cómo ha llegado hasta donde ha llegado, como oímos en la carrera. Pero la defensa es tirar para adelante y seguir trabajando, los hechos demuestran que vales para el puesto.

6. Tú tienes hijos, ¿consideras que en esta profesión es más difícil que en otras compaginar la vida familiar y laboral?

No creo que influya la profesión. La cuestión es el número de horas que dediques al trabajo, de los horarios.

7. ¿Por qué crees que las chicas no eligen estudiar Ingeniería?

A pesar de que las chicas que deciden estudiar ingeniería seguro que son las que mejores notas sacan a lo largo de la carrera, son muy pocas las que lo eligen. Yo creo que es por la misma razón que hay muy pocos niños que piden una muñeca para jugar. Es cuestión de educación y referencias.

Si ahora me preguntas cuantos científicos o investigadores mujeres conoces, te diría que ninguna salvo Curie, y si hablamos de ingenieras o inventoras peor. Solo hay que ver los libros y los temarios, todas las referencias son de hombres. No me creo que no haya habido más mujeres en la ciencia. Creo que esta es la causa más importante, al final los adolescentes se buscan modelos y referencias (astronautas, inventores...), pero no les da ninguna referencia femenina en ninguno de los campos de la ciencia. En teleco no te dan ninguna, ni siquiera te dicen que Grace Murray Hopper fue la creadora del lenguaje

Cobol, así como pretendemos que las chicas sepan que se pueden dedicar a esto.

Al final las chicas acaban tirando por lo que conocen o por lo que ven que hay salida.

8. ¿Conoces alguno de los programas que existen (Semana de la mujer y la niña en la ciencia, Girl's Day, Campus Tecnológico solo para chicas, Campamentos Girls Scout Astronauts, ...) para fomentar la Ingeniería entre las chicas? ¿Crees que son eficaces?

No sabía que existieran estos programas, pero me parecen estupendos porque ya he dicho que creo que es la ausencia de referencias lo que más condiciona la no elección de las carreras técnicas por parte de las chicas. Si existen programas que acerque la ingeniería y la tecnología a las chicas y que las presenten referencias de mujeres que se han dedicado a ello, podríamos interesarlas en la tecnología, y se darían cuenta de que también las mujeres pueden dedicarse a esto.

9. ¿Qué crees que se podría hacer para conseguir que más chicas estudien ingeniería?

Todo lo que se haga para visibilizar a las mujeres en el campo tecnológico facilitará que las chicas se den cuenta que ellas también pueden hacerlo, que no son las únicas, que antes hubo otras.

Se deberían modificar los libros de texto, no se trata de forzar artificialmente la presencia de la mujer, solo de reconocer las que existen. Si en los libros de texto, desde los primeros años de enseñanza, aparecen de una manera normalizada mujeres referentes en los distintos campos tecnológicos, las chicas se podrán identificar con ellas de una manera natural.

¿Por qué las chicas no quieren ser ingenieras?

Encuesta a María Josefa Sampedro Zubizarreta, Ingeniero Técnico Industrial, Grado en Tecnologías Industriales

1. ¿Cómo llegaste a la ingeniería? ¿Lo tenías claro cuando lo decidiste?

Siempre tuve claro que quería estudiar ingeniería porque yo quería ser profesora de dibujo técnico, pero en un principio yo quería estudiar aparejador. Esto suponía tener que marcharme de Santander y mi madre no me dejó, por lo que elegí la ingeniería técnica industrial, pero siempre con la idea clara de que me iba a dedicar a la enseñanza, de hecho, ya durante mis estudios, estuve impartiendo clases particulares.

2. Cuando decidiste estudiar Ingeniería, tu entorno (familia, amigos, ...) ¿te apoyó o intentó que cambiaras de carrera?

Mi familia nunca me aconsejó que cambiara de idea, yo creo que tenían muy claro que yo quería hacer una ingeniería, porque la biología nunca me gustó, siempre lo sacaba bastante mal. En COU no hice dibujo técnico porque en el colegio que estaba no había, yo quería irme al Santa Calara para poder dar dibujo técnico, pero otra vez mi madre no quería que saliese de la protección del colegio y tuve que hacer COU en el San José y hacer biología. Así que me plante en 1º de Ingeniería técnica Industrial sin haber hecho nunca dibujo técnico.

3. ¿Cuando empezaste tenías algún espejo en el que mirarte (familiares ingenieros, ingenieros famosos)?, ¿alguno de ellos era mujer?

No conocía a nadie que fuese ingeniero, ni en mi familia ni en mi entorno, ni hombre ni mujer.

4. ¿Consideras que la Ingeniería es, todavía, una profesión de hombres?

Nunca me lo he planteado así. Cuando yo estudie en una clase de 100 personas éramos 4 chicas.

5. ¿Has sufrido o conoces a alguien que haya sufrido algún problema laboral-profesional por su condición de mujer?

No, quizás porque no me he dedicado a la profesión en sí.

6. Tú tienes hijos, ¿consideras que en esta profesión es más difícil que en otras compaginar la vida familiar y laboral?

Yo me he dedicado a la enseñanza con lo que no he tenido problema. En cualquier caso creo que no es un problema inherente a la profesión de ingeniera sino que está condicionado al número de horas de trabajo que tengas.

7. ¿Por qué crees que las chicas no eligen estudiar Ingeniería?

Llevo 20 años dando clase de Tecnología en un instituto y en estos años he podido tener unos 200 alumnos de los cuales solo unos 10 serían chicas.

He sido Jefa de Estudios durante muchos años y tutora de 3ºESO. Cuando acaban 3º tienen ya que decidir entre biología o física, a esa edad, aunque que las niñas físicamente parezcan muy mayores y que van muy resueltas por la vida, todavía son muy jóvenes y son muy vulnerables a las opiniones de los padres y éstos en casa las incitan a estudiar carreras como medicina, enfermería o magisterio, porque creen que va ha ser más fácil encontrar trabajo y son carreras en las que no van a tener problemas de género. Si tuvieran que elegir un año después ya serían más autónomas y menos vulnerables a las opiniones de los padres. Como tutora me he reunido con muchos padres y todos tienden a ver a las hijas mas orientadas a las carreras de ciencias de la salud. Incluso con chicas que yo veo con un claro perfil técnico, los padres las orientan hacia medicina o enfermería.

Los padres ven que las carreras de ingeniería exige que las chicas estudien un montón de horas, que dejen todas sus aficiones y se dediquen solo a estudiar, para que luego suspendan muchas, y acaben en el paro, mientras que en carreras como enfermería las sacan con menos esfuerzo y luego con una oposición o de interino tienes trabajo.

Los alumnos de bachillerato opinan que el grupo de amigas es el condicionaba la elección de la carrera. Tiene que ser una chica con mucho carácter para decidir salirse del grupo y aventurarse en una ingeniería.

Otro de los alumnos comentaba que a las chicas las educan para el servicio y el cuidado a los demás desde pequeñas, y al final se lo acaban creyendo.

8. ¿Conoces alguno de los programas que existen (Semana de la mujer y la niña en la ciencia, Girl's Day, Campus Tecnológico solo para chicas, Campamentos Girls Scout Astronauts, ...) para fomentar la Ingeniería entre las chicas? ¿Crees que son eficaces?

Conozco alguno de estos programas y me parecen estupendos pero escasos, porque con un solo día no conseguiremos cambiar la tendencia.

9. ¿Qué crees que se podría hacer para conseguir que más chicas estudien ingeniería?

Cuando he llevado algún ingeniero para que les hable de su trabajo, como cuando fue un ingeniero que está trabajando en el CERN, le preguntaron por si había mujeres, él dijo que si pero pocas en labores de ingeniero. Estas charlas las dan en los cursos de 3º ESO y las chicas están muy interesadas en el tema, pero a la hora de elegir no se decantan por la tecnología.

Quizás, para cubrir ese interés por lo social de las mujeres, el presentar el aspecto social de la ingeniería, como ayuda en la mejora de las condiciones de vida de las personas, pueda ayudar a atraer a las chicas.

También sería positivo el que las chicas vieran a mujeres ingenieras que les explicasen lo que es la ingeniería y que son personas normales y capaces de llevar una vida normal, alejada de la idea de la mujer ingeniera con mono y botas en las obras o en las fábricas.