
Factores de influencia por género en la elección de Grados relacionados con la Tecnología



Trabajo Fin de Máster

Paloma de las Cuevas Delgado

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

Escuela de Posgrado
Universidad de Granada

Junio 2016

Factores de influencia por género en la elección de Grados relacionados con la Tecnología

Trabajo Fin de Máster

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

Dirigido por:
Dra. María Isabel García Arenas

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

**Escuela de Posgrado
Universidad de Granada**

Junio 2016

*A mis primeros profes,
mamá y papá*

Agradecimientos

Es impresionante la cantidad de gente que me da su apoyo cada día, en el trabajo, en casa, y donde quiera que esté. Podría escribir otro trabajo entero solamente con las cosas que me gustan de cada uno de vosotros y que, me temo, no os digo con la frecuencia que me gustaría. Haré lo que pueda.

Gracias Maribel, eres una mujer fantástica, una tutora excepcional y una compañera y amiga muy especial para mí. Me encanta trabajar contigo y espero que sigamos haciéndolo mucho tiempo más. Así como espero no perder nunca al resto de mis compañeros de GeNeura, que tanto me aportan y me enseñan, día y noche, en el trabajo o en los *Hack & Beers*. Fergu, Antares, JJ, Pedro, Gustavo, Antonio, Víctor, Israel, el tercer Antonio... me inspiráis cada día y me siento afortunada de aprender de vosotros en todos los ámbitos además del académico.

Agradecer también a otra mujer que me ha inspirado muchísimo este año, mi tutora de prácticas Nuria. Si algún día soy profe y alguien me dice que lo hago bien, sabré que es porque he aprendido de las mejores, vosotras.

A mis compañeros de despacho, los que están y los que ya no porque están haciendo lo que les gusta. Estoy orgullosa de haberos conocido y trabajar con vosotros, Nerfs incluidas. Gracias a mis compañeros de Máster, porque sufrir juntos consuela poco, pero al menos nos hemos divertido. Y a mis más mejores amigos Vicky, Belén, Bea, Raúl, Silvia, Miguel,... porque os másquero.

Por supuesto a mis padres, a los que ni mil dedicatorias podrían expresar lo que les quiero y aprecio. También a toda mi familia, los que son y los que serán más formalmente.

Gracias a todas y cada una de las mujeres que cada día luchan por sus derechos, y a las que nos enseñaron a hacerlo. Gracias a todo el equipo que está y ha estado detrás del Campus UGR Ingenieras, es un placer ser parte de esta gran iniciativa.

Y por último y más importante, a Ñui, a NeiNei y a Furret¹, mis otras tres cuartas partes sin las que no sería nada de lo que soy.

Bueno, y a ti, que estás leyendo esto, pásate cuando quieras y te hago unos *cupcakes*.

¹Ángel, Nathan y Fausto

Resumen

Ante la tendencia decreciente de la matriculación de mujeres en las ingenierías, y a la necesidad no cubierta desde Europa de incorporación de ingenieros e ingenieras al mundo laboral, se plantea un problema a resolver, que es cómo hacer las ingenierías más atractivas para los y las adolescentes.

Se debe hacer esta distinción entre chicos y chicas puesto que los factores por los que finalmente no estudian una ingeniería son distintos. Esto quiere decir que a ambos sexos les afecta una serie de factores derivados del entorno, de su percepción hacia ellos mismos y hacia los diversos aspectos de las ingenierías, pero que además el hecho de que existan una serie de estereotipos afecta a las chicas por separado.

En este Trabajo Fin de Máster se presenta un análisis de los factores de influencia, y en profundidad de los factores de género, que afectan a la decisión de escoger una carrera, en este caso particularizando en las ingenierías. Además, se ha observado e identificado la influencia de dichos factores en un contexto de centro secundaria en Granada, en el que se han realizado una serie de encuestas a alumnos de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato, y Ciclos Formativos relacionados con la Tecnología y la Informática.

Índice

Agradecimientos	VII
Resumen	IX
1. Introducción	1
1.1. Motivación	1
1.2. Factores de influencia identificados en la literatura	3
2. Estado del Arte	9
2.1. Proyectos de investigación	10
2.2. Agrupaciones y comunidades	11
2.3. Campamentos, campus, actividades aisladas	12
3. Metodología	13
3.1. Contexto	13
3.1.1. Entorno socioeconómico	14
3.1.2. El centro	14
3.1.3. Alumnado	15
3.1.4. Profesorado	15
3.2. Muestra	15
3.3. Detalle de las encuestas	18
4. Resultados	23
4.1. Resultados globales	24
4.2. Resultados en E.S.O.	27
4.3. Resultados en Bachillerato	36
4.4. Resultados en Ciclos Formativos	42
5. Conclusiones	49
5.1. Conclusiones sobre los resultados	49
5.2. Trabajo futuro	51

A. Instrumentación	53
A.1. Encuestas	53
A.1.1. Preguntas para E.S.O.	53
A.1.2. Preguntas para Bachillerato de Ciencias	56
A.1.3. Preguntas para Ciclos Formativos de Grado Superior .	59
Bibliografía	63

Índice de figuras

1.1. Evolución de la matriculación de mujeres en Enseñanzas Técnicas.	2
1.2. Evolución de la matriculación de mujeres en Grados de Enseñanzas Técnicas.	2
3.1. Distribución del alumnado en el Instituto de Enseñanza Secundaria Zaidín-Vergeles de Granada.	16
3.2. Proporción entre el número de profesores y profesoras del IES Zaidín-Vergeles para los departamentos STEM.	17
3.4. Ejemplo de pregunta tipo “selección múltiple” en forma de tabla.	19
4.2. Distribución de elección de continuación, o no continuación, de estudios según el curso.	25
4.3. Distribución del interés por las ingenierías durante la etapa de la E.S.O.	26
4.4. Distribución del interés de los alumnos y alumnas por las nuevas tecnologías.	26
4.5. Distribución de la opinión sobre los Ingenieros Informáticos.	28
4.6. Distribución de la elección post-E.S.O. según el sexo.	28
4.7. Distribución de notas de alumnos de E.S.O. por asignatura STEM.	30
4.8. Distribución de notas de alumnas de E.S.O. por asignatura STEM.	31
4.9. Tipo de Bachillerato escogido en función del conocimiento de las salidas laborales de las ingenierías.	31
4.10. Opinión sobre los Ingenieros Informáticos en función del Bachillerato escogido.	32
4.11. Distribución del sexo de los alumnos en función de si estudiarían o no una ingeniería en el futuro.	33
4.12. Razones por las que los chicos en E.S.O. sí estudiarían una ingeniería.	33

4.13. Razones por las que las chicas en E.S.O. sí estudiarían una ingeniería.	34
4.14. Razones por las que los chicos en E.S.O. no estudiarían una ingeniería.	35
4.15. Razones por las que las chicas en E.S.O. no estudiarían una ingeniería.	35
4.16. Distribución de la elección post-Bachillerato según el sexo. . .	36
4.17. Distribución de notas de alumnos de Bachillerato por asignatura STEM.	38
4.18. Distribución de notas de alumnas de Bachillerato por asignatura STEM.	39
4.19. Razones por las que los chicos en Bachillerato sí estudiarían una ingeniería.	40
4.20. Razones por las que los chicos en Bachillerato no estudiarían una ingeniería.	40
4.21. Razones por las que las chicas en Bachillerato no estudiarían una ingeniería.	41
4.22. Distribución de la elección post-Ciclo Formativo según el sexo. .	42
4.23. Distribución de notas de alumnas de Ciclos Formativos por asignatura STEM.	44
4.24. Opinión sobre los Ingenieros Informáticos en Ciclos Formativos de Grado Superior.	45
4.25. Razones por las que los chicos en Ciclos Formativos de Grado Superior sí estudiarían una ingeniería.	46
4.26. Razones por las que los chicos en Ciclos Formativos de Grado Superior no estudiarían una ingeniería.	47

Índice de Tablas

3.1. Distribución de alumnos encuestados por curso.	17
4.1. Interés por las ingenierías en E.S.O.	29
4.2. Interés por las nuevas tecnologías en E.S.O.	29
4.3. [Interés por las ingenierías en Bachillerato	37
4.4. Interés por las nuevas tecnologías en Bachillerato	37
4.5. Interés por las ingenierías en Ciclos Formativos	43
4.6. Interés por las nuevas tecnologías en Ciclos Formativos	43
A.1. Encuesta E.S.O.	54
A.2. Encuesta Bachillerato	56
A.3. Encuesta Ciclos Formativos	59

Capítulo 1

Introducción

*Kidneys! I've got new kidneys! ... I don't
like the colour.*

12th Doctor. Doctor Who. *The Time of
The Doctor.*

Motivación

Ante la creciente necesidad de ingenieros e ingenieras en Europa (Gago, 2004), los gobiernos europeos se han movilizado para intentar que crezca el interés por las ingenierías en los niveles de las enseñanzas medias (Kearney, 2014). Lo que es más, según la OECD¹ (OECD, 2006), la representación femenina en carreras relacionadas con la ciencia y la tecnología permanece debajo del 40 %. En lo referente a España, según vemos en la Figura 1.1, la media de mujeres en las “Enseñanzas Técnicas” - entre las que se incluyen Ingeniería Informática e Ingeniería de Telecomunicaciones - es apenas de un 31 %. El cambio al Plan Bolonia (Fernández Liria y Serrano García, 2009) no ha mejorado esta situación, sino que, como se visualiza en la Figura 1.2, la media de mujeres matriculadas en Grados de Enseñanzas Técnicas cae y no llega al 25 %.

El propósito del presente Trabajo Fin de Máster es el de clarificar si los factores encontrados en la literatura son válidos para un instituto de la provincia de Granada, en el cual se ha realizado un estudio mediante encuestas a estudiantes de 3º y 4º de E.S.O.², 1º y 2º de Bachillerato, y Ciclos Formativos. Para ello, en primer lugar se identificarán los factores observados hasta ahora por otros investigadores en el campo. Después, se estudiará la existencia de programas o actividades que fomenten los factores positivos e intenten paliar los negativos, con el propósito de aumentar el interés de

¹Organisation for Economic Co-operation and Development

²Educación Secundaria Obligatoria

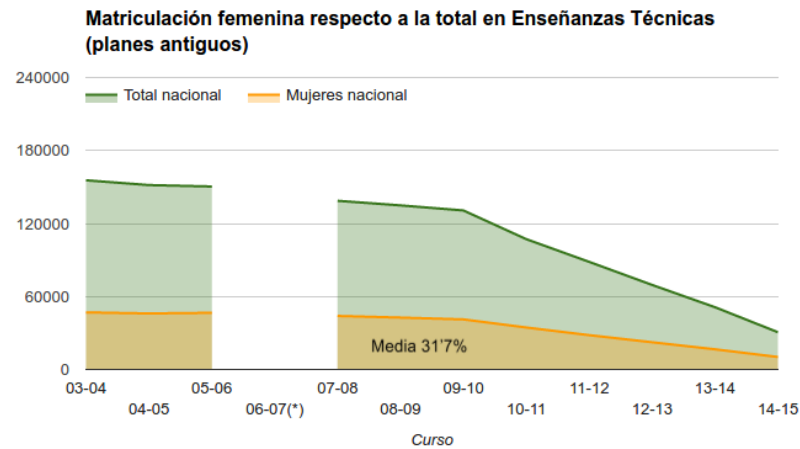


Figura 1.1: Evolución de la matriculación de mujeres en Enseñanzas Técnicas, entre las que se incluyen Ingeniería Informática e Ingeniería de Telecomunicaciones. El Total corresponde a la suma entre matriculaciones en Universidades tanto públicas como privadas. Fuente de datos: (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Gobierno de España., 2004–2015). (*) *Datos no disponibles en (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Gobierno de España., 2004–2015).*

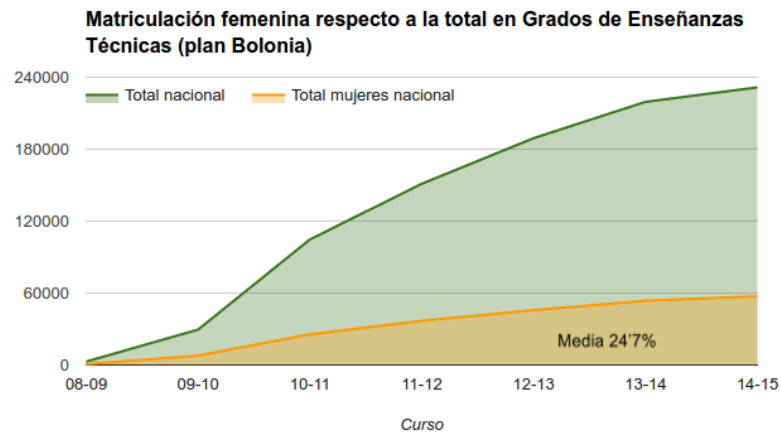


Figura 1.2: Evolución de la matriculación de mujeres en Grados de Enseñanzas Técnicas, entre las que se incluyen Grado en Ingeniería Informática y Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación. El Total corresponde a la suma entre matriculaciones en Universidades tanto públicas como privadas. Fuente de datos: (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Gobierno de España., 2004–2015).

los adolescentes por las enseñanzas técnicas. Como resultado de este estudio se elaborarán una serie de preguntas para ser incluidas en encuestas, que realizarán estudiantes de Secundaria, Bachillerato, y Ciclos Formativos. Finalmente, se comprobará si lo observado anteriormente por otros investigadores y otros contextos geográficos se extiende al entorno de un instituto de Granada, en el que se van a hacer las encuestas.

De esta manera, el documento se estructura de la siguiente manera: a continuación, en la sección 1.2 se hablará de los factores que diversos estudios encontrados en la literatura han identificado como determinantes para la elección de ingenierías. Después, en el Capítulo 2 se estudiará el Estado del Arte según las propuestas existentes para tratar de equilibrar las cifras en cuanto cantidad de mujeres matriculadas en Enseñanzas Técnicas. El Capítulo 3, sobre la Metodología, detalla el contexto en el que se han hecho las encuestas, además de las razones por las que se han escogido cada una de las preguntas, y las fuentes. Por último, en el Capítulo 4 se analizan los resultados obtenidos, según los tres bloques de Secundaria, Bachillerato y Ciclos Formativos, para en el Capítulo 5 ofrecer las conclusiones sobre este estudio y unas nociones sobre el trabajo futuro.

Factores de influencia identificados en la literatura

A la hora de identificar los factores que tienen influencia sobre los adolescentes para escoger carreras de ingeniería, no sólo nos interesa estudiar la literatura por los factores que influyen en general, sino también en función del sexo. Se han encontrado una gran cantidad de artículos referidos a este tema, de los cuales en este trabajo se va a profundizar en dos en particular, por recoger resultados de la situación en España.

De un estudio realizado en la Comunidad Autónoma de Cataluña (Everis, 2012), realizado a alumnos de 3º y 4º de E.S.O. y de Bachillerato, se pueden extraer varias conclusiones. A modo general, es decir, sin tener en cuenta el sexo del alumno que responde a las encuestas, se han encontrado con que:

- En la E.S.O.:
 - La elección de la rama de Bachillerato depende en gran medida (79 % de los encuestados/as) de cómo se identifiquen con el contenido de las asignaturas, así como del tratamiento que los profesores hacen de ellas.
 - Parece ser que la elección de carrera tiene lugar durante la primaria y el principio de la E.S.O., puesto que apenas un 15'8 % de los encuestados/as dice no tener clara su elección, y solamente el 37 % lo tiene decidido “con mucha seguridad”. A pesar de esto, los alumnos de E.S.O. creen que más información sobre las salidas profesionales (27 % lo cree bastante, 46 % mucho) o sobre las

ramas de Bachillerato (29 % bastante, 39 % mucho) les ayudaría a elegir sobre su futuro.

- De los alumnos de E.S.O. en general, sólo el 33 % tiene claro que va a optar por carreras tecnológicas, dato que cuadra, e incluso está por debajo, de lo publicado por la OECD (OECD, 2006). Además, los alumnos que están más seguros demuestran un grado alto de satisfacción con sus estudios y creen que estudiar es útil, sobre todo para encontrar un buen trabajo. Por contra, los estudiantes inseguros no suelen conocer las salidas profesionales de las carreras tecnológicas ni están satisfechos con sus estudios.
- Según los encuestados en la E.S.O. sobre su futuro, y a los de Bachillerato sobre el por qué de su elección en el pasado, se destaca que la vocación y la utilidad que le ven a las carreras tecnológicas son razones muy valoradas pero no determinantes para la elección. Sí lo es, sin embargo, la facilidad que los alumnos creen que tienen para estudiar carreras tecnológicas.
- Se observa que los padres son el mayor factor de influencia en cuanto a la elección según la información que reciben. También influye la información recibida a través de Internet o la televisión y la de otros conocidos pero en menor medida.
- El grado de satisfacción con los profesores de las asignaturas se ha demostrado determinante para la elección de un Bachillerato de ciencias o estudios relacionados con la tecnología. Es decir, los alumnos que marcaron que estaban satisfechos con sus profesores en materias como matemáticas, física o tecnología, iban a elegir un Bachillerato de ciencias. Sin embargo, los alumnos muy poco satisfechos con los profesores en estas materias, marcaron “Otros estudios”.
- Las asignaturas en sí que parecen influir son claramente Informática (al 22 % bastante influyente y al 45 % muy influyente) y Tecnología (al 20 % le parece bastante influyente y al 41 % muy influyente).
- Hay una dependencia clara entre el buen rendimiento (Notable o Sobresaliente) de los alumnos en las asignaturas de Química, Física, Matemáticas y Tecnología, y la elección de un Bachillerato de ciencias.
- En general, los alumnos que consideran que tienen habilidad en el manejo de nuevas tecnologías suelen escoger un Bachillerato de ciencias. Sin embargo, no se observa ninguna diferencia en cuanto al uso lúdico que hacen de las nuevas tecnologías, es decir, este tipo de uso no es determinante a la hora de decidir los estudios de Bachillerato.

- Respecto a la imagen que los alumnos tienen de las ingenierías, el mayor factor diferencial es verse (y por lo tanto escogen un Bachillerato de Ciencias), o no capaz de estudiarlas. También, aunque en menos medida que la capacidad, influyen de manera directamente proporcional la percepción, positiva o negativa, que tienen sobre las salidas profesionales que tienen o el prestigio que tienen los ingenieros.
- En Bachillerato:
 - Al igual que con los alumnos de la E.S.O., los que están más indecisos acerca de su futuro no están satisfechos con sus estudios, no conocen las salidas profesionales de las carreras que se le plantean y no tienen claro que los estudios ayuden a encontrar un buen trabajo. Tampoco hay mucha diferencia en cuanto a las conclusiones obtenidas respecto a la vocación, a la influencia de la información recibida sobre las carreras tecnológicas, ni a la percepción que tienen los alumnos sobre si se les dan bien las nuevas tecnologías.
 - A diferencia de lo que ocurre en la E.S.O., parece que la asignatura más influyente a la hora de escoger carreras de tecnología o ciencias son las Matemáticas (al 19 % le parece bastante influyente y al 24 % muy influyente), además del trabajo de investigación. Sin embargo, en los resultados se ve que en general, las asignaturas influyen menos que en la E.S.O. (entre el 57 % y el 73 % no las ve nada influyentes).
 - Como pasaba en E.S.O., el hecho de tener buenas notas en general, y en particular en Química, Física, Matemáticas y Tecnología, facilita la elección de carreras tecnológicas, mientras que los alumnos con bajo rendimiento académico tienden a tener más dudas o escogen finalmente otros estudios.
 - Al igual que en la E.S.O., los alumnos tienden a escoger ingenierías u otras carreras en función de lo capaces que se ven de estudiarlas, cayendo además esta percepción en casi un 15 %. Pero atendiendo a los resultados del Bachillerato de ciencias, en este caso el 90 % de los alumnos sí se ven capaces de estudiarlas y además tienen intención de hacerlo.

Dentro de los resultados cabe destacar que, aunque no se observen estereotipos del tipo “frikis” (de manera general, el 69 % no cree que las ingenierías sean para “frikis”), sí que es notable la visión sexista que se tiene de estas carreras. Así, hasta un 60 % de los encuestados totales ve las ingenierías como “para hombres”, mientras que solo un 42 % las considera también “para mujeres”. De hecho, cuando se les pregunta directamente por su sexo, en el

informe se distingue entre E.S.O. y Bachillerato aunque los resultados muy similares:

- En la E.S.O., dentro del 33 % total que dice que va a estudiar un Bachillerato de ciencias, hay una diferencia del 14 % entre chicas y chicos al escoger estudios relacionados con las carreras tecnológicas. El nivel sociocultural acentúa aún más esta situación, observándose en el estudio hasta un 31 % de diferencia entre chicos de nivel socioeconómico alto y chicas de nivel socioeconómico bajo en la elección de estudios relacionados con las carreras tecnológicas.
- En el caso de Bachillerato, el 27 % de los encuestados asegura que va a continuar estudiando una ingeniería, aumentándose la diferencia entre chicas y chicos a un 31 %. Como pasa en la E.S.O. el nivel sociocultural agrava la situación, habiendo en este caso 37 % de diferencia entre chicos de nivel socioeconómico alto y chicas de nivel socioeconómico bajo en la elección de estudios relacionados con las carreras tecnológicas.

Para terminar, los autores no observan que el tipo de centro - público o privado - sea importante en la elección de rama de Bachillerato o de estudios posteriores al Bachillerato. Así pues, si los estudiantes de Bachillerato de ciencias que finalmente escogen una ingeniería son alumnos que tienen mejores notas en tecnología, física y matemáticas, las prefieren a otras asignaturas, y tienen buena imagen de las ingenierías en general, sólo cabe deducir que cuando no se elige una ingeniería aún con este perfil es por la baja percepción que tienen de sí mismos, de lo que pueden hacer, y/o por cuestiones de estereotipos de género.

A la luz de estos resultados, es de interés estudiar más a fondo los factores que influyen, en particular, al colectivo femenino en la decisión de estudiar ingenierías. Para ello, se analiza el informe aportado en el proyecto “Mind the Gap”, que será descrito de manera más extensa en el Capítulo 2. En este informe (MTG Project, 2015b) se comparan tres informes previos sobre la situación de la mujer en la tecnología y en las carreras de ingeniería en los países de Holanda, Reino Unido y España.

Hay varios puntos en común entre los tres países:

- Hay pocas mujeres en las carreras “STEM”³, es decir, Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas.
- Los estereotipos hacen que se siga manteniendo una visión masculina de estas carreras y de los trabajos relacionados con ellas.
- No hay presencia de modelos a seguir femeninos durante los estudios.

³Science, Technology, Engineering, Mathematics

- El entorno de las chicas es uno de los factores más influyentes, sobre todo la familia.

Referido a este último factor, no es solamente la opinión de la familia de las chicas la que influye a la hora de que escojan una carrera, sino el hecho de la concepción de la familia, observándose entre las entrevistadas que la percepción de un trabajo de muchas horas concilia poco “con sus tareas familiares”. Además, las autoras observan que la falta de información sobre este tipo de carreras influye de manera negativa, igual que en el estudio citado anteriormente (Everis, 2012). No queda claro en las entrevistas o encuestas que haya algún tipo de orientación académica o profesional que apoye a las chicas a la hora de escoger las carreras.

Otro factor en común entre los tres países es la poca confianza que las chicas tienen en sí mismas en cuanto a enseñanzas técnicas se refiere, que encima se ve minada por la alta presencia de hombres en carreras STEM, no ayudando a que este entorno sea cómodo para ellas. Los profesores representan otro factor importante, ya que no saben cómo actuar ante la situación que se describe a pesar de que admiten que existe. Sin embargo, las autoras han observado predisposición por parte de éstos a recibir formación y nuevas metodologías para afrontar el problema en las aulas. Para finalizar los factores en común, cabe destacar que en los tres países se está de acuerdo con la necesidad de emprender acciones y organizar actividades específicas para promover las STEM entre las chicas.

En cuanto a las diferencias, hay que tener en cuenta, para empezar, que la edad a la que se empieza a hacer elecciones sobre la vida académica y profesional. Respecto a los profesores, están concienciados con el problema, como ya se ha comentado, pero en el Reino Unido se observa que, aún reconociendo que su actitud es muy importante para los alumnos cuando eligen sobre su futuro y que no siempre dan a sus alumnos el apoyo que merecen, aseguran estar menos preocupados por las diferencias de género cuando se decide si estudiar, o no, una ingeniería. Sin embargo, sí coinciden en que haría falta un mejor canal de comunicación entre profesores y alumnos. Además, tanto los profesores de España como los de Reino Unido, aunque no los de Holanda, admiten de manera clara que las matemáticas son uno de los factores que hace las carreras STEM poco atractivas. De Holanda, precisamente, se destaca que las actividades que se realizan para atraer a las STEM a las chicas no se publican, no se promueven ni se mueven por redes sociales. Por otra parte, el estudio detalla que en el Reino Unido se especifica que algunas empresas rechazan dar empleo a mujeres, sobre todo si tienen probabilidad de ser madres.

Cabe destacar que los resultados del informe del proyecto “Mind the Gap”, que es el que se ha detallado aquí por ser el más reciente, se repiten en la mayoría de los encontrados en la literatura. Por citar algunos, en (Hill et

al., 2010) la AAUW⁴ investigó las razones de por qué hay tan pocas mujeres en las carreras o profesiones STEM, llegando a la conclusión de que las principales razones serían: la antigua creencia de que los chicos son mejores en matemáticas que las chicas, cuando este hecho se ha probado erróneo en la actualidad (Hyde et al., 1990); el supuesto poco interés de las chicas por las STEM; y en el ámbito de empresas STEM, la conciliación familiar.

Sobre estereotipos también se habla en (Reuben et al., 2014), donde los autores realizan un estudio sobre cómo realmente existe discriminación y cómo contribuye a que haya pocas mujeres en el mundo de la tecnología. Por otra parte, los autores de (Voyles et al., 2008) muestran un estudio sobre comportamientos de los chicos y chicas estudiantes y sus profesores en un curso de robótica con Lego. A través de entrevistas y observación, se demuestra cómo los profesores entrevistados son conscientes de que tanto los chicos como las chicas tienen comportamientos distintos en este campo. Por ejemplo, el hecho de que las chicas preguntasen más, no se achaca a que tuvieran más dudas realmente o problemas para realizar las tareas, sino que eran más propensas a interactuar socialmente con los profesores y contarles en lo que estaban trabajando. Respecto a las diferencias en la parte de programación, las chicas mostraban más dudas, pero debido a la falta de experiencia, observándose además cómo finalmente éstas programaban mejor. Además, a pesar de que las chicas tuvieron que ser buscadas y los chicos se apuntaron al curso de manera voluntaria, todos mostraron el mismo interés en los ordenadores y la programación.

Por último, mencionar un estudio de 2013 (Hazari et al., 2013) del que además se han incluido algunas preguntas en las encuestas realizadas y descritas en el Capítulo 3. En este estudio los autores pretenden demostrar cómo afectan realmente cinco factores como son:

- El separar a chicos y chicas.
- Tener una profesora en física.
- Invitar a mujeres científicas al aula.
- Discutir sobre el trabajo de científicas en clase.
- Discutir la poca representación femenina en la ciencia en clase.

Sin embargo, el único factor que parece realmente tener relevancia es el último, ya que el tener una educación separada sólo parece funcionar si realmente se tratan cuestiones de género en las clases con solo chicas.

Tras analizar la literatura, parece claro que el problema más grave está en la falta de interés por parte de las mujeres por diversas razones más allá de

⁴Asociación Americana de Mujeres Universitarias, o en inglés *American Association of University Women*

sus propias preferencias. Así pues, como se ha mencionado, en el siguiente capítulo se hablará de las actividades que se están desarrollando en este proyecto para contrarrestar el efecto negativo en el interés de las chicas por las ingenierías de los factores observados.

Capítulo 2

Estado del Arte

*We both contain the knowledge of over
nine hundred years of memory and
experience.*

11th Doctor. Doctor Who. *The Almost
People.*

Según los resultados resumidos en la sección 1.2, y teniendo en cuenta una de las conclusiones de uno de los estudios analizados (Everis, 2012), que indica que se podría obtener un aumento de la vocación por enseñanzas tecnológicas con iniciativas que respondan a las necesidades de los colectivos menos representados en ellas (en este caso, las mujeres), en este capítulo se presentan las iniciativas y proyectos encontrados que en la actualidad tratan de impulsar el interés de las mujeres por las ingenierías.

Las propuestas encontradas son de diversa índole y, aunque todas tienen el mismo fin, se pueden clasificar en función de su manera de alcanzarlo.

- **Proyectos de investigación.** Financiados por la Unión Europea o por los distintos gobiernos o universidades en distintos países, con el propósito de seguir profundizando en las razones de género por las que la figura de la mujer sigue estando muy poco representada en el mundo de la tecnología y las ingenierías. Como resultado de esas investigaciones se suelen obtener propuestas que respondan a las necesidades identificadas, pero pocas veces se llegan a implementar.
- **Agrupaciones, comunidades.** Se trata de grupos o “clubs” de chicas y mujeres interesadas por la tecnología, que realizan actividades de manera periódica y siempre están en activo. Pueden estar financiados por empresas, o simplemente de manera altruista.
- **Campamentos, campus y actividades aisladas.** Son actividades parecidas a las que se organizan en los grupos o comunidades, pero

de manera puntual. Incluso aunque se realicen cada año, se trata de cursos o actividades en un tiempo limitado, tras lo cual no queda una comunidad en activo. Al igual que con las agrupaciones, pueden estar financiadas por empresas o financiarse mediante cuota de inscripción.

Proyectos de investigación

El principal fin de los proyectos de investigación o de la investigación en este campo es la identificación de factores de influencia, como los que se han analizado en el Capítulo 1, así como el origen de estos factores, su alcance, y sus consecuencias.

Como se ha mencionado, la investigación suele estar financiada bien por universidades o por las mismas a través de la concesión de proyectos. Es el caso del proyecto “Mind the Gap” (MTG Project, 2015a), financiado en parte por el programa Erasmus+ de la Unión Europea. Sus principales objetivos son dos:

- Ayudar a los profesores a hacer que las chicas se vean atraídas por las STEM.
- Inspirar a las chicas para que se vean capaces de estudiar carreras STEM a través de la adquisición de algunas capacidades relacionadas con estas carreras y que las anime a sentirse capaces a pesar de enfrentarse a un entorno con mayoría de presencia masculina.

Para ello, han definido tres actividades principales:

- Cursos de formación para profesores de asignaturas STEM, de manera que se les provea con conocimiento y herramientas para conseguir que más chicas se animen a hacer ingenierías.
- Reuniones periódicas con chicas que muestren problemas de confianza a la hora de estudiar carreras tecnológicas. Estas reuniones se llaman “Career circles” y van dirigidas a alumnas y a profesores de distinta manera:
 - Con las alumnas, se trata de que una mentora apoye y guíe a las chicas a afrontar la falta de confianza, además de ayudarlas a adquirir las habilidades necesarias para poder desenvolverse con seguridad en el entorno tecnológico, con tan alta representación masculina.
 - Con los profesores de asignaturas STEM, las reuniones se utilizan para hablar de los problemas que afrontan las mujeres en la tecnología, cómo pueden ayudarlas cuando aún son jóvenes, y compartir metodologías.

- Disponer de un portal basado en *Moodle*¹, en el que es gratuito registrarse y dispone de todo el material creado durante el proyecto.

Agrupaciones y comunidades

Desde que la mujer ha ido ganando derechos como el de estudiar, votar o trabajar (Duby y Perrot, 1991), han surgido asociaciones como la mencionada Asociación Americana de Mujeres Universitarias (AAUW), fundada en 1881 por alumnas de universidad, o incluso se han creado órganos dentro de los gobiernos, como es el caso de España y el Instituto de la mujer (Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Gobierno de España., 2016). Es curioso que, cuando la AAUW sí profundiza en las razones por las que una chica no estudia ingenierías, en España, los estudios que muestran temas relacionados con “Ciencia y Tecnología” se tratan simplemente de estadísticas sobre el uso del ordenador o de aparición en los medios de comunicación. Tampoco aparecen investigaciones en los apartados con estadísticas de empleo.

A una escala más pequeña y de creación más reciente, existen numerosas agrupaciones, comunidades o “clubes” dedicados a diversas actividades relacionadas con el fomento de la presencia femenina en las STEM. En (Newman, 2012) se citan algunas de las más importantes según el propósito:

- Educación, con el fin de que las chicas adquieran conocimientos básicos sobre el mundo de la tecnología y que se sientan capaces o no se vean obligadas a pensar que “no es algo para ellas”. También sirven de apoyo a las chicas que han iniciado ya una carrera tecnológica o están trabajando. Hay cursos tanto de pago como gratuitos y con participación y apoyo de empresas.
- Agrupaciones o actividades por su localización, aunque la mayoría son americanas. Cabe añadir la existencia de la comunidad “Girls in Tech” (Gascoigne, 2016), fundada en 2007 y con 54 sedes repartidas por África, Asia, Australia, Europa (entre ellas, en España), el Medio Oriente, Norte América y Sur América. Facilitan ofertas de trabajo y suelen organizar congresos, actividades, cursos, y campamentos.
- Comunidades, medios de comunicación y eventos, donde se persigue inspirar, mentorizar, y compartir ideas entre mujeres interesadas por las STEM.
- Aceleradoras e inversoras, que invierten sobre todo en empresas nuevas creadas por mujeres, o con directoras o mujeres en los altos cargos.

¹Plataforma LMS (Learning Management System) para el aprendizaje en línea de libre distribución

- Organizaciones profesionales y alianzas, donde se mencionan otras organizaciones que como “Girls in Tech”, o en este caso “Women in Technology”, tienen sedes en todo el mundo.
- Centradas en chicas más pequeñas en vez de en mujeres, que se centran sobre todo en chicas en edades escolares y adolescentes, para que se empiece a solucionar el problema lo más temprano posible.

Campamentos, campus, actividades aisladas

En esta última categoría se han decidido incluir todas aquellas actividades que, sin el fin último de crear comunidad, sí intentan promover cursos dirigidos a chicas en edades consideradas “clave” para que se vean atraídas a cursar carreras de tecnología.

Son muchas las iniciativas en forma de campamentos que han surgido en España con motivo de la necesidad de ingenieros que se mencionaba al inicio del Capítulo 1, para atraer a los niños y adolescentes a las carreras STEM, y poder así cubrir la demanda. Sin embargo, estos son en su mayoría mixtos. Dos ejemplos son (Con más futuro, 2016) y (Camp Tecnológico, 2016), que admiten chicos y chicas entre 4 o 5 y 17 años. En ellos, se hacen actividades de robótica, programación de videojuegos y de aplicaciones tipo “apps”. No se han podido obtener los porcentajes aproximados de matriculación de chicas y chicos.

En la Universidad de Granada se realizan actividades de este tipo cada año. En concreto, se organizan cursos anuales de dos semanas de duración para niños y niñas por una parte (OSL UGR, 2017), y sólo para chicas adolescentes por otra parte (UGR, 2014). En el campus infantil, un curso de dos semanas, que admite tanto chicos como chicas, la tasa de matriculación es del 30 % chicas y 70 % chicos. Es decir, se repite el porcentaje una vez más, y por esto se hace necesario el realizar un campus por separado solamente para chicas. Así, se crea un entorno de confianza para las chicas (ver Sección 1.2 y Sección 2.2) en el que colaboran y adquieren conocimientos a la vez que su autoconfianza crece. Al menos 6 de las chicas inscritas durante los campus para chicas en los años 2014 y 2015 se han matriculado en un grado de informática o telecomunicaciones tras acudir al campus.

En el siguiente capítulo, el Capítulo 3, se describirá la metodología que se ha seguido a la hora de realizar las encuestas a los alumnos. Además, se detallará el contexto en el que se sitúa la muestra de alumnos que ha respondido, así como un análisis de la misma.

Capítulo 3

Metodología

DOCTOR: Oh, that's never going to work, is it? CLARA: What's wrong? Do you think it's not done yet?

11th Doctor and Clara. Doctor Who.
The Time of the Doctor.

Antes de comenzar a analizar los resultados de las encuestas, y comprobar si efectivamente los factores analizados en el Capítulo 1 se cumplen, se va a presentar el contexto en el que se van a analizar dichos resultados, así como la muestra escogida y sus implicaciones. Además, en la Sección 3.3 se explican y justifican las preguntas escogidas.

Contexto

A continuación se va a describir el centro en el que se han realizado las encuestas. Se trata del Instituto de Enseñanza Secundaria Zaidín-Vergeles en Granada. El contexto se va a analizar desde los siguientes puntos de vista:

- Entorno socioeconómico, que es importante conocer, puesto que como se ha visto en la Sección 1.2, la economía de las familias es un factor que influye de manera muy importante en la elección de ingenierías.
- El centro, importante desde el punto de vista de los recursos de que dispone, ya que una buena experiencia con el material en las clases de Informática o Tecnología podría también influir en el interés de los alumnos por carreras STEM.
- Alumnado, para conocer la situación global del centro antes de analizar con más detalle la muestra en la Sección 3.2.

- Profesorado, porque también tiene relación con los recursos del centro, y porque es interesante para este trabajo analizar la proporción de profesoras y profesores en el área STEM, así como poner de manifiesto si los alumnos tienen figuras ejemplares femeninas durante su etapa formativa.

Entorno socioeconómico

El Barrio Zaidín-Vergeles, en que se sitúa el centro, pertenece al distrito del Zaidín, al sur de Granada (Wikipedia, s.f.). Es el segundo distrito más poblado de Granada, a pesar de ser el séptimo en superficie. Como característica principal, destaca la convivencia entre las dos caras del distrito: la de barrio obrero y humilde, y la más moderna gracias a instituciones como el Instituto de Astrofísica o el reciente Campus de la Salud.

El centro

El Centro Zaidín-Vergeles (IES Zaidín-Vergeles, 2013) se sitúa en el barrio del Zaidín-Vergeles, próximo al Parque Tecnológico de la Salud. Dispone de más de 7.000 metros cuadrados para su alumnado entre espacios abiertos y cerrados. Este instituto abre de ocho de la mañana a diez de la noche para que los alumnos dispongan de sus instalaciones para estudio o recreo.

Dado que en este centro se imparte Educación Secundaria, Bachillerato y Ciclos Formativos de Grado Medio y Superior, además de formación para adultos, el alumnado está compuesto por distintos tipos de condición social, siendo esta sobre todo de clase alta y baja.

Además de todos los tipos de formación citados antes, el centro cuenta con AMPA, y promueve distintas iniciativas para concienciar al alumnado sobre temas como la igualdad, el fomento de la lectura, la protección ambiental, etcétera. Otras iniciativas son la organización de exposiciones en el hall del instituto, la semana de la ciencia, y visitas al centro de alumnos extranjeros o de intercambio durante el curso académico.

En cuanto a los objetivos del centro a corto y largo plazo están entre otros fortalecer las medidas de atención a la diversidad para adaptar las respuestas a las necesidades reales del alumnado y mejorar la atención al alumno para evitar el abandono escolar a todos los niveles y facilitar la continuidad en el sistema educativo del estudiante.

El centro cuenta con un aula TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación) para Bachillerato que consta de 23 ordenadores con sistema operativo Guadalinex, basado en Linux. El número de ordenadores no es suficiente para que haya un ordenador por alumno. En cuanto a las aulas de Ciclo Formativo, sí cuentan con equipos suficientes para todos los alumnos, debido también a que dicho número de alumnos es, en general, menor. Estos equipos tienen instalado tanto un sistema operativo basado en Linux como

Windows 10. Los alumnos de Ciclos Formativos también tienen la posibilidad de llevar un portátil personal para trabajar. El centro también cuenta con una serie de portátiles con el mismo sistema operativo Guadalinex del aula TIC, guardados en carritos en un almacén del instituto, que todos los profesores pueden utilizar.

Por último, mencionar que aunque el centro no ha sido nombrado oficialmente una “comunidad de aprendizaje”, sí ha incorporado algunas prácticas de éstas, como los grupos colaborativos. Así, voluntarios del centro o de fuera, entre los que se incluyen padres/madres, tutores/as, personas jubiladas, o estudiantes de universidad, entre otros, ayudan a tutorizar una clase dividida en grupos de trabajo. Esto quiere decir que los voluntarios no necesitan saber de la asignatura, sino que se les requiere que hagan de mediadores, fomentando la colaboración, en un grupo pequeño de alumnos durante la realización de una tarea que el profesor les ha indicado previamente. Así, lo importante es apoyar y guiar a los alumnos para que trabajen colaborativamente y sin discriminación de género.

Alumnado

De modo general, la distribución del alumnado por cursos en el centro es el que se detalla en la Figura 3.1. El centro goza de un buen ambiente, tanto entre profesores como entre alumnos y entre profesores y alumnos.

Profesorado

Los profesores se organizan en 22 departamentos. La plantilla docente es muy numerosa, teniendo en cuenta que hay un gran número de modalidades para los distintos cursos ofertados en el instituto. Se consideran “departamentos STEM” los departamentos de Física y Química, Informática y Comunicaciones, de Matemáticas y de Tecnología. La proporción de mujeres y hombres entre el profesorado de los departamentos STEM puede verse en la Figura 3.2. Aunque en los departamentos de Física y Química, Informática y Comunicaciones y Matemáticas la mayoría son hombres, el departamento de Tecnología está constituido solamente por 3 mujeres. Además, cabe destacar que la jefatura del departamento de Matemáticas corre a cargo de una profesora.

Muestra

La encuesta ha sido realizada por alumnos de la asignatura de Tecnología en 3º y 4º de la E.S.O., los alumnos de clase de Tecnología en 2º de Bachillerato, los alumnos de TIC de 1º de Bachillerato, y los alumnos de Ciclos Formativos relacionados con la tecnología y la informática. La cantidad de


ALUMNADO POR CURSOS				
ENSEÑANZA	ESPECIALIDAD	CURSO	TOTAL	
Educación Secundaria Obligatoria		1º	60	
		2º	61	
		3º	62	
		4º	60	
Bachillerato	Ciencias	1º	45	
	Humanidades y Ciencias Sociales - LOMCE	1º	51	
	Ciencias y Tecnología	2º	47	
	Humanidades y Ciencias Sociales	2º	42	
F.P. Básica	Servicios Administrativos	1º	16	
		2º	3	
F.P.I.G.M.	Actividades Comerciales	1º	29	
	Gestión Administrativa	1º	51	
		2º	43	
	Operaciones de Laboratorio	1º	15	
	Sistemas Microinformáticos y Redes	1º	31	
		2º	18	
F.P.E.G.M.	Comercio	2º	15	
	Laboratorio	2º	9	
F.P.E.G.S.	Prevención de Riesgos Profesionales	1º	26	
		2º	18	
F.P.I.G.S.	Administración de Sistemas Informáticos en Red	1º	84	
		2º	61	
	Administración y Finanzas	1º	62	
		2º	58	
	Comercio Internacional	1º	29	
		2º	16	
	Desarrollo de Aplicaciones Multiplataforma	1º	28	
		2º	21	
	Desarrollo de Aplicaciones Web	1º	28	
		2º	30	
	Laboratorio de Análisis y Control de Calidad	1º	78	
		2º	52	
Bachillerato Personas Adultas (Presencial)	Ciencias	1º	9	
	Humanidades y Ciencias Sociales - LOMCE	1º	23	
	Ciencias y Tecnología	2º	10	
	Humanidades y Ciencias Sociales	2º	37	
F.P.I.G.S.	Administración de Sistemas Informáticos en Red		44	
ESA Semipres.	Nivel II		35	
Curso Preparación Acceso CFGS (Opción A)			36	

Figura 3.1: Distribución del alumnado en el Instituto de Enseñanza Secundaria Zaidín-Vergeles de Granada. Tabla cedida por: Nuria Azpeitia Vico, responsable de la jefatura del Departamento de Formación, Evaluación e Innovación Escolar.

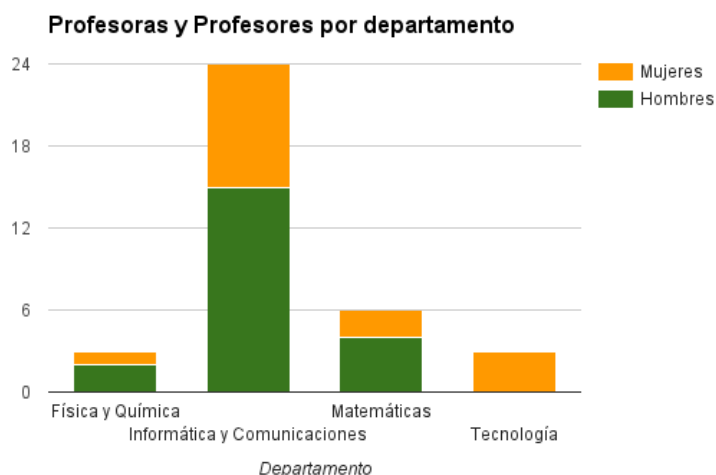


Figura 3.2: Proporción entre el número de mujeres y de hombres entre la plantilla de profesores del IES Zaidín-Vergeles para los departamentos considerados STEM. Fuente de datos: (IES Zaidín-Vergeles).

Tabla 3.1: Distribución de alumnos encuestados por curso.

Curso	Alumnos
Tecnología de 3º y 4º de la E.S.O.	63
Tecnología de 2º de Bachillerato y TIC de 1º de Bachillerato	36
Ciclos Formativos de Enseñanzas Técnicas	50

alumnos por curso se detalla en la Tabla 3.1, y se estudiará en detalle en el Capítulo 4.

La encuesta se ha realizado de manera presencial en las clases durante el mes de mayo de 2016. Este hecho explica la baja cantidad de respuestas o de alumnos encontrados en el aula, ya que influyen los siguientes factores:

- Es el mes en el que más salidas del centro se realizan.
- Comienzan las evaluaciones de final de curso, y en el caso de 2º de Bachillerato, la preparación para los exámenes de Selectividad.
- Los alumnos de 2º de Ciclos Formativos están de prácticas o han terminado las clases ya.

A pesar de estos factores y la situación, se ha preferido realizar la encuesta de manera presencial en lugar de dejarla disponible a través de Internet y en

redes sociales, puesto que de esta manera se controla que las respuestas son de la muestra escogida. Las encuestas se han realizado con la herramienta Google Forms, se encuentran desplegadas en el Apéndice A y detalladas en la Sección 3.3.

A excepción de los alumnos de TIC, que disponían de ordenadores en el aula TIC, y los de ciclos formativos que también disponían de equipos o portátiles, los demás alumnos han usado los portátiles descritos en la Sección 3.1.4. Debido a que algunos portátiles no funcionaban bien o no tenían conexión a Internet, se ha usado adicionalmente el ordenador del profesor o profesora. Además, los alumnos de 2º de Bachillerato también han usado sus móviles para responder a las encuestas.

Detalle de las encuestas

Aunque las encuestas para cada curso se encuentran desplegadas en el Apéndice A, en esta Sección se van a identificar las razones por las que se han incluido estas preguntas.

La encuesta tiene un total de 15 preguntas, es anónima, y se ha tenido en cuenta que (Soriano, 1991):

1. Las preguntas sean claras, pero concisas.
2. Los enunciados de las preguntas no induzcan a las respuestas.
3. No se incluyan opiniones de instituciones u organizaciones para apoyar los enunciados de las preguntas. Por ejemplo, al indagar sobre las razones por las que sí o por las que no se escogería una ingeniería.
4. No se realicen juicios cuando se hagan preguntas personales; en este caso, sobre la media de las notas en distintas asignaturas.
5. Las preguntas usen un lenguaje adecuado a los alumnos que conforman la muestra.

La mayoría de las preguntas son de tipo “selección múltiple” (ver Apéndice A), es decir, de entre varias respuestas, se elige una. Este tipo de preguntas pueden aparecer de forma simple, como se muestra en la Figura 3.3, o en forma de tabla como aparece en la Figura 3.4. Esta última manera permite hacer “subpreguntas” dentro de una pregunta de manera fácil y rápida de responder. También se han incluido preguntas que incluyen escala numérica de puntuación, siempre entre 1 y 5 donde 1 se especifica como “Muy poco” y 5 como “Muchísimo”, listas desplegables con distintas opciones a elegir, y preguntas de selección múltiple que permiten varias respuestas a la vez. No se han incluido preguntas con texto libre por la dificultad de aunar resultados posteriores.

Indica tu sexo, por favor

- ☐ Femenino
- ☐ Masculino

Figura 3.3: Ejemplo de pregunta tipo “selección múltiple” en su forma simple.

Indica si algunas de las siguientes actividades han tenido lugar en tu colegio o instituto

	Sí	No
Charlas dadas por mujeres científicas o ingenieras	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Charlas o discusiones sobre el trabajo de mujeres científicas o ingenieras	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Charlas o discusiones sobre la diferencia entre el número de hombres y mujeres en la ciencia o la ingeniería	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Figura 3.4: Ejemplo de pregunta tipo “selección múltiple” expresada en forma de tabla, admitiendo subpreguntas.

Las preguntas se han obtenido principalmente de dos estudios de investigación: (Hazari et al., 2013) y (Everis, 2012), ya que cubren la mayoría de factores que se quieren observar. Por un lado, se ha querido estudiar la influencia de las clases mixtas y de la presencia de profesoras a la hora de elegir carrera. Así, las siguientes preguntas se han obtenido o inspirado en (Hazari et al., 2013):

Indica tu sexo, por favor: *[Femenino, Masculino]*.

Se trata de una pregunta personal, clave para el estudio que se quiere realizar. En primer lugar se ha cumplido el punto 4 mencionado al principio de esta sección, y además la encuesta es anónima, por lo que se considera que los alumnos y alumnas no se han sentido cohibidos a la hora de responderla.

¿Qué proporción de chicos y chicas había en tu clase de tecnología/informática durante tu último curso? *[Todo chicas, Más chicas que chicos, Más o menos igual, Más chicos que chicas, Todo chicos]*.

Con esta pregunta podemos representar las elecciones de los alumnos y las alumnas sobre su futuro en función de la proporción de chicos y chicas que hubiese en su clase. Así, podemos afirmar o descartar que este factor tenga influencia sobre la elección de ingenierías.

Indica si algunas de las siguientes actividades han tenido lugar en tu colegio o instituto: Charlas dadas por mujeres científicas o inge-

nieras *[Sí, No]*; Charlas o discusiones sobre el trabajo de mujeres científicas o ingenieras *[Sí, No]*; Charlas o discusiones sobre la diferencia entre el número de hombres y mujeres en la ciencia o la ingeniería *[Sí, No]*.

En el artículo derivado de la investigación de donde se han obtenido estas preguntas, se sacó como conclusión que la última subpregunta sí parecía tener relación directa con la cantidad de chicas que después elegían estudiar una ingeniería o carrera STEM. Por lo tanto, esta pregunta nos sirve para averiguar si en el contexto estudiado también se cumple o si se sacan distintas conclusiones.

¿Cómo han sido tus profesores/as en las asignaturas de tecnología/informática? *[Todo chicas, Más chicas que chicos, Más o menos igual, Más chicos que chicas, Todo chicos]*.

Al igual que al estudiar la proporción de chicos y chicas en clase, también se ha querido representar la elección de carrera en función de la presencia femenina entre el profesorado de las clases de Tecnología e Informática, para comprobar si esto es, o no, relevante.

¿Cuánto dirías que te interesa la ingeniería? *[(Muy Poco) 1, 2, 3, 4, 5 (Muchísimo)]*.

En (Hazari et al., 2013) se pregunta específicamente por el interés en matemáticas y en “ciencias”, pero lo que interesa en este estudio es particularizar en las ingenierías o enseñanzas técnicas.

Indica tus nota media en las siguientes asignaturas (cuando aplique) Matemáticas *[Suspendido, Aprobado bajo, Aprobado alto, Notable, Sobresaliente]*; Física *[Suspendido, Aprobado bajo, Aprobado alto, Notable, Sobresaliente]*; Tecnología *[Suspendido, Aprobado bajo, Aprobado alto, Notable, Sobresaliente]*; Informática *[Suspendido, Aprobado bajo, Aprobado alto, Notable, Sobresaliente]*.

Esta es otra pregunta de índole personal, que de nuevo, al ser una encuesta anónima se estima que los alumnos responderán de manera sincera. Con ella se puede comprobar si se repiten las conclusiones de los dos estudios utilizados para la elaboración de preguntas, en los que se veía cómo alumnos y alumnas con peor nota no elegían carreras técnicas.

¿Cuántos años has cursado la asignatura de Tecnología? *[0 - 6]*

Relacionada con la pregunta anterior, sirve para confirmar a los alumnos y alumnas que han cogido la rama de ciencias en sus estudios viniendo de ciencias, o bien si vienen de otras ramas.

¿Cuántos años has cursado la asignatura de Informática? *[0 - 4]*

Con esta pregunta se puede estudiar la relación entre el interés de los alumnos por las ingenierías y los años que han cursado esta asignatura, que es optativa.

A continuación se explican las otras 7 preguntas, adaptadas del estudio en (Everis, 2012).

¿Te interesan las nuevas tecnologías? (Móviles, televisores inteligentes, relojes inteligentes, etc.) [(Muy Poco) 1, 2, 3, 4, 5 (Muchísimo)].

Esta pregunta sirve de apoyo a la que estudia el interés de los alumnos por las ingenierías. Si bien en los estudios analizados en la Sección 1.2 no dejaban claro que, por ejemplo, un uso lúdico de las nuevas tecnologías sirviera para discernir si un alumno era propenso a estudiar una carrera STEM, esta pregunta sí podría dar resultados interesantes comparando sus resultados con otras.

¿En qué medida conoces las salidas profesionales que tienen las ingenierías? [(Muy Poco) 1, 2, 3, 4, 5 (Muchísimo)].

En este caso se quiere comprobar el hecho de si un alumno o alumna no escoge una ingeniería por falta de información, el cual era otro de los factores que se observaba en el estudio (Everis, 2012).

Si tuvieses que decidir ahora qué harás después de este curso, ¿qué responderías? [Bachillerato de ciencias, Ciclo de grado medio de tecnología o informática, Otro tipo de bachillerato, Otro tipo de ciclo de grado medio, Otros estudios (conservatorio, deportivos, etc), Dejar de estudiar y buscar trabajo].

La primera pregunta que directamente hace al alumno responder sobre cómo cree que afrontará su futuro. Las opciones para las respuestas cambian según el curso al que se le hace la encuesta. En este ejemplo aparecen las respuestas para la E.S.O., pero para Bachillerato y Ciclos formativos aparecen las correspondientes como “Un grado de ingeniería” o “Ciclo de grado superior de tecnología o informática”.

¿Qué opinas de los informáticos? Tienen prestigio social [Sí, No, No lo sé]; Ganan mucho dinero [Sí, No, No lo sé]; Hacen trabajos variados y creativos [Sí, No, No lo sé]; Su trabajo es muy fácil [Sí, No, No lo sé]; Tienen un buen horario laboral [Sí, No, No lo sé]; Su trabajo tiene un gran impacto en la sociedad [Sí, No, No lo sé].

La valoración que hacen los alumnos sobre la informática puede resultar interesante cuando estamos estudiando, precisamente, cómo los estereotipos - entre otros factores - afectan a la elección de futuro que los alumnos y alumnas hacen.

¿Te planteas los estudios superiores en una carrera tecnológica?
[Sí, No].

Esta pregunta es muy parecida a la que intenta analizar las opciones de futuro que se plantean los alumnos aunque de manera más directa, de manera que se puede comprobar si hay alguna contradicción en las respuestas anteriores.

Si has respondido que SÍ te los planteas, ¿por qué? (marca todas las que correspondan) *[Es fácil acceder a ellas, Son fáciles de acabar, Soy capaz de estudiarlas, Tienen muchas salidas profesionales, Sirven para encontrar trabajo rápidamente, Son carreras para mujeres, Son carreras para hombres, Son carreras para “frikis”]*

Directamente relacionada con la anterior, ya que se busca explorar el abanico de razones por las que los alumnos y alumnas consideran que sí estudiarían una ingeniería. Mientras que en el estudio analizado de Everis se colocaba cada afirmación (aquí subpreguntas) por separado y se acompañaba de una escala de valor, aquí se ha preferido acortar y directamente exponer las razones que se quieren identificar para que las marquen si procede.

Si has respondido que NO te los planteas, ¿por qué? (marca todas las que correspondan) *[Es difícil acceder a ellas, Son difíciles de acabar, No soy capaz de estudiarlas, No tienen muchas salidas profesionales, No sirven para encontrar trabajo rápidamente, No me interesa, Son carreras para mujeres, Son carreras para hombres, Son carreras para “frikis”]*

De la misma manera que la anterior, ahora interesa estudiar por qué no harían una ingeniería en el futuro. Puede verse que mientras las primeras opciones cambian ligeramente, las tres últimas son las mismas. De esta manera conseguimos identificar directamente si el pensamiento sexista o los estereotipos influyen en la elección de los alumnos y alumnas. Cabe añadir que las encuestas para Ciclos Formativos incluyen la opción “Ya he hecho una Ingeniería/Ingeniería Técnica/Grado”, ya que se ha encontrado esta situación varias veces en el aula.

Capítulo 4

Resultados

*You know the Doctor. You understand
him. You will predict his actions.*

DALEK. Doctor Who. *The Parting of
the Ways.*

En el presente capítulo se hace un análisis en profundidad de los resultados obtenidos después de seguir la metodología detallada en el Capítulo 3. Así pues, primero se hará un estudio global de los datos obtenidos en la Sección 4.1, para después centrar las observaciones en cada uno de los cursos en los que se ha realizado la encuesta, llegando a un nivel más profundo en las conclusiones.

Cabe puntualizar algunas consideraciones sobre las respuestas obtenidas:

- Ha habido un alumno o alumna de Bachillerato que ha contestado a toda la encuesta menos a la primera pregunta sobre su sexo. Por tanto, se han tenido en cuenta sus respuestas siempre y cuando estas no se representen en función al sexo de los alumnos y alumnas.
- En la pregunta “*Indica si algunas de las siguientes actividades han tenido lugar en tu colegio o instituto*”, han aparecido algunos resultados en blanco de manera que algunos alumnos o alumnas han respondido “Sí” cuando precedía pero nada cuando no. Así pues, los huecos en blanco se han considerado como un “No”.
- La pregunta sobre las calificaciones de los alumnos ha causado mucha confusión en las sesiones, ya que las preguntas sobre la cantidad de años que han cursado Tecnología o Informática deberían haber ido antes. Los alumnos marcaron notas en Informática aún cuando no la habían cursado. Por esta razón, se ha hecho una limpieza manual de esta columna en las ocasiones que un estudiante haya afirmado no haber cursado nunca la asignatura de Informática.

- Algunos alumnos y alumnas que han respondido “Sí” a la pregunta “¿Te planteas los estudios superiores en una carrera tecnológica?”, también han marcado razones por las que “No” la estudiarían. Estos casos se tratan en sus correspondientes apartados.

Resultados globales

En primer lugar se van a obtener una serie de observaciones respecto a la distribución de respuestas en función de los distintos cursos analizados, a fin de extraer algunas conclusiones previas al estudio más profundo de las preguntas para cada curso.

La distribución de alumnos por sexo está representada en la Figura 4.1. La razón por la que la columna de Bachillerato suma 25, a pesar de ser 26 los alumnos totales encuestados (ver Tabla 3.1) es que ha habido un alumno o alumna que no ha indicado su sexo pero sí ha respondido a las demás preguntas. La Figura muestra que en la E.S.O. es donde más paridad se encuentra, y conforme avanzan los cursos, se cumple la reducción de porcentaje de chicas. Es especialmente notable en los Ciclos Formativos, donde apenas un 8 % de los encuestados son chicas.

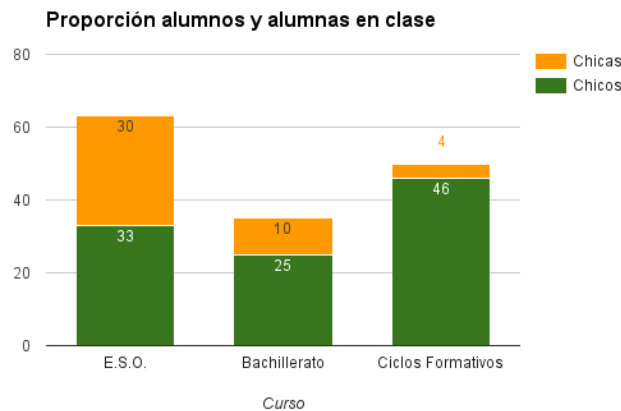


Figura 4.1: Proporción de chicos y chicas en clase, en función del curso.

Respecto a la elección de futuro que se plantean, según el curso, se muestra en la Figura 4.2. Para cada columna, el orden de las partes sigue el orden de las etiquetas de la leyenda, comenzando por abajo por continuación con estudios superiores, y terminando con la búsqueda de trabajo. La primera observación es que, a medida que el curso avanza en nivel, la idea de continuar estudiando se reduce y la de dejar de estudiar y buscar trabajo aumenta. En cuanto a la elección de un Bachillerato de ciencias en la E.S.O., en general

hay casi el mismo porcentaje de alumnos y alumnas que lo van a escoger - un 38'10 % -, que los que escogerán otro - un 30'16 % -. Estos porcentajes bajan si nos referimos a Bachillerato, donde el porcentaje de alumnos y alumnas que dice que escogerá un grado de ingeniería es del 36'11 %, mientras que un 25 % asegura que estudiará otro tipo de grado en la universidad.

Es curioso, por otra parte, el cómo el 34 % de los encuestados en Ciclos Formativos tienen pensado hacer otro ciclo formativo más, y también relacionado con la tecnología. Esto quizá se deba a que, por lo general, los Ciclos Formativos son más accesibles que las carreras universitarias, en términos de coste y nivel académico, además de que se especializan más rápido en herramientas más actuales. Esto, muchas veces, les asegura a los estudiantes de ciclo un acceso más rápido al mercado laboral.

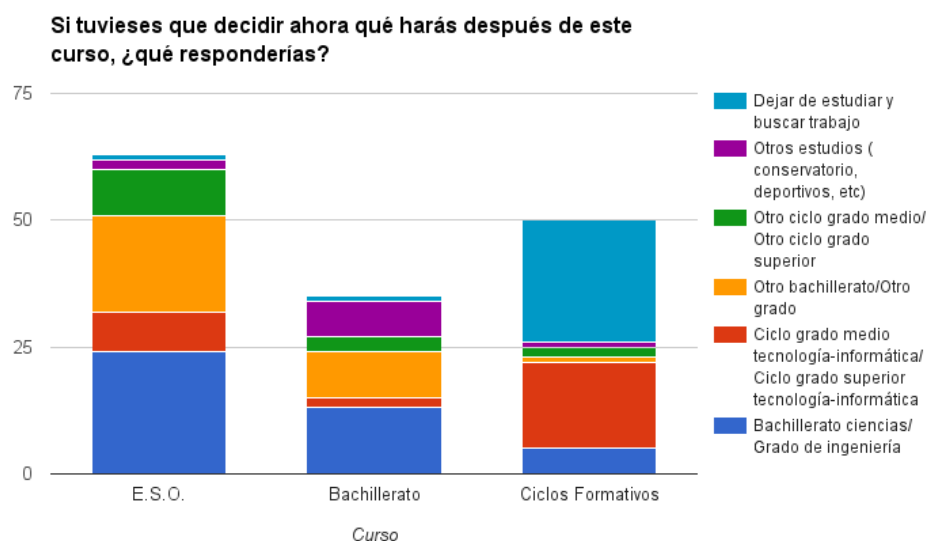


Figura 4.2: Distribución de elección de continuación, o no continuación, de estudios según el curso. Las opciones son distintas para cada curso y se han especificado en cada leyenda. Además, en cada columna, el orden de las partes sigue el orden de las etiquetas de la leyenda, comenzando por abajo por continuación con estudios superiores, y terminando con la búsqueda de trabajo.

El interés por las ingenieras durante la etapa de educación secundaria se muestra en 4.3. Mientras que a los alumnos de E.S.O. se les ha preguntado por su pensamiento actual con “*¿Cuánto dirías que te interesa la ingeniería?*”, a los demás se les preguntaba “*¿Cuánto dirías que te interesaba la ingeniería durante la E.S.O?*”. La media en todos los casos es apenas superior a 3, siendo 3'10 en la E.S.O., 3'36 en Bachillerato y 3'12 en Ciclos Formativos. Las respuestas son aproximadas, a pesar de que los alumnos de cursos superiores

- sobre todo en Ciclos Formativos - podrían no recordar qué pensaban cuando estaban en la E.S.O.. Así pues, podría pensarse también que algunos siguen teniendo esa opinión y es lo que han reflejado en la respuesta.

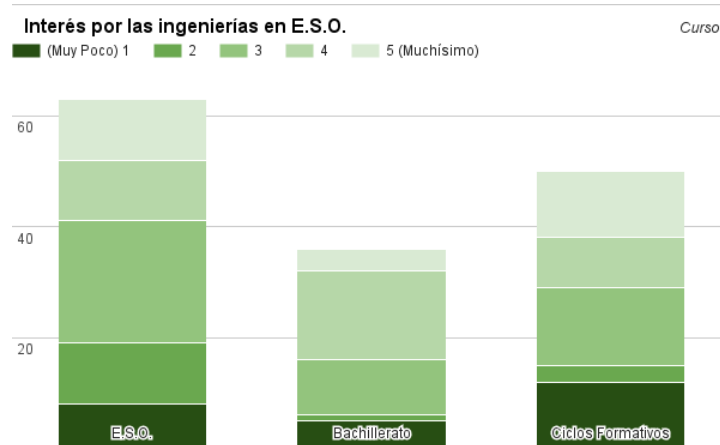


Figura 4.3: Distribución del interés de los alumnos y alumnas por las ingenierías durante la etapa de la E.S.O., según el curso. A los alumnos de E.S.O. se les ha preguntado por su pensamiento actual, y a los demás por cómo pensaban cuando estaban en la E.S.O.

Ahora bien, como se ve en la Figura 4.4, el interés por las nuevas tecnologías es muy superior al registrado por las ingenierías. De hecho, en los Ciclos Formativos no ha habido nadie que haya marcado “Muy Poco”, y solamente una persona ha calificado su interés como 2 de 5.

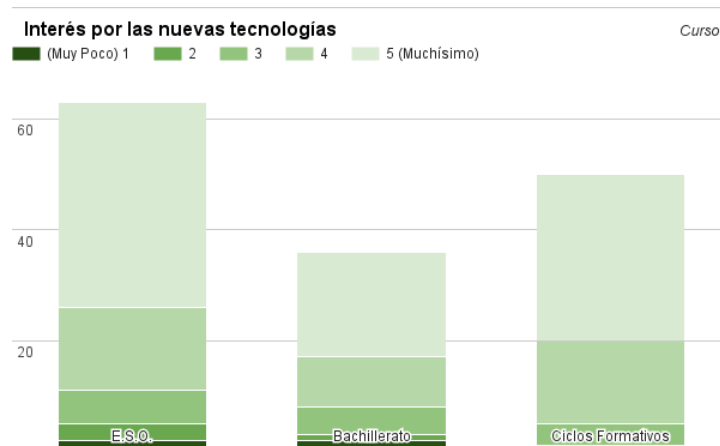


Figura 4.4: Distribución del interés de los alumnos y alumnas por las nuevas tecnologías, entre las que se incluían móviles, televisores inteligentes y relojes inteligentes.

Por otra parte, resulta curioso el hecho de que no ha habido unanimidad en ningún curso a la hora de decir si se habían organizado en el centro charlas de mujeres ingenieras, o sobre su trabajo o su poca representación en las STEM. Mientras que en la E.S.O. y en los ciclos predomina el “No”, en Bachiller gana el “Sí”. Se debe tener en cuenta que las encuestas han tenido lugar tras la realización de una “Semana de la Ciencia” que este instituto realiza todos los años. Este año (Zaidín-Vergeles, 2016), solamente una de las conferencias estaba dada por una mujer, investigadora del departamento de Física Aplicada de la UGR, si bien otra investigadora del Instituto Andaluz de Ciencias de la Tierra dio un taller. Por tanto, aún teniendo la certeza de que al menos la primera actividad por las que se preguntaba debería responderse con “Sí”, y siendo reciente, todas las respuestas siguen el mismo patrón, ya mencionado. Se hará un análisis más profundo en cada una de las siguientes secciones.

Por último, comentar de manera general la opinión de los estudiantes sobre los Ingenieros Informáticos. Esto puede verse en la Figura 4.5. Los números indican el porcentaje de alumnos que opina que “Sí” es cierta esa afirmación. La conclusión más clara que se obtiene es que ninguno de los encuestados cree que el trabajo de un ingeniero sea sencillo. Por otro lado, la distribución de las opiniones de los tres cursos es muy parecida, a excepción de los ciclos formativos en algunos casos. Este caso se analizará en profundidad en la Sección 4.4, ya que pueden ser de mucho interés, considerando que en los Ciclos Formativos suele haber alumnos que ya han tenido una experiencia laboral previa.

Resultados en E.S.O.

En la elaboración de este capítulo se tienen en cuenta los factores de influencia analizados en la Sección 1.2, de manera que interesa estudiar unos aspectos determinados de los datos de que se disponen. De esta manera, la distribución de elección de los alumnos y alumnas para realizar una vez acaben la E.S.O. según su sexo aparece en la Figura 4.6. Mientras que los chicos están un poco repartidos en las distintas opciones, vemos cómo las chicas se concentran en menos. Sobre todo, parece que las chicas descartan por completo el dejar de estudiar o el estudiar un ciclo de grado medio. Quieren estudiar en mayor medida que los chicos, y además estudios superiores.

Por su parte, no parece que haya influencia en la cantidad de compañeros y compañeras que los estudiantes hayan tenido en sus cursos anteriores. Por contra, sí es notable el hecho de que la mayoría de alumnos de la E.S.O. encuestados aseguran haber tenido solamente profesoras en sus clases de tecnología. Este hecho concuerda con la información aportada sobre el centro en la Sección 3.1.4, ya que el departamento de Tecnología está íntegramente formado por mujeres. No sólo eso, sino que las chicas que aseguran que conti-

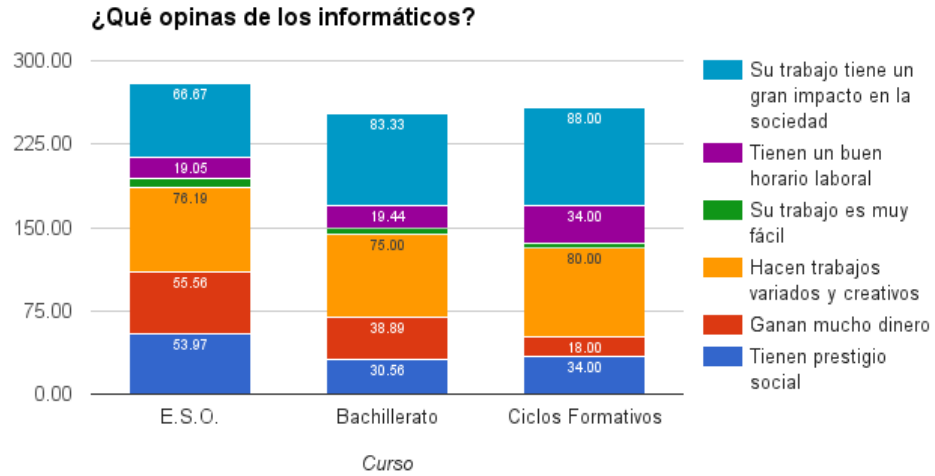


Figura 4.5: Distribución de la opinión de los alumnos y alumnas sobre los Ingenieros Informáticos, según el curso. En cada columna, el orden de las partes sigue el orden de las etiquetas de la leyenda, comenzando por abajo por el prestigio social, y terminando con el impacto en la sociedad. Los números indican el porcentaje de alumnos que opina que “Sí” es cierta esa afirmación.

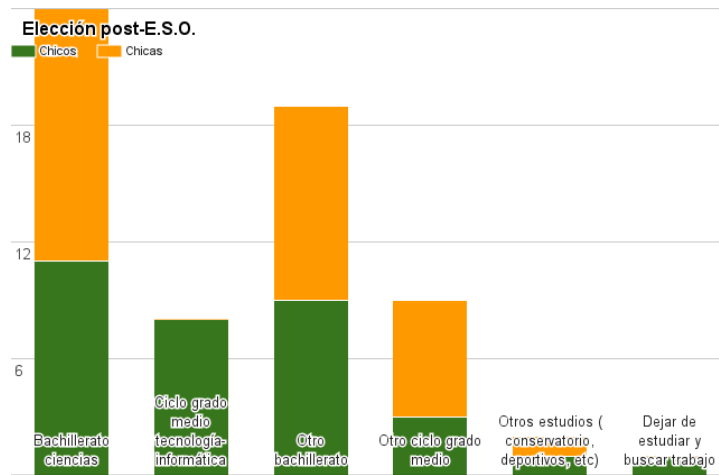


Figura 4.6: Distribución de la elección post-E.S.O. según el sexo de los alumnos.

nuarán con el Bachillerato de ciencias, un 43'33 % del total de chicas, afirman de manera unánime que siempre han tenido profesoras en la asignatura de tecnología. No pasa así con los chicos, que son más reacios a responder “Todo mujeres”, ya que no lo marca ni la mitad del total de alumnos.

Tabla 4.1: Interés por las ingenierías de los alumnos y alumnas de la E.S.O. de 1 a 5, donde 1 significa “Muy Poco” y 5 “Muchísimo”

Tipo alumno/a	Interés [1 - 5] (media)
Chicos (total)	3'097±1'264
Chicas (total)	3'083±1'279
Chicos (que van a hacer el Bachillerato de ciencias)	3'083±1'279
Chicas (que van a hacer el Bachillerato de ciencias)	2'961±1'298
Chicos (que van a hacer otro Bachillerato)	3'078±1'294
Chicas (que van a hacer otro Bachillerato)	3'122±1'288

Otro resultado curioso se presenta en la Tabla 4.1, ya que aunque a las chicas en general les interesen bastante las ingenierías, cuando se hace la distinción por elección post-E.S.O., el interés parece más bajo, a pesar de que en los chicos sube muy ligeramente. Esto puede deberse a que en la actualidad existen solamente dos ramas de Bachillerato: Ciencias, y Humanidades. Así pues, las chicas que han decidido hacer el Bachillerato de ciencias pueden estar interesadas en la rama de Ciencias de la Salud en lugar de en la técnica. Precisamente, el hecho de que las chicas que han marcado “Otro tipo de Bachillerato” como opción post-E.S.O. hayan valorado tanto las ingenierías (3'122, superior a la media), podría ser porque han entendido que “Bachillerato de ciencias” se refiera a la rama de la Salud y no al tecnológico. Si resulta menos sorprendente que los chicos que van a estudiar otro tipo de bachillerato estén ligeramente menos interesados por las ingenierías.

De igual manera se representa en la tabla 4.2 el interés de los alumnos de secundaria por las nuevas tecnologías. El hecho de que estas puntuaciones sean, en general, más altas que las de la Tabla 4.1 era de esperar tras analizar los factores en el Capítulo 1, ya que los adolescentes parecen ser aficionados a las nuevas tecnologías independientemente de lo que quieran estudiar.

A continuación se analizan las notas en las asignaturas STEM. Se ha omitido Informática puesto que esta asignatura comienza a ser optativa en 4º de E.S.O., y muy pocos alumnos y alumnas de entre los encuestados han tenido la oportunidad de cursarla. En las Figuras 4.7 y 4.8 se puede comprobar la distribución de notas por asignatura por parte de los chicos y las chicas, respectivamente. En los casos en los que la columna no llega al 100 % es porque algún alumno no ha querido decir su nota, aunque esto solamente pasa en el gráfico de los chicos. Resulta curioso que precisamente en la Figura 4.7 sea donde más respuestas en blanco se hayan dejado, a la vez que no se registra ningún suspenso. No teniendo esto en cuenta, los chicos parecen tener notas más altas que las chicas, ya que ellas sí aseguran haber suspendido en alguna ocasión. Sin embargo, si lo tenemos en cuenta y no

Tabla 4.2: Interés por las nuevas tecnologías de los alumnos y alumnas de la E.S.O. de 1 a 5, donde 1 significa “Muy Poco” y 5 “Muchísimo”.

Tipo alumno/a	Interés [1 - 5] (media)
Chicos (total)	4'290±1'046
Chicas (total)	4'300±1'062
Chicos (que van a hacer el Bachillerato de ciencias)	4'300±1'046
Chicas (que van a hacer el Bachillerato de ciencias)	4'255±1'093
Chicos (que van a hacer otro Bachillerato)	4'294±1'082
Chicas (que van a hacer otro Bachillerato)	4'244±1'113

contamos a las chicas que afirman haber suspendido, las notas de las chicas en asignaturas STEM son, en media, mucho más altas que las de los chicos.

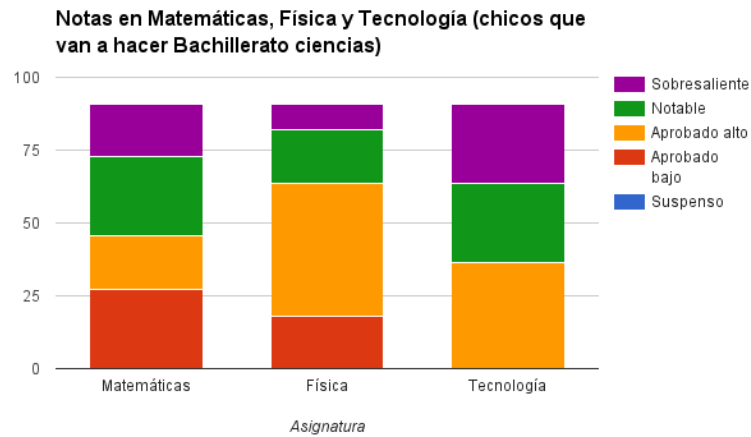


Figura 4.7: Distribución de las notas entre los alumnos de E.S.O. que van a continuar sus estudios con el Bachillerato de ciencias, para las asignaturas de Matemáticas, Física y Tecnología. En los casos en los que la columna no llega al 100 % es debido a que algún alumno no ha querido decir su nota.

En cuanto a la relación entre la elección post-E.S.O. y lo informados que están los alumnos y alumnas sobre las salidas laborales de las ingenierías, se muestra en la Figura 4.9. En principio, la media es muy parecida, siendo 2'50 para los que escogen el Bachillerato de ciencias y 2'462 para los que escogen otro tipo de bachillerato. De modo que podría decirse que este factor no es determinante. Por otro lado, y como se ve en la Figura 4.10, parece que los alumnos y alumnas que van a estudiar un Bachillerato de ciencias valoran mejor a los Ingenieros Informáticos. Podría destacarse el hecho de que el

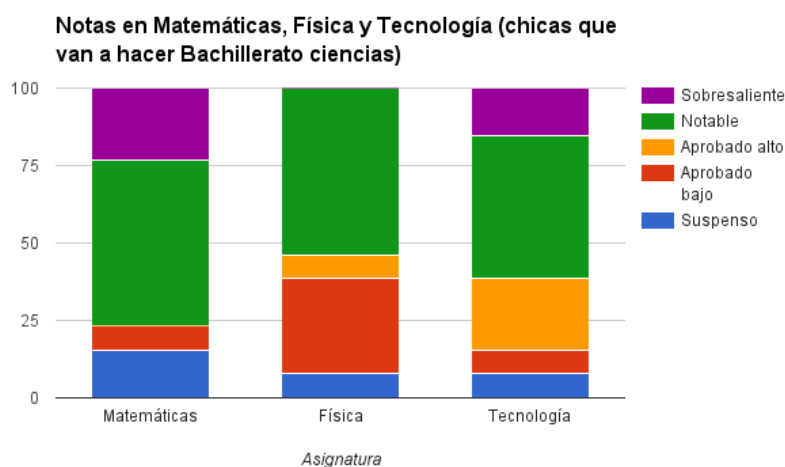


Figura 4.8: Distribución de las notas entre las alumnas de E.S.O. que van a continuar sus estudios con el Bachillerato de ciencias, para las asignaturas de Matemáticas, Física y Tecnología.

mayor porcentaje de estudiantes que están de acuerdo con la afirmación “Ganan mucho dinero” es precisamente el de los que van a estudiar otro tipo de bachillerato que no es el de ciencias.

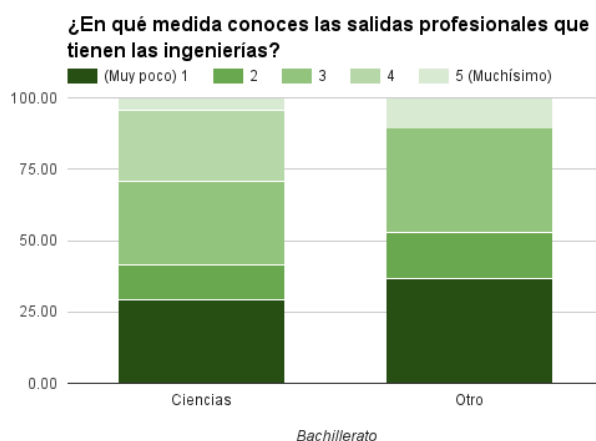


Figura 4.9: Percepción del conocimiento que tienen los alumnos sobre las salidas laborales que tienen las ingenierías, y su relación con la elección que han hecho para después de la E.S.O.

Por último, se hace un análisis de las razones por las que los estudiantes de E.S.O. encuestados estudiarían, o no, una ingeniería. Cabe comenzar

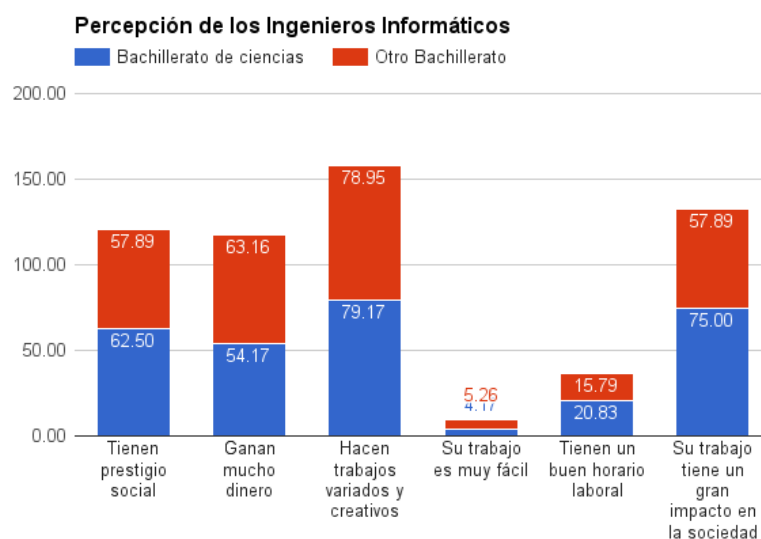


Figura 4.10: Distribución de las opiniones sobre los Ingenieros Informáticos y su relación con el tipo de Bachillerato que los alumnos van a realizar tras la E.S.O.

puntualizando que, de entre los que han respondido “Sí” a la pregunta “¿Te planteas los estudios superiores en una carrera tecnológica?” varios han respondido que después de la E.S.O. tienen pensado realizar un Ciclo Formativo de Grado medio relacionado con la tecnología o la informática. Recordemos que tras la aprobación de la Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE, (LOMCE, 2013)), a los Grados se puede acceder tanto desde Bachillerato como desde un Ciclo Formativo de Grado Superior, y a éste desde uno de Grado Medio. También, es importante tener en cuenta que 3 de los 17 que han respondido que sí, han dicho que estudiarían “Otro tipo de bachillerato” y no el de ciencias. Así pues, en total, casi el 27 % de los alumnos ha mostrado interés en realizar una ingeniería en el futuro.

De manera un poco más profunda, vemos la Figura 4.11 para estudiar la perspectiva de género. Los números son los esperados, es decir, solamente un 33'33 % de las chicas que dicen que estudiarán un Bachillerato de ciencias piensan también estudiar una ingeniería. Sin embargo, este número es mejor que el global, ya que de los 17 alumnos que dicen querer estudiar una ingeniería, apenas el 29 % son chicas.

Ya analizando más en profundidad las razones por las que los alumnos o las alumnas estudiarían o no una ingeniería en el futuro, se muestran las gráficas en las Figuras 4.12 y 4.13. En el caso de los chicos las principales razones son, como se veía en la Sección 1.2, que los estudiantes se ven capaces de estudiar una ingeniería y que le ven salida laboral. En menor medida, se menciona el ser para “frikis” y el ser para hombres. Recordemos que son las

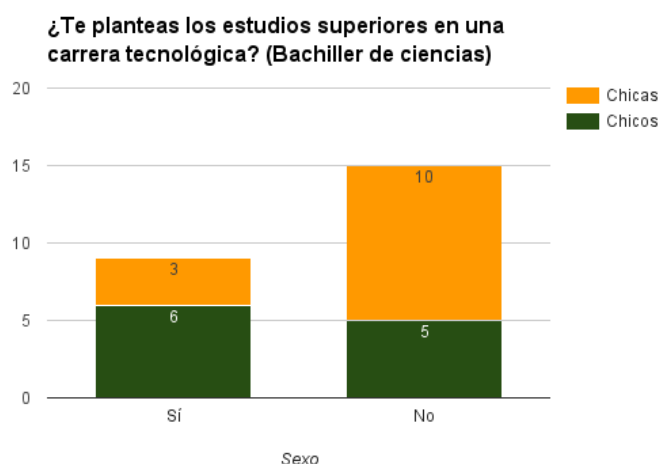


Figura 4.11: Distribución del sexo de los alumnos que harán un Bachillerato de ciencias después de la E.S.O., en función de si estudiarían o no una ingeniería en el futuro.

razones por las que **sí** se estudiaría una carrera, y por tanto hay alumnos que ven estas características como algo positivo. En cuanto a las chicas, la capacidad para estudiarlas la ven por debajo de como se ven los chicos. Además, pasa como en las respuestas de los chicos, piensan que es “para hombres” o para “frikis” y esto lo ven como algo positivo por lo que estudiar una ingeniería.

Por su parte, las razones por las que los alumnos y alumnas encuestados no estudiarían una ingeniería aparecen en las Figuras 4.14 y 4.15. En ambas nos encontramos la situación contraria y que también se cumple con lo obtenido en el Capítulo 1, es decir, que los alumnos y alumnas que no se ven capaces de estudiar una ingeniería, no tienen intención de realizarla. Sin embargo, parece que las chicas son más sensibles a pensar que son ellas las que no son capaces, mientras que los chicos piensan en su mayoría que simplemente son difíciles. Aquí, pues, vemos la falta de autoconfianza en las chicas que se concluía en los artículos estudiados. Finalmente, aunque en baja medida, las chicas que no estudiarían una ingeniería piensan que es para “frikis” y “para hombres”, sumando estas dos razones por estereotipos más que el no verle salidas profesionales.



Figura 4.12: Distribución del peso de las razones por las que los chicos en E.S.O. sí estudiarían una ingeniería.



Figura 4.13: Distribución del peso de las razones por las que las chicas en E.S.O. sí estudiarían una ingeniería.



Figura 4.14: Distribución del peso de las razones por las que los chicos en E.S.O. no estudiarían una ingeniería.



Figura 4.15: Distribución del peso de las razones por las que las chicas en E.S.O. no estudiarían una ingeniería.

Resultados en Bachillerato

La Figura 4.16 muestra la distribución de lo que los alumnos de Bachillerato encuestados tienen intención de hacer después del Bachillerato. Al contrario de como pasaba en los resultados para la E.S.O. de la Sección 4.2, ahora son las chicas las que tienen las decisiones más repartidas, mientras que los chicos están centrados, sobre todo, en las ingenierías. De hecho, ninguna chica de las encuestadas en Bachillerato dice tener plan de estudiar una ingeniería, y solamente una ha respondido que estudiará un Ciclo Formativo de Grado Superior relacionado con la tecnología o la informática. Con la escasa cantidad de datos recogida en Bachillerato no se podría llegar a una conclusión sólida, pero del total de chicas de bachillerato que han podido ser encuestadas - 10 -, todas menos una aseguran que en sus clases del curso anterior había más chicos que chicas. Además, estas chicas reportan haber tenido más o menos la misma cantidad de profesores, o incluso más profesores, que de profesoras en las clases de Tecnología e Informática.

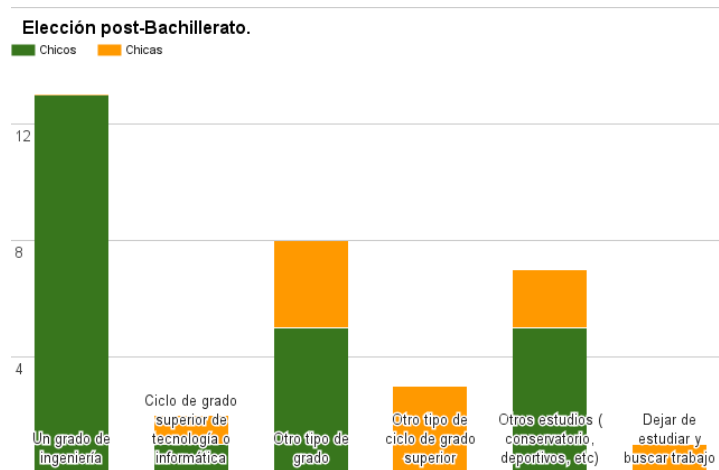


Figura 4.16: Distribución de la elección post-Bachillerato según el sexo de los alumnos.

Analizando el interés por las ingenierías que los alumnos recuerden que tenían en la E.S.O., puede verse en la Tabla 4.3 la “puntuación” que le dan a su interés. Hay un valor que no aparece, y es debido a lo que se ha mencionado de que no se ha encontrado ninguna chica en las clases de Bachillerato que pretenda estudiar un grado de ingeniería. Respecto a lo demás, poco cambio respecto a la sección anterior, puesto que baja el interés por las ingenierías si se pretende escoger otros estudios.

De igual manera se obtiene la Tabla 4.4, en la que se recoge el interés de los alumnos de Bachillerato por las nuevas tecnologías. Cabe mencionar que

Tabla 4.3:]

Interés por las ingenierías de los alumnos y alumnas de Bachillerato de 1 a 5, donde 1 significa “Muy Poco” y 5 “Muchísimo”. En el caso de que el valor no aparezca en la tabla, corresponderá con que no hay alumnos ni alumnas que hayan contestado que después de Bachillerato van a estudiar lo correspondiente a esa fila.

Tipo alumno/a	Interés [1 - 5] (media)
Chicos (total)	$3'343 \pm 1'187$
Chicas (total)	$3'343 \pm 1'071$
Chicos (que van a hacer un Grado Universitario de ingeniería)	$3'343 \pm 1'187$
Chicas (que van a hacer un Grado Universitario de ingeniería)	–
Chicos (que van a hacer otro Grado Universitario)	$3'063 \pm 1'237$
Chicas (que van a hacer otro Grado Universitario)	$3'250 \pm 1'035$

Tabla 4.4: Interés por las nuevas tecnologías de los alumnos y alumnas de Bachillerato de 1 a 5, donde 1 significa “Muy Poco” y 5 “Muchísimo”. En el caso de que el valor no aparezca en la tabla, corresponderá con que no hay alumnos ni alumnas que hayan contestado que después de Bachillerato van a estudiar lo correspondiente a esa fila.

Tipo alumno/a	Interés [1 - 5] (media)
Chicos (total)	$4'143 \pm 1'141$
Chicas (total)	$4'200 \pm 1'197$
Chicos (que van a hacer un Grado Universitario de ingeniería)	$4'143 \pm 1'141$
Chicas (que van a hacer un Grado Universitario de ingeniería)	–
Chicos (que van a hacer otro Grado Universitario)	$4'000 \pm 1'211$
Chicas (que van a hacer otro Grado Universitario)	$3'625 \pm 1'500$

los valores obtenidos para los alumnos y alumnas de E.S.O. (ver Tabla 4.2) eran ligeramente más altos, y que el interés de las chicas es mayor, a pesar de que ninguna espere continuar la enseñanza universitaria en un grado de ingeniería.

Los resultados que se pueden obtener de la observación de las notas de los alumnos y alumnas en lo que hemos considerado que son asignaturas STEM, es decir, Matemáticas, Física, Tecnología e Informática es bastante interesante. Como puede verse en las Figuras 4.17 y 4.18, en este caso no ha habido ningún estudiante que haya dejado sus notas sin indicar. Así vemos con más claridad que en general los chicos sacan mejores notas que las chicas en estas asignaturas, a excepción quizás de Tecnología. Esto concuerda con la suposición de que las chicas podrían no haber escogido un grado de ingeniería

debido a sus malas notas en estos campos. Respecto a la informática, parece que hay mejores notas entre las chicas, pero a pesar de eso no les ha surgido el interés por continuar una ingeniería.

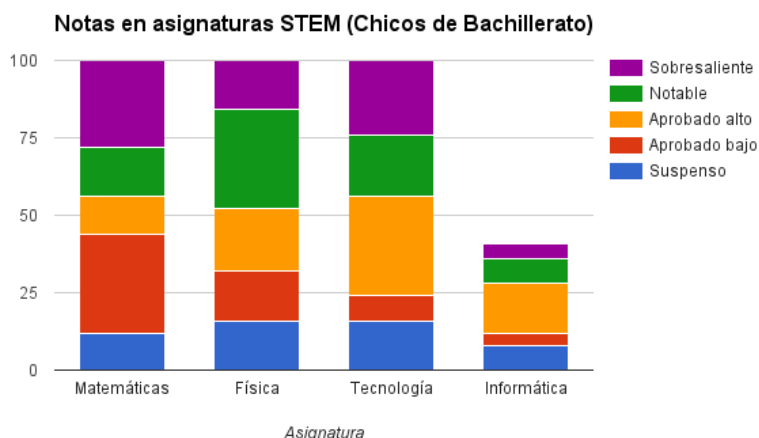


Figura 4.17: Distribución de las notas entre los alumnos de Bachillerato para las asignaturas consideradas STEM: Matemáticas, Física, Tecnología e Informática. En los casos en los que la columna no llega al 100 % es siempre en Informática, y es debido a que algún alumno puede estar cursándola por primera vez en 1º de Bachillerato.

Respecto a la percepción que tienen los alumnos de Bachillerato sobre los Ingenieros Informáticos, se ha decidido omitir la gráfica puesto que se obtienen las mismas conclusiones que en la Figura 4.10 que respecta a la E.S.O., bajando además la cantidad de alumnos y alumnas de acuerdo con que el trabajo de los ingenieros sea fácil. En este caso, el valor es del 0 %, es decir, ninguno de los encuestados lo cree. En el resto de campos, los alumnos que quieren estudiar un Grado Universitario relacionado con la ingeniería valoran mejor los aspectos de los Ingenieros sobre los que se ha preguntado.

Por otro lado, en el reparto de opiniones sobre si se han planteado o no realizar estudios superiores en una carrera tecnológica, casi el 39 % dice que sí, pero todos son chicos. Además, todos los que han respondido que sí han marcado “Un grado de ingeniería” en las opciones que se plantean tras el bachillerato, a excepción de uno, que marcó “Otros estudios (conservatorio, deportivos, etc)”. Por tanto, los alumnos de Bachillerato pretenden acceder directamente a la universidad sin hacer primero un Ciclo Formativo de Grado Superior. A la luz de estos resultados, no es de extrañar que no se hayan encontrado en las respuestas de las chicas razones a favor de las ingenierías. Por tanto, se analizan solamente las razones por las que los chicos sí se

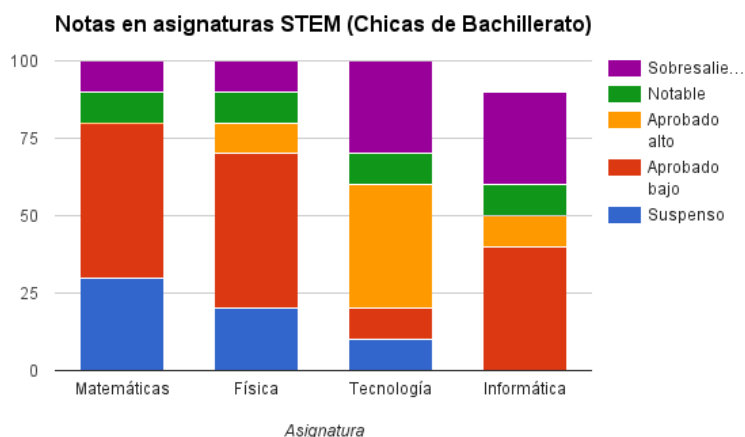


Figura 4.18: Distribución de las notas entre las alumnas de Bachillerato para las asignaturas consideradas STEM: Matemáticas, Física, Tecnología e Informática. En los casos en los que la columna no llega al 100 % es siempre en Informática, y es debido a que algunas alumnas pueden estar cursándola por primera vez en 1º de Bachillerato.

plantean hacer una ingeniería en la Figura 4.19. Parece que los chicos basan su decisión mayoritariamente en la creencia de que las ingenierías tienen muchas salidas profesionales. Sin embargo, a la hora de especificar en qué medida, del 1 al 5 donde 1 es “Muy poco” y 5 es “Muchísimo”, conocen las salidas profesionales que tienen las ingenierías, los chicos y las chicas se mantienen en la misma media, un 3’11. De nuevo volvemos a encontrar la afirmación “Son carreras para “frikis”” como positiva para estudiar una ingeniería.

Respecto a las razones por las que no estudiarían un Grado Universitario relacionado con la ingeniería, vemos repartidas las opiniones de los chicos en la Figura 4.20 y de las chicas en la Figura 4.21. Es claro que la inseguridad a la hora de verse capaces de estudiar una ingeniería es mayor en Bachillerato de lo que era en la E.S.O., aunque en este caso ambos sexos coinciden en que es difícil antes que no verse capaces. Por último, comentar que las chicas piensan y ven como algo negativo que una ingeniería “es para “frikis””.

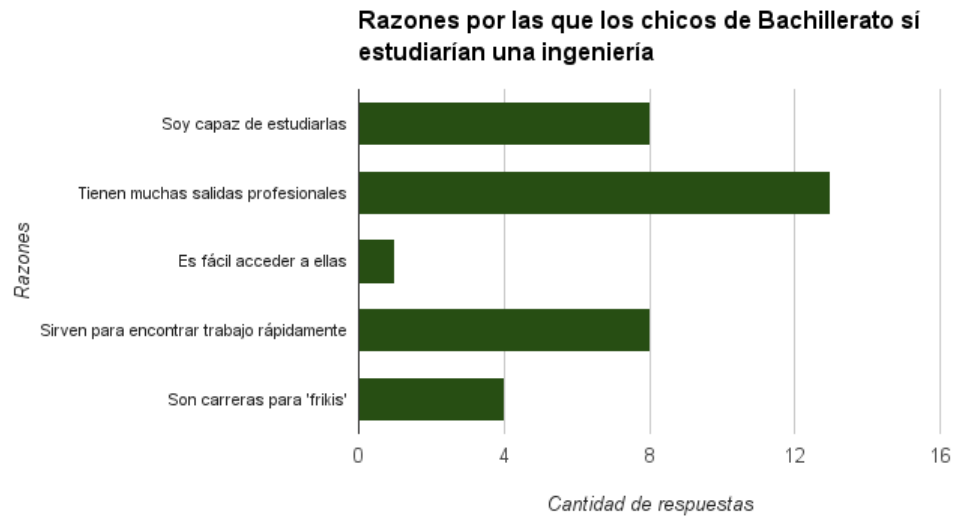


Figura 4.19: Distribución del peso de las razones por las que los chicos en Bachillerato sí estudiarían una ingeniería.



Figura 4.20: Distribución del peso de las razones por las que los chicos en Bachillerato no estudiarían una ingeniería.



Figura 4.21: Distribución del peso de las razones por las que las chicas en Bachillerato no estudiarían una ingeniería. Se ha incluido solamente esta gráfica puesto que no ha habido ni una sola chica que haya respondido que sí estudiará una ingeniería.

Resultados en Ciclos Formativos

Para empezar este último bloque de resultados, comentamos la distribución de elección post-Ciclo Formativo que se encuentra en la Figura 4.22. Se repite la distribución que se observaba en E.S.O. pero no en Bachiller, es decir, las decisiones de los chicos son variadas, mientras que las chicas se centran sobre todo en estudiar un Grado Universitario de ingeniería o buscar trabajo.

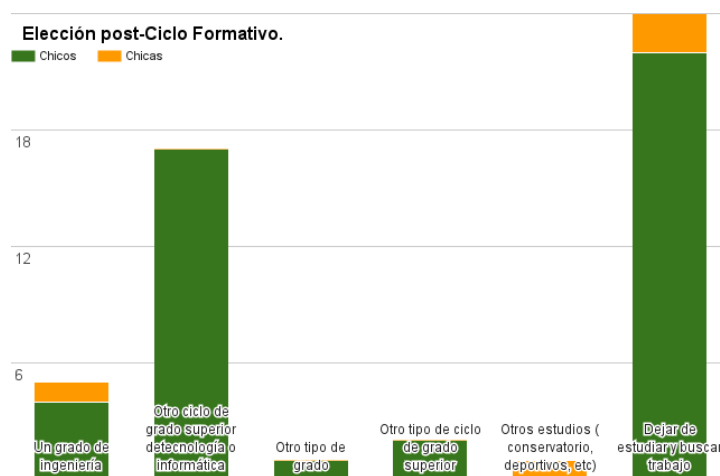


Figura 4.22: Distribución de la elección post-Ciclo Formativo de Grado Superior según el sexo de los alumnos.

De hecho, como apenas un alumno de Ciclo Formativo indica que tras acabar el curso haría un Grado Universitario pero no relacionado con la tecnología, y solamente una alumna dice que estudiará un Grado de Ingeniería, las medias a poder calcular se reducen y el interés se distribuye como en las Tablas 4.5 y 4.6.

Vemos en estas tablas resultados similares a los obtenidos en los bloques de respuestas para E.S.O. y Bachillerato, y es que por lo general los alumnos que dicen que van a continuar con un Grado Universitario relacionado con las ingenierías reportan un mayor interés en éstas. Sin embargo, cabe destacar que la media de interés cae con respecto a Bachillerato. Esto puede deberse a que los estudiantes de Ciclos Formativos suelen buscar una salida al mercado laboral más rápida que la que tendrían estudiando una carrera universitaria. Respecto al interés por las nuevas tecnologías, descrito en la Tabla 4.6, es notable el incremento respecto a los otros cursos. La causa podría estar relacionada con el hecho de que los Ciclos Formativos se caracterizan por tener un alto nivel técnico y práctico, más que teórico, y por tanto, es un alto interés en las nuevas tecnologías el que lleva a los estudiantes a elegirlos

Tabla 4.5: Interés por las ingenierías de los alumnos y alumnas de los Ciclos Formativos de Grado Superior de 1 a 5, donde 1 significa “Muy Poco” y 5 “Muchísimo”. En el caso de que el valor no aparezca en la tabla, corresponderá con que hay solamente un (o ninguno) alumno o alumna que ha contestado que después del Ciclo Formativo van a estudiar lo correspondiente a esa fila.

Tipo alumno/a	Interés [1 - 5] (media)
Chicos (total)	3'120±1'480
Chicas (total)	3'123±1'452
Chicos (que van a hacer un Grado Universitario de ingeniería)	3'368±1'461

Tabla 4.6: Interés por las nuevas tecnologías de los Ciclos Formativos de Grado Superior de 1 a 5, donde 1 significa “Muy Poco” y 5 “Muchísimo”. En el caso de que el valor no aparezca en la tabla, corresponderá con que hay solamente un (o ninguno) alumno o alumna que ha contestado que después del Ciclo Formativo van a estudiar lo correspondiente a esa fila.

Tipo alumno/a	Interés [1 - 5] (media)
Chicos (total)	4'480±0'735
Chicas (total)	4'415±0'774
Chicos (que van a hacer un Grado Universitario de ingeniería)	4'474±0'841

como opción de futuro.

Si nos centramos ahora en la distribución de alumnos y alumnas por clase o de profesoras y profesores que han tenido los estudiantes de los Ciclos Formativos en los cursos pasados, hay que tener en cuenta que la probabilidad de que no coincidan en las respuestas es mucho más alta que en los resultados obtenidos en E.S.O. y Bachillerato. Esto se debe a que los estudiantes de Ciclo Formativo de grado superior provienen de una gran variedad de orígenes, tales como Bachillerato en el mismo instituto o en otros, Ciclos Formativos de Grado Medio o Superior, carreras universitarias e incluso el mundo laboral. Atendemos, pues, a las respuestas de las chicas, ya que son principalmente el foco del estudio en el presente Trabajo Fin de Máster. De las 4 chicas encuestadas de Ciclos Formativos, todas han reportado que en sus clases de cursos anteriores han sido más chicos que chicas. Como detalle, decir que de entre los chicos ninguno ha reportado que haya habido más chicas que chicos sino que siempre han predominado los chicos en sus clases. Lo mismo pasa con la distribución de profesores y profesoras, ninguno de los chicos ha tenido solamente profesoras y apenas un 13 % comenta haber tenido más profesoras que profesores. Por otro lado, entre las chicas hay mu-

cha variedad de respuestas. De hecho, para las 4, cada una responde una distinta de las que se dan como opción (ver Sección A.1.3 en el Apéndice), menos la de “Todo mujeres”. No puede concluirse, pues, con que en este caso la paridad en clase o entre los profesores influya en las decisiones.

En la Figura 4.23 puede comprobarse la distribución de notas que han reportado las alumnas de Ciclos Formativos. Se han omitido las notas de los chicos en el estudio de este bloque puesto que no arrojan ninguna conclusión de especial interés para lo que se pretende analizar. Las notas de los chicos son variadas y con baja cantidad de suspensos en Matemáticas aunque algo más en Física. Sin embargo, como se ha mencionado en varias ocasiones, los Ciclos formativos suelen ser de carácter práctico y con poca o nula carga teórica de Matemáticas o Física, de modo que no tendría por qué influir en la decisión de los alumnos. Volviendo a las notas de las chicas en la Figura 4.23, ninguna dice haber suspendido en las asignaturas que hemos considerado STEM, y lo que es más, todas aseguran haber tenido una media de Notable en la asignatura de informática. También se observan buenas notas en Matemáticas y en Tecnología. Esto podría haberles reforzado la confianza para continuar estudiando algo relacionado con la ingeniería, aunque haría falta un estudio de más profundidad para averiguar las razones por las que no optaron por un Grado Universitario.

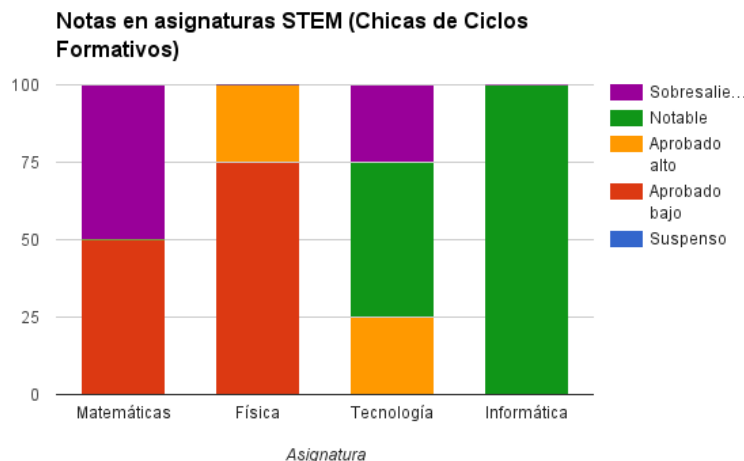


Figura 4.23: Distribución de las notas entre las alumnas de Ciclos Formativos para las asignaturas consideradas STEM: Matemáticas, Física, Tecnología e Informática.

En esta sección se ha querido también analizar más en profundidad la opinión que tienen los alumnos de Ciclos Formativos de Grado Superior sobre los Ingenieros Informáticos, ya que como se comentó en la Sección 4.1, puede que algunos de los alumnos encuestados hayan incluso estado en contacto

con el mundo laboral. Las opiniones se muestran distribuidas por sexo en la Figura 4.24. A pesar de que la muestra de chicas es muy pequeña, sobre todo comparada con la de los chicos, vemos como en general las chicas tienen mucha mejor opinión sobre la Ingeniería Informática que los chicos. De hecho, el que todas las chicas estén de acuerdo con la afirmación de que el trabajo de los Ingenieros o las Ingenieras tiene un gran impacto en la sociedad, podría llevar a pensar que efectivamente estas chicas tienen vocación de ingenieras. Un resultado interesante es la comparación entre lo que opinan en los distintos cursos sobre los horarios laborales y las retribuciones económicas de los Ingenieros e Ingenieras (ver Figura 4.5 para más detalle). Así pues, mientras que la percepción de los alumnos de la E.S.O. y de Bachillerato sobre los horarios es más baja, en los Ciclos Formativos aumenta. Sin embargo, con los sueldos pasa al revés, bajando enormemente la aceptación por parte de los alumnos y alumnas de Ciclos Formativos de la suposición de que en las profesiones de Ingeniería se tiene un buen sueldo.

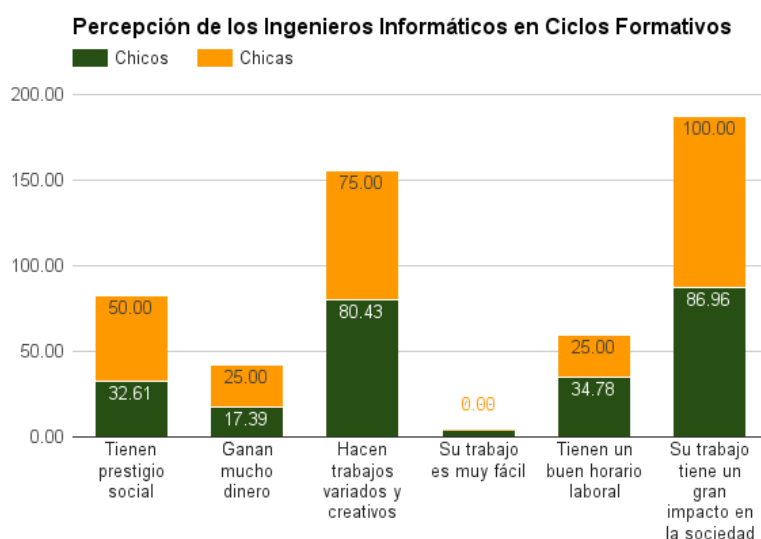


Figura 4.24: Distribución de las opiniones sobre los Ingenieros Informáticos y su relación con el sexo de los alumnos y alumnas de Ciclos Formativos de Grado Superior.

Finalmente, comentamos las razones que ven los alumnos y alumnas de Ciclos Formativos para estudiar o no estudiar un Grado Universitario de ingeniería. En primer lugar, cabe aclarar que al ser solamente 4 chicas las encuestadas, sus respuestas se estudiarán aparte. Sí se han obtenido gráficas para las respuestas de los chicos, que como razones por las que sí estudiarían una ingeniería han marcado las que se representan en la Figura 4.25. Es notable el cambio de autoevaluación que realizan estos alumnos respecto a

la situación obtenida en los cursos de E.S.O. y Bachillerato, ya que el haber tenido una toma de contacto con la materia en los Ciclos Formativos les anima a sentirse capaces para realizar una carrera universitaria. Además, de entre los estudiantes que han afirmado que sí se plantean unos estudios de ingeniería superiores, solamente 2 han marcado, además, opciones negativas. Estas opciones han sido “Es para “frikis”” y la dificultad.

Otro dato curioso es que mientras la razón “Son carreras para mujeres” aparecía en Bachillerato de manera negativa, aquí aparece de manera positiva, y por parte de un chico, que también ha respondido que son para hombres.



Figura 4.25: Distribución del peso de las razones por las que los chicos en Ciclos Formativos de Grado Superior sí estudiarían una ingeniería.

Por su parte, las razones que dan los alumnos para no estudiar una ingeniería son las que se muestran en la Figura 4.26. De estos chicos que han marcado que no se plantean estudiar una carrera de ingeniería, ninguno ha marcado ventajas a estas carreras. Así pues, vemos cómo la dificultad y el no verse capaz son las razones de más peso, lo cual concuerda con que decidieran hacer un Ciclo Formativo en lugar de directamente una carrera. Otra razón de bastante peso es que algunos alumnos ya han realizado una ingeniería previamente. Podría pensarse, por tanto, que estos alumnos han decidido hacer un Ciclo Formativo por estar en una mala situación laboral. En este caso, aunque se menciona que “son para “frikis””, lo parece que los estereotipos influyan.

Por último, de las 4 chicas encuestadas, solamente una ha admitido que sí estudiaría una ingeniería. Las razones a favor de su decisión que ha dado esta chica son:

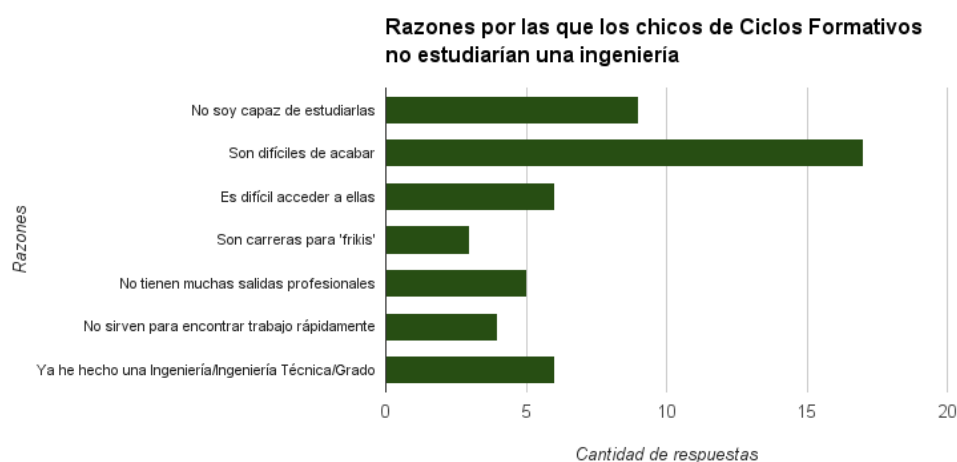


Figura 4.26: Distribución del peso de las razones por las que los chicos en Ciclos Formativos de Grado Superior no estudiarían una ingeniería.

- Soy capaz de estudiarlas
- Tienen muchas salidas profesionales
- Sirven para encontrar trabajo rápidamente
- Son carreras para hombres
- Son carreras para 'frikis'

No se entiende muy bien que haya marcado las dos últimas opciones como a favor, ya que por lo que se ha analizado en el Capítulo 1, estas razones suelen estar entre las desventajas cuando se trata de la opinión de mujeres. Sí se explicaría si se hubiese equivocado al marcarlas, pero haría falta un estudio más profundo para llegar a una conclusión más sólida. Por lo demás, las razones que da muestran una actitud similar a la de los chicos que sí se plantean estudiar una ingeniería, y es que la toma de contacto con la materia refuerza su confianza y su interés.

Por otra parte, las otras 3 chicas que no se plantean estudiar una ingeniería han dado las siguientes razones a favor de su decisión:

- Son difíciles de acabar (marcada por dos chicas)
- No tienen muchas salidas profesionales
- No soy capaz de estudiarlas

Lo cual vemos que concuerda con la perspectiva de los chicos en la Figura 4.25, que buscan una salida al mundo laboral rápida y recibir una formación más práctica y menos teórica.

Una vez se han analizado todos los resultados, a continuación en el Capítulo 5 se resumirán las conclusiones finales obtenidas, así como una comparación con lo extraído del Estado del Arte en la Sección 1.2 y una propuesta de mejora y trabajo futuro.

Capítulo 5

Conclusiones

Let me be brave.

Clara. Doctor Who. *Face the Raven*.

Una vez se han identificado los factores, entre ellos de género, que influyen en la elección de ingenierías y se han estudiado los resultados obtenidos tras encuestar a alumnos y alumnas de E.S.O., Bachillerato y Ciclos Formativos de Grado Superior, en este Capítulo se presentan una serie de conclusiones que resumen el trabajo realizado. Además, al final del capítulo se analizan las debilidades del análisis de datos que se ha realizado, así como propuestas de mejora y trabajo futuro.

Conclusiones sobre los resultados

Este trabajo trata de identificar los factores que influyen en la decisión de alumnos de Secundaria, Bachillerato y Ciclos, cuando eligen si van a continuar sus estudios y cómo. En concreto, se han estudiado los factores que influyen a la hora de escoger una ingeniería. Sobre todo, se han analizado desde una perspectiva de género, ya que la representación femenina en las Enseñanzas Técnicas, así como en el mundo laboral relacionado con la tecnología, son muy bajos.

Se han analizado principalmente dos estudios en el Capítulo 1, el primero (Everis, 2012) realizado en la Comunidad Autónoma de Cataluña a alumnos y alumnas de 3º y 4º de E.S.O. y Bachillerato, se centra en factores de distintos tipos, como del entorno, propios del alumno, o de la percepción de éste sobre las asignaturas. El segundo (MTG Project, 2015b), más centrado en cuestiones de género, ha sido obtenido de un proyecto Europeo financiado especialmente para estudiar cómo abordar el problema de la poca presencia de mujeres en las Ciencias, Tecnologías, Ingenierías y Matemáticas (STEM).

Las conclusiones de este segundo estudio han sido, además, reforzadas mediante otros análisis similares encontrados en la literatura.

Los factores identificados como influyentes y que se han querido identificar según la metodología descrita en el Capítulo 3, son los siguientes:

1. Los estudiantes que van mejor en asignaturas relacionadas con la tecnología, como Matemáticas, Física, Tecnología e Informática, tienden a continuar la rama tecnológica y tienen más probabilidad de querer estudiar una ingeniería. Por contra, los que van peor suelen escoger otras ramas u otras carreras universitarias.
2. Por lo general, menos del 33 % de los alumnos de la rama de ciencias tienen claro que quieren estudiar una ingeniería.
3. Tanto en la E.S.O. como en Bachillerato, los alumnos escogen o no una ingeniería en función de si se ven capaces para estudiarla. Este hecho se acentúa en las chicas, quienes en general se infravaloran más y tienden a creer que más que porque sea difícil, es porque ellas no se sienten capaces.
4. El interés por las nuevas tecnologías no es determinante en la elección de ingenierías por parte de los alumnos y alumnas.
5. Sigue existiendo un pensamiento general entre los estudiantes de que las ingenierías son “para hombres” o “para frikis”.
6. De entre los alumnos que deciden que van a estudiar una ingeniería o continuarán con estudios relacionados con la tecnología, el porcentaje de chicas es hasta 30 puntos porcentuales menos.
7. No suele haber presencia de modelos a seguir femeninos durante los años de instituto.

Como se comprueba en el Capítulo 4, se han identificado todos los puntos enumerados en el contexto en el que se han realizado las encuestas, menos el punto 7, ya que en el contexto de centro en el que se han hecho las encuestas se da el caso de que el departamento de Tecnología lo forman íntegramente profesoras. Además, respecto al punto 1, cómo a pesar de que en Bachillerato de han observado mejores notas en Tecnología e Informática por parte de las chicas, no ha habido ni una sola que haya expresado su intención de estudiar un Grado en Ingeniería.

Además, y como añadido, se ha aportado en el Capítulo 2 una revisión del Estado del Arte en cuanto a proyectos, actividades y organizaciones que también tratan en profundidad, a la vez que intentan abordarlo con soluciones de diversa índole, el problema que se ha propuesto analizar para la realización de este trabajo.

Trabajo futuro

La principal debilidad del estudio que se ha realizado, y que por tanto resta fiabilidad al análisis de los datos, es la muestra tan reducida y tan contextualizada con la que se ha trabajado. A pesar de que se hayan conseguido identificar algunos de los factores que se buscaban, es claro que en el futuro se debería obtener una muestra más amplia y en diferentes contextos, como diferentes institutos provenientes de otros barrios con diferentes características. Además, se procurará escoger una fecha óptima para que las posibilidades de encontrar alumnos en las aulas sean máximas.

Respecto a la calidad de las encuestas, mediante observación y preguntas a los alumnos y alumnas encuestadas se ha obtenido *feedback* positivo respecto al tiempo de realización. En general, también respecto a la claridad de las preguntas, aunque preguntas como la de las calificaciones podría mejorarse colocando previamente las preguntas sobre cuántos años se han cursado las asignaturas de Tecnología e Informática.

También podrían incluirse más opciones entre las razones de por qué sí o por qué no se estudiaría una ingeniería, o incluso una opción “Otros” que, aunque dificultaría el análisis de datos, daría más libertad a los alumnos y añadiría precisión a las conclusiones.

Se propone asimismo extender las encuestas a alumnos y alumnas de primero de Grado de Ingeniería Informática y Telecomunicaciones, para estudiar desde la perspectiva de estos alumnos las razones que les llevaron a matricularse. Incluso, como en algunos de los artículos analizados incluyen las opiniones de los profesores, se estudiará hacer un segundo bloque de encuestas a los profesores, para estudiar su perspectiva.

Por último, se continuará trabajando en iniciativas como ?? para estudiar el efecto que tienen sobre los factores analizados.

Apéndice A

Instrumentación

Encuestas

En esta sección se detallan las preguntas que se han realizado a los estudiantes de:

- 3º y 4º de E.S.O., en la asignatura de Tecnología.
- 1º y 2º de Bachillerato en la rama de ciencias, en la asignatura de Tecnología y TIC.
- 1º de Ciclo Formativo de Grado Superior en Desarrollo de Aplicaciones Web.
- 1º de Ciclo Formativo de Grado Superior en Desarrollo de Aplicaciones Multiplataforma.
- 1º de Ciclo Formativo de Grado Superior en Administración de Sistemas Informáticos en Red.

Hay un total de tres encuestas diferentes, para E.S.O., Bachillerato y Ciclos Formativos. Las encuestas se han realizado mediante la herramienta Google Forms, siendo la cabecera de las tres la misma, que aparece en la Figura A.1. En el Capítulo 3 se describe la metodología que se ha seguido, y en el Capítulo 4 se examinan los resultados según las estadísticas que, por una parte, ofrece la propia herramienta y, por otra, se han extraído del conjunto de datos total.

Preguntas para E.S.O.

La encuesta está accesible públicamente en la dirección <https://goo.gl/BE3Doa>. Consta de 15 preguntas, de distintos tipos, que se detallan en la Tabla A.1. La explicación y justificación de las preguntas se encuentra en la Sección 3.3.

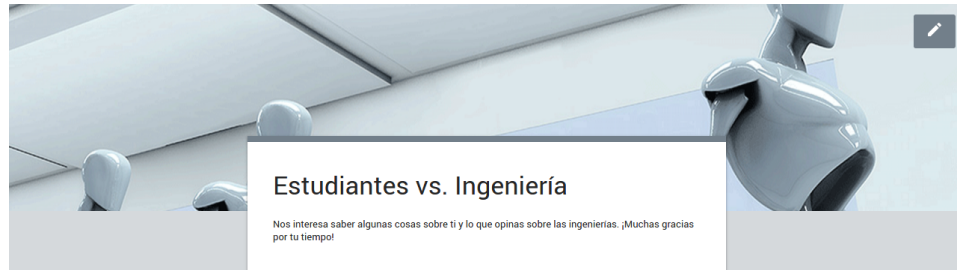


Figura A.1: Cabecera de los formularios online para E.S.O., Bachillerato y Ciclos Formativos.

Tabla A.1: Encuesta realizada a los alumnos de 3º y 4º de E.S.O.

Pregunta	Tipo
Indica tu sexo, por favor: <input type="radio"/> Femenino <input type="radio"/> Masculino	Selección múltiple
¿Qué proporción de chicos y chicas había en tu clase de tecnología/informática durante tu último curso? <input type="radio"/> Todo chicas <input type="radio"/> Más chicas que chicos <input type="radio"/> Más o menos igual <input type="radio"/> Más chicos que chicas <input type="radio"/> Todo chicos	Selección múltiple
Indica si algunas de las siguientes actividades han tenido lugar en tu colegio o instituto: Charlas dadas por mujeres científicas o ingenieras <input type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No Charlas o discusiones sobre el trabajo de mujeres científicas o ingenieras <input type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No Charlas o discusiones sobre la diferencia entre el número de hombres y mujeres en la ciencia o la ingeniería <input type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No	Selección múltiple
¿Cómo han sido tus profesores/as en las asignaturas de tecnología/informática? <input type="radio"/> Todo mujeres <input type="radio"/> Más mujeres que hombres <input type="radio"/> Más o menos igual <input type="radio"/> Más hombres que mujeres <input type="radio"/> Todo hombres	Selección múltiple
¿Cuánto dirías que te interesa la ingeniería? (Muy poco) <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 (Muchísimo)	Escala numerada
Continúa en la página siguiente	

Tabla A.1 – Continúa de la página anterior

Pregunta	Tipo
<p>Indica tus nota media en las siguientes asignaturas (cuando aplique)</p> <p>Matemáticas: <input type="radio"/>Suspenso <input type="radio"/>Aprobado bajo <input type="radio"/>Aprobado alto <input type="radio"/>Notable <input type="radio"/>Sobresaliente</p> <p>Física: <input type="radio"/>Suspenso <input type="radio"/>Aprobado bajo <input type="radio"/>Aprobado alto <input type="radio"/>Notable <input type="radio"/>Sobresaliente</p> <p>Tecnología: <input type="radio"/>Suspenso <input type="radio"/>Aprobado bajo <input type="radio"/>Aprobado alto <input type="radio"/>Notable <input type="radio"/>Sobresaliente</p> <p>Informática: <input type="radio"/>Suspenso <input type="radio"/>Aprobado bajo <input type="radio"/>Aprobado alto <input type="radio"/>Notable <input type="radio"/>Sobresaliente</p> <p>¿Cuántos años has cursado la asignatura de Tecnología? <input type="checkbox"/></p> <p>¿Cuántos años has cursado la asignatura de Informática? <input type="checkbox"/></p> <p>¿Te interesan las nuevas tecnologías? (Móviles, televisores inteligentes, relojes inteligentes, etc.) (Muy poco) <input type="radio"/>1 <input type="radio"/>2 <input type="radio"/>3 <input type="radio"/>4 <input type="radio"/>5 (Muchísimo)</p> <p>¿En qué medida conoces las salidas profesionales que tienen las ingenierías? (Muy poco) <input type="radio"/>1 <input type="radio"/>2 <input type="radio"/>3 <input type="radio"/>4 <input type="radio"/>5 (Muchísimo)</p> <p>Si tuvieses que decidir ahora qué harás después de este curso, ¿qué responderías?</p> <p><input type="radio"/>Bachillerato de ciencias</p> <p><input type="radio"/>Ciclo de grado medio de tecnología o informática</p> <p><input type="radio"/>Otro tipo de bachillerato</p> <p><input type="radio"/>Otro tipo de ciclo de grado medio</p> <p><input type="radio"/>Otros estudios (conservatorio, deportivos, etc)</p> <p><input type="radio"/>Dejar de estudiar y buscar trabajo</p> <p>¿Qué opinas de los informáticos?</p> <p>Tienen prestigio social <input type="radio"/>Sí <input type="radio"/>No <input type="radio"/>No lo sé</p> <p>Ganan mucho dinero <input type="radio"/>Sí <input type="radio"/>No <input type="radio"/>No lo sé</p> <p>Hacen trabajos variados y creativos <input type="radio"/>Sí <input type="radio"/>No <input type="radio"/>No lo sé</p> <p>Su trabajo es muy fácil <input type="radio"/>Sí <input type="radio"/>No <input type="radio"/>No lo sé</p> <p>Tienen un buen horario laboral <input type="radio"/>Sí <input type="radio"/>No <input type="radio"/>No lo sé</p> <p>Su trabajo tiene un gran impacto en la sociedad <input type="radio"/>Sí <input type="radio"/>No <input type="radio"/>No lo sé</p> <p>¿Te planteas los estudios superiores en una carrera tecnológica?</p> <p><input type="radio"/>Sí</p> <p><input type="radio"/>No</p>	<p>Selección múltiple</p> <p>(Menú desplegable con números de 0 a 6)</p> <p>(Menú desplegable con números de 0 a 4)</p> <p>Escala numerada</p> <p>Escala numerada</p> <p>Selección múltiple</p> <p>Selección múltiple</p> <p>Selección múltiple</p>
Continúa en la página siguiente	

Tabla A.1 – Continúa de la página anterior

Pregunta	Tipo
<p>Si has respondido que SÍ te los planteas, ¿por qué? (marca todas las que correspondan)</p> <p><input type="checkbox"/> Es fácil acceder a ellas</p> <p><input type="checkbox"/> Son fáciles de acabar</p> <p><input type="checkbox"/> Soy capaz de estudiarlas</p> <p><input type="checkbox"/> Tienen muchas salidas profesionales</p> <p><input type="checkbox"/> Sirven para encontrar trabajo rápidamente</p> <p><input type="checkbox"/> Son carreras para mujeres</p> <p><input type="checkbox"/> Son carreras para hombres</p> <p><input type="checkbox"/> Son carreras para “frikis”</p> <p>Si has respondido que NO te los planteas, ¿por qué? (marca todas las que correspondan)</p> <p><input type="checkbox"/> Es difícil acceder a ellas</p> <p><input type="checkbox"/> Son difíciles de acabar</p> <p><input type="checkbox"/> No soy capaz de estudiarlas</p> <p><input type="checkbox"/> No tienen muchas salidas profesionales</p> <p><input type="checkbox"/> No sirven para encontrar trabajo rápidamente</p> <p><input type="checkbox"/> No me interesa</p> <p><input type="checkbox"/> Son carreras para mujeres</p> <p><input type="checkbox"/> Son carreras para hombres</p> <p><input type="checkbox"/> Son carreras para “frikis”</p>	<p>Casillas de verificación</p> <p>Casillas de verificación</p>

Preguntas para Bachillerato de Ciencias

La encuesta puede encontrarse en la dirección <https://goo.gl/usH9Bv>.

Tabla A.2: Encuesta realizada a los alumnos de 1º y 2º de Bachillerato, rama de Ciencias.

Pregunta	Tipo
<p>Indica tu sexo, por favor:</p> <p><input type="radio"/> Femenino</p> <p><input type="radio"/> Masculino</p>	Selección múltiple
Continúa en la página siguiente	

Tabla A.2 – Continúa de la página anterior

Pregunta	Tipo
<p>¿Qué proporción de chicos y chicas había en tu clase de tecnología/informática durante tu último curso?</p> <p>○Todo chicas</p> <p>○Más chicas que chicos</p> <p>○Más o menos igual</p> <p>○Más chicos que chicas</p> <p>○Todo chicos</p>	Selección múltiple
<p>Indica si algunas de las siguientes actividades han tenido lugar en tu colegio o instituto:</p> <p>Charlas dadas por mujeres científicas o ingenieras ○Sí ○No</p> <p>Charlas o discusiones sobre el trabajo de mujeres científicas o ingenieras ○Sí ○No</p> <p>Charlas o discusiones sobre la diferencia entre el número de hombres y mujeres en la ciencia o la ingeniería ○Sí ○No</p>	Selección múltiple
<p>¿Cómo han sido tus profesores/as en las asignaturas de tecnología/informática?</p> <p>○Todo mujeres</p> <p>○Más mujeres que hombres</p> <p>○Más o menos igual</p> <p>○Más hombres que mujeres</p> <p>○Todo hombres</p>	Selección múltiple
<p>¿Cuánto dirías que te interesa la ingeniería?</p> <p>(Muy poco) ○1 ○2 ○3 ○4 ○5 (Muchísimo)</p>	Escala numerada
<p>Indica tus nota media en las siguientes asignaturas (cuando aplique)</p> <p>Matemáticas: ○Suspendo ○Aprobado bajo ○Aprobado alto ○Notable ○Sobresaliente</p> <p>Física: ○Suspendo ○Aprobado bajo ○Aprobado alto ○Notable ○Sobresaliente</p> <p>Tecnología: ○Suspendo ○Aprobado bajo ○Aprobado alto ○Notable ○Sobresaliente</p> <p>Informática: ○Suspendo ○Aprobado bajo ○Aprobado alto ○Notable ○Sobresaliente</p>	Selección múltiple
<p>¿Cuántos años has cursado la asignatura de Tecnología? □</p>	(Menú desplegable con números de 0 a 6)
<p>¿Cuántos años has cursado la asignatura de Informática? □</p>	(Menú desplegable con números de 0 a 4)
<p>¿Te interesan las nuevas tecnologías? (Móviles, televisores inteligentes, relojes inteligentes, etc.)</p> <p>(Muy poco) ○1 ○2 ○3 ○4 ○5 (Muchísimo)</p>	Escala numerada

Continúa en la página siguiente

Tabla A.2 – Continúa de la página anterior

Pregunta	Tipo
<p>¿En qué medida conoces las salidas profesionales que tienen las ingenierías? (Muy poco) o1 o2 o3 o4 o5 (Muchísimo)</p> <p>Si tuvieses que decidir ahora qué harás después de este curso, ¿qué responderías? oUn grado de ingeniería oCiclo de grado superior de tecnología o informática oOtro tipo de grado oOtro tipo de ciclo de grado superior oOtros estudios (conservatorio, deportivos, etc) oDejar de estudiar y buscar trabajo</p> <p>¿Qué opinas de los informáticos? Tienen prestigio social oSí oNo oNo lo sé Ganan mucho dinero oSí oNo oNo lo sé Hacen trabajos variados y creativos oSí oNo oNo lo sé Su trabajo es muy fácil oSí oNo oNo lo sé Tienen un buen horario laboral oSí oNo oNo lo sé Su trabajo tiene un gran impacto en la sociedad oSí oNo oNo lo sé</p> <p>¿Te planteas los estudios superiores en una carrera tecnológica? oSí oNo</p> <p>Si has respondido que SÍ te los planteas, ¿por qué? (marca todas las que correspondan) <input type="checkbox"/> Es fácil acceder a ellas <input type="checkbox"/> Son fáciles de acabar <input type="checkbox"/> Soy capaz de estudiarlas <input type="checkbox"/> Tienen muchas salidas profesionales <input type="checkbox"/> Sirven para encontrar trabajo rápidamente <input type="checkbox"/> Son carreras para mujeres <input type="checkbox"/> Son carreras para hombres <input type="checkbox"/> Son carreras para “frikis”</p>	<p>Escala numerada</p> <p>Selección múltiple</p> <p>Selección múltiple</p> <p>Selección múltiple</p> <p>Casillas de verificación</p>
Continúa en la página siguiente	

Tabla A.2 – Continúa de la página anterior

Pregunta	Tipo
<p>Si has respondido que NO te los planteas, ¿por qué? (marca todas las que correspondan)</p> <p><input type="checkbox"/> Es difícil acceder a ellas</p> <p><input type="checkbox"/> Son difíciles de acabar</p> <p><input type="checkbox"/> No soy capaz de estudiarlas</p> <p><input type="checkbox"/> No tienen muchas salidas profesionales</p> <p><input type="checkbox"/> No sirven para encontrar trabajo rápidamente</p> <p><input type="checkbox"/> No me interesa</p> <p><input type="checkbox"/> Son carreras para mujeres</p> <p><input type="checkbox"/> Son carreras para hombres</p> <p><input type="checkbox"/> Son carreras para “frikis”</p>	Casillas de verificación

Preguntas para Ciclos Formativos de Grado Superior

La encuesta está accesible públicamente en la dirección <https://goo.gl/uDuVxW>.

Tabla A.3: Encuesta realizada a los alumnos de 1º de Ciclo Formativo de grado superior en Desarrollo de Aplicaciones Web, en Desarrollo de Aplicaciones Multi-plataforma, y en Administración de Sistemas Informáticos en Red.

Pregunta	Tipo
<p>Indica tu sexo, por favor:</p> <p><input type="radio"/> Femenino</p> <p><input type="radio"/> Masculino</p>	Selección múltiple
<p>¿Qué proporción de chicos y chicas había en tu clase de tecnología/informática durante tu último curso?</p> <p><input type="radio"/> Todo chicas</p> <p><input type="radio"/> Más chicas que chicos</p> <p><input type="radio"/> Más o menos igual</p> <p><input type="radio"/> Más chicos que chicas</p> <p><input type="radio"/> Todo chicos</p>	Selección múltiple
<p>Indica si algunas de las siguientes actividades han tenido lugar en tu colegio o instituto:</p> <p>Charlas dadas por mujeres científicas o ingenieras <input type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No</p> <p>Charlas o discusiones sobre el trabajo de mujeres científicas o ingenieras <input type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No</p> <p>Charlas o discusiones sobre la diferencia entre el número de hombres y mujeres en la ciencia o la ingeniería <input type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No</p>	Selección múltiple
Continúa en la página siguiente	

Tabla A.3 – Continúa de la página anterior

Pregunta	Tipo
<p>¿Cómo han sido tus profesores/as en las asignaturas de tecnología/informática?</p> <p>○Todo mujeres</p> <p>○Más mujeres que hombres</p> <p>○Más o menos igual</p> <p>○Más hombres que mujeres</p> <p>○Todo hombres</p>	Selección múltiple
<p>¿Cuánto dirías que te interesa la ingeniería?</p> <p>(Muy poco) ○1 ○2 ○3 ○4 ○5 (Muchísimo)</p>	Escala numerada
<p>Indica tus nota media en las siguientes asignaturas (cuando aplique)</p> <p>Matemáticas: ○Suspendo ○Aprobado bajo ○Aprobado alto ○Notable ○Sobresaliente</p> <p>Física: ○Suspendo ○Aprobado bajo ○Aprobado alto ○Notable ○Sobresaliente</p> <p>Tecnología: ○Suspendo ○Aprobado bajo ○Aprobado alto ○Notable ○Sobresaliente</p> <p>Informática: ○Suspendo ○Aprobado bajo ○Aprobado alto ○Notable ○Sobresaliente</p>	Selección múltiple
<p>¿Cuántos años has cursado la asignatura de Tecnología? □</p>	(Menú desplegable con números de 0 a 6)
<p>¿Cuántos años has cursado la asignatura de Informática? □</p>	(Menú desplegable con números de 0 a 4)
<p>¿Te interesan las nuevas tecnologías? (Móviles, televisores inteligentes, relojes inteligentes, etc.)</p> <p>(Muy poco) ○1 ○2 ○3 ○4 ○5 (Muchísimo)</p>	Escala numerada
<p>¿En qué medida conoces las salidas profesionales que tienen las ingenierías?</p> <p>(Muy poco) ○1 ○2 ○3 ○4 ○5 (Muchísimo)</p>	Escala numerada
<p>Si tuvieses que decidir ahora qué harás después de este curso, ¿qué responderías?</p> <p>○Un grado de ingeniería</p> <p>○Otro ciclo de grado superior de tecnología o informática</p> <p>○Otro tipo de grado</p> <p>○Otro tipo de ciclo de grado superior</p> <p>○Otros estudios (conservatorio, deportivos, etc)</p> <p>○Dejar de estudiar y buscar trabajo</p>	Selección múltiple
Continúa en la página siguiente	

Tabla A.3 – Continúa de la página anterior

Pregunta	Tipo
<p>¿Qué opinas de los informáticos?</p> <p>Tienen prestigio social <input type="radio"/>Sí <input type="radio"/>No <input type="radio"/>No lo sé</p> <p>Ganan mucho dinero <input type="radio"/>Sí <input type="radio"/>No <input type="radio"/>No lo sé</p> <p>Hacen trabajos variados y creativos <input type="radio"/>Sí <input type="radio"/>No <input type="radio"/>No lo sé</p> <p>Su trabajo es muy fácil <input type="radio"/>Sí <input type="radio"/>No <input type="radio"/>No lo sé</p> <p>Tienen un buen horario laboral <input type="radio"/>Sí <input type="radio"/>No <input type="radio"/>No lo sé</p> <p>Su trabajo tiene un gran impacto en la sociedad <input type="radio"/>Sí <input type="radio"/>No <input type="radio"/>No lo sé</p>	Selección múltiple
<p>¿Te planteas los estudios superiores en una carrera tecnológica?</p> <p><input type="radio"/>Sí</p> <p><input type="radio"/>No</p>	Selección múltiple
<p>Si has respondido que SÍ te los planteas, ¿por qué? (marca todas las que correspondan)</p> <p><input type="checkbox"/>Es fácil acceder a ellas</p> <p><input type="checkbox"/>Son fáciles de acabar</p> <p><input type="checkbox"/>Soy capaz de estudiarlas</p> <p><input type="checkbox"/>Tienen muchas salidas profesionales</p> <p><input type="checkbox"/>Sirven para encontrar trabajo rápidamente</p> <p><input type="checkbox"/>Son carreras para mujeres</p> <p><input type="checkbox"/>Son carreras para hombres</p> <p><input type="checkbox"/>Son carreras para “frikis”</p>	Casillas de verificación
<p>Si has respondido que NO te los planteas, ¿por qué? (marca todas las que correspondan)</p> <p><input type="checkbox"/>Es difícil acceder a ellas</p> <p><input type="checkbox"/>Son difíciles de acabar</p> <p><input type="checkbox"/>No soy capaz de estudiarlas</p> <p><input type="checkbox"/>No tienen muchas salidas profesionales</p> <p><input type="checkbox"/>No sirven para encontrar trabajo rápidamente</p> <p><input type="checkbox"/>Ya he hecho una Ingeniería/Ingeniería Técnica/Grado</p> <p><input type="checkbox"/>Son carreras para mujeres</p> <p><input type="checkbox"/>Son carreras para hombres</p> <p><input type="checkbox"/>Son carreras para “frikis”</p>	Casillas de verificación

Bibliografía

- CAMP TECNOLÓGICO. Camp Tecnológico en Cataluña y País Vasco. 2016. <http://camptecnologico.com/>.
- CON MÁS FUTURO. Campamentos “Con más futuro”. 2016. <http://www.campamentos.conmasfuturo.com/#campamentos>.
- DUBY, G. y PERROT, M. *Historia de las mujeres en Occidente..* Taurus Ediciones, 1991.
- EVERIS. Factors influents en l’elecció d’estudis científics, tecnològics i matemàtics. Informe tècnic, 2012. <http://ww.everis.com/catalonia/WCLibraryRepository/Factors%20influentes%20eleccio%20estudis%20CTM.PDF>.
- FERNÁNDEZ LIRIA, C. y SERRANO GARCÍA, C. El plan bolonia. *Madrid: Catarata*, 2009.
- GAGO, J. Europe needs more scientists: Report by the high level group on increasing human resources for science and technology. *Brussels: European Commission*, 2004.
- GASCOIGNE, A. Girls in Tech. 2016. <https://girlsintech.org/>.
- HAZARI, Z., POTVIN, G., LOCK, R. M., LUNG, F., SONNERT, G. y SADLER, P. M. Factors that affect the physical science career interest of female students: Testing five common hypotheses. *Physical Review Special Topics-Physics Education Research*, vol. 9(2), página 020115, 2013.
- HILL, C., CORBETT, C. y ST ROSE, A. *Why so few? Women in Science, Technology, Engineering, and Mathematics..* ERIC, 2010.
- HYDE, J. S., FENNEMA, E. y LAMON, S. J. Gender differences in mathematics performance: a meta-analysis. *Psychological bulletin*, vol. 107(2), página 139, 1990.
- IES ZAIDÍN-VERGELES. Web del Instituto de Enseñanza Secundaria Zaidín-Vergeles. ??? <http://www.ieszaidinvergeles.org/>.

- IES ZAIDÍN-VERGELES. IES Zaidín-Vergeles. Proyecto Educativo de Centro. 2013. <http://www.ieszaidinvergeles.org/recursos/PROYECTOEDUCATIVO013-14.pdf>.
- KEARNEY, C. Efforts to increase students' interest in pursuing mathematics, science and technology studies and careers national measures taken by 16 of European Schoolnet's member countries. Informe técnico, 2014. http://www.educationandemployers.org/wp-content/uploads/2014/06/efforts_to_increase_interest_stem_full_report.pdf.
- LOMCE, L. O. 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa. 2013.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE. GOBIERNO DE ESPAÑA. Datos y cifras del sistema universitario español. 2004-2015. <http://www.mecd.gob.es/educacion-mecd/areas-educacion/universidades/estadisticas-informes/estadisticas/alumnado.html>.
- MINISTERIO DE SANIDAD, SERVICIOS SOCIALES E IGUALDAD. GOBIERNO DE ESPAÑA. Instituto de la Mujer y para la Igualdad de Oportunidades. 2016. <http://www.inmujer.gob.es/elInstituto/conocenos/home.htm>.
- MTG PROJECT. Mind The Gap Project. 2015a. <http://mindthegaproject.eu>.
- MTG PROJECT. Mind The Gap Project. Needs Analysis Summary. Informe técnico, 2015b. <http://mindthegaproject.eu/wp-content/uploads/2015/02/Final-Need-Analysis-Report.pdf>.
- NEWMAN, K. M. 30+ Organizations for Women in Technology. 2012. <http://tech.co/organizations-women-technology-2012-07>.
- OECD. Evolution of student interest in science and technology studies. policy report. ocde, global science forum. Informe técnico, 2006. <http://www.oecd.org/science/sci-tech/36645825.pdf>.
- OSL UGR. Campus Infantil de Software Libre. 2017. <http://osl.ugr.es/category/formacion/campus-infantil-formacion/>.
- REUBEN, E., SAPIENZA, P. y ZINGALES, L. How stereotypes impair women's careers in science. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 111(12), páginas 4403-4408, 2014.
- SORIANO, R. R. *Guía para realizar investigaciones sociales*. Plaza y Valdés, 1991.
- UGR. Campus UGR para Chicas. 2014. <http://sereingeniera.ugr.es/>.

- VOYLES, M. M., FOSSUM, T. y HALLER, S. Teachers respond functionally to student gender differences in a technology course. *Journal of Research in Science Teaching*, vol. 45(3), páginas 322–345, 2008.
- WIKIPEDIA. Zaidín (granada). s.f. [https://es.wikipedia.org/wiki/Zaid%C3%ADn_\(Granada\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Zaid%C3%ADn_(Granada)).
- ZAIDÍN-VERGELES, I. Semana de la ciencia solar xix. 2016. <http://www.ieszaidinvergeles.org/blog/?p=672>.