



Universidad de Valladolid

TRABAJO FIN DE MÁSTER

MÁSTER EN PROFESOR DE EDUCACIÓN
SECUNDARIA OBLIGATORIA Y
BACHILLERATO, FORMACIÓN PROFESIONAL
Y ENSEÑANZAS DE IDIOMAS

Especialidad de Tecnología e Informática

Género y Tecnología

Propuesta de actividades

Gender and Technology

New learning activities

Autor:

Dña. María Elena Marcos Treceño

Tutor:

Dña. María Carmen Hernández Díez

Dra. Dña. Belén Palop del Río

Resumen

La reducida presencia de mujeres en el campo de la ciencia y la tecnología es una realidad en la mayoría de las sociedades avanzadas tecnológicamente. En este trabajo se parte de que esta situación constituye un grave problema, no sólo por las consecuencias económicas y sociales que ello conlleva, sino porque la igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres es un derecho legítimo en sí mismo.

El objeto de este trabajo es realizar propuestas encaminadas a cambiar esta situación, que sean factibles dentro del ámbito de la Educación Secundaria Obligatoria. Para ello, inicialmente se presenta el marco de análisis que nos permita ver la situación de las mujeres respecto a los hombres en la esfera científico-tecnológica; se examinan los problemas o barreras de acceso a la misma, que la literatura sobre esta temática ha detectado; se revisan algunas de las propuestas que dicha literatura aporta para modificar un sistema educativo que perpetúa las diferencias de género; y finalmente, se plantean actividades de aprendizaje concretas desde una perspectiva de género.

Palabras clave: Género, tecnología, Educación Secundaria Obligatoria, barreras de acceso.

Abstract

The lack of women in the field of science and technology is a reality in most technologically advanced societies. In this paper it is assumed that this situation is a serious problem, not only for the economic and social consequences it entails, but also because of equal opportunities between men and women is a legitimate right itself.

The purpose of this paper is to make proposals aimed at changing this situation, which are feasible within the scope of compulsory education. To do this, initially, we present the analytical framework that allows us to see the situation of women compared to men in the scientific-technological sphere; we discuss barriers that have been detected by the literature on this subject, which prevent women from taking part in technology; we review some of the proposals provided by this literature to amend the current educational system that perpetuates gender differences; and finally, we design some specific learning activities from a gender perspective.

Keywords: Gender, technology, compulsory education, barriers.

ÍNDICE

0- Introducción	5
I- Tecnología y género.....	7
Marco conceptual	7
Situación actual y tendencia	8
Origen de la situación	11
Barreras de acceso	12
1. Prejuicios, prácticas y actitudes discriminatorias	12
2. Socialización diferencial de género.....	13
3. Falta de referentes femeninos	14
4. Autoconcepto.....	15
5. Percepción de los estudios y profesiones	16
6. Currículum oculto.....	16
7. Experiencias previas con las tecnologías.....	17
En busca de soluciones	18
Propuestas.....	19
1. Visibilizar prácticas y actitudes discriminatorias	20
2. Eliminar estereotipos perjudiciales.....	21
3. Aportar referentes femeninos	21
4. Autoconcepto.....	24
5. Cambiar la percepción de estudios y profesiones.....	25
6. Intervenir en el currículum	26
7. Fomentar el aprendizaje no formal.....	29
II- Actividades	30
Contexto en el currículum	30
Objetivos generales de la etapa	31
Competencias clave	32
El papel del profesor.....	32
Evaluación	33
Actividad 1- Luces y sombras de la Tecnología.....	35
Competencias.....	36
Competencias específicas desde un enfoque de género	36
Competencias desde el currículum oficial.....	37
Contenidos	38

	4
Desarrollo de la actividad	39
Agrupamientos.....	39
Secuenciación y temporalización	41
Debate- Sesión 1	42
Edición de un blog.....	43
Creación de infografías y edición de un blog - Sesión 2	44
Póster- Sesiones 3 a 8	44
Presentación y debate- Sesiones 9 y 10.....	45
Tecnología y sociedad- Sesión 11	46
Evaluación	47
Actividad 2- “Find your dream job”	50
Competencias.....	50
Competencias específicas desde un enfoque de género	50
Competencias desde el currículo oficial	51
Contenidos	51
Desarrollo de la actividad	53
Secuenciación y temporalización	54
Presentación por grupos: “¿Qué es la Ingeniería ...?”	55
Presentación individual: “Yo sería ingenier@ ...”	56
Exposición de los trabajos individuales.....	58
Evaluación	58
III- Conclusiones	60
IV- Anexos	61
V- Bibliografía.....	67
VI- Webgrafía.....	70

0- Introducción

A lo largo de las últimas décadas las mujeres han avanzado notablemente en diversos ámbitos de la sociedad; si bien dichos avances no se han producido con igual éxito en todos los terrenos. Cuando nos referimos a la esfera de la ciencia y la tecnología, la infrarrepresentación femenina aún constituye un problema que, lejos de resolverse, se ha agravado. En sectores como la informática, la escasa presencia de mujeres hoy es alarmante, y la tendencia es aún peor.

La tecnología ha ido adquiriendo en las sociedades actuales una relevancia creciente. Las características de las sociedades determinan los usos y desarrollos tecnológicos y estos a su vez retroalimentan a las propias sociedades conformándolas y construyéndolas tal como son. La tecnología y la ciencia son productos de una sociedad marcada por el género y, como tales, tienen una cierta identidad de género. La cada día más escasa presencia femenina en las carreras y profesiones tecnológicas se explica con el argumento de que simplemente, a ellas no les interesan esos estudios. Son las mujeres quienes ‘voluntariamente’ se apartan de la tecnología, y con ello de todas las decisiones que afectan a su vida y marcan la dirección que han de seguir los avances tecnológicos de nuestra sociedad.

La mayoría de los países desarrollados cuentan con una legislación que reconoce los mismos derechos a mujeres y a hombres, pero la realidad que vivimos nos confirma cada día que aún falta mucho para superar definitivamente la desigualdad e inequidad de género. La educación es el mejor medio para mejorar las sociedades, pero también es el instrumento más poderoso para transmitir valores que, aunque perjudiquen a media humanidad, están tan arraigados e interiorizados que ni siquiera somos conscientes de ellos. En este trabajo se parte de la idea de que es necesario cambiar un sistema educativo que sigue reproduciendo las mismas creencias, prejuicios y estereotipos de género que siempre han mantenido y siguen manteniendo alejadas a las mujeres de los foros donde cada día se diseña el mundo en que vivimos.

Con este trabajo se pretende contribuir, en la medida de las posibilidades y en el ámbito de actuación del docente de Educación Secundaria Obligatoria (en adelante, ESO), a promover la participación de las mujeres en un sector tan relevante como es el científico-tecnológico. El camino para conseguir este objetivo es, en primer lugar, poner de manifiesto los obstáculos que la sociedad ni siquiera se propone vencer, dado que son invisibles o se niega su existencia. Este primer paso dará armas a quienes, desde la educación, están dispuestos a incorporar las necesarias consideraciones de género para favorecer el acceso de las niñas a los estudios de ciencia y tecnología, con su posterior permanencia y progresión en el terreno académico y profesional de dichas disciplinas.

El presente trabajo se estructura de la siguiente manera: En primer lugar se deja constancia de una situación del panorama internacional en ciencia y tecnología, donde las mujeres han ido perdiendo presencia, y por lo tanto influencia, en la misma proporción en la que ha crecido la importancia de estas disciplinas en una sociedad cada día más tecnológica. En segundo lugar, en un intento de encontrar la raíz del problema, se hace referencia a teorías que explican el alejamiento de la mujer de estas áreas como un hecho natural, producto de sus condicionantes biológicos. A pesar de todos los avances de los que presume nuestra sociedad, tales creencias gozan hoy en día de la máxima vigencia. El siguiente apartado, ahora desde una perspectiva diametralmente opuesta, indaga en los elementos que, formando parte del contexto socio-cultural, impiden que las mujeres accedan y permanezcan en el sector tecnológico. Con el

propósito de darles visibilidad, se hace aquí un recorrido sobre dichos factores o '*barreras de acceso*'. El siguiente apartado intenta aportar soluciones posibles desde el campo de la educación, tomando como base las diversas propuestas que han resultado de las investigaciones en esta materia. Finalmente, y teniendo en cuenta todo lo anterior, se desarrollan actividades de aprendizaje cuyo objetivo fundamental es la promoción del aprendizaje de las disciplinas tecnológicas entre las alumnas de la ESO.

I- Tecnología y género

Marco conceptual

En primer lugar hay que señalar que no es fácil desligar el concepto de tecnología del de ciencia. Prácticamente toda la literatura existente sobre la tecnología en la educación conecta el tema con el de la enseñanza de las ciencias. La tecnología se apoya casi siempre, de una forma u otra, en las ciencias, por lo tanto, aquí se hablará frecuentemente de ciencia y tecnología.

Antes de avanzar, es importante precisar cuál es el significado con el que se utilizan algunos términos claves a lo largo de este trabajo. Los conceptos se han tomado del informe “*Gender, Science and Technology Report of the Expert Group Meeting*”, celebrado en París en 2010 y organizado por la División de Naciones Unidas para el Avance de las Mujeres, en cooperación con la UNESCO.¹

El término “ciencia y tecnología comprende las disciplinas académicas y profesionales relativas a las ciencias naturales, ingeniería, matemáticas y programación. (...) el concepto de ciencia puede incluir ciencia indígena y tecnologías tradicionales. El concepto de tecnología es, igualmente, social y culturalmente diverso, y está referido a herramientas manufacturadas así como a productos procesados complejos como informática.”

En cuanto al “género, se refiere a los roles y responsabilidades de hombres y mujeres, creado en nuestras familias, culturas y sociedades. El concepto de género incluye las expectativas sobre las características, aptitudes y comportamientos que se esperan de hombres y mujeres. Estos roles y expectativas son aprendidos. Pueden cambiar a lo largo del tiempo y varían en cada cultura. (...) El concepto de género es vital porque aplicado al análisis social revela cómo la subordinación de las mujeres (o la dominación masculina) se construyen socialmente. Como tal, la subordinación puede cambiar o terminar. No está biológicamente predeterminada ni fijada para siempre.”

“El sexo describe diferencias biológicas entre hombres y mujeres, que son universales y están determinadas desde que nacemos.”

“El análisis de género es el análisis de una serie de información independiente del sexo. Hombres y mujeres interpretan diferentes papeles. Esto les lleva a tener diferentes experiencias, conocimientos, talentos y necesidades. Este análisis explora tales diferencias de modo que las políticas (...) puedan identificar las diferentes necesidades de hombres y mujeres. El análisis de género también facilita el uso estratégico del distinto conocimiento y habilidades que poseen hombres y mujeres.”

¹ *Gender, Science and Technology Report of the Expert Group Meeting (París: United Nations Division for the Advancement of Women, 2010)*

Situación actual y tendencia

¿Porqué hay tan pocas mujeres en tecnología? La misma pregunta está presente en numerosas investigaciones planteadas en los últimos 25 años^{2 3 4 5}. La falta de representación de las mujeres en el ámbito de la tecnología es un problema de primer orden en la mayoría de las sociedades tecnológicamente avanzadas. Las mujeres no están contribuyendo en campos donde se precisan más profesionales⁶. En detrimento del propio avance de la técnica y la ciencia, se está prescindiendo de la perspectiva femenina en la mayoría de los desarrollos científico-tecnológicos. Pero por encima de todo, aquí se está tratando una cuestión de derecho y de equidad de género.

Gracias a las políticas de igualdad que se pusieron en marcha de una forma generalizada en los países occidentales, en los años 80 del siglo pasado se produjo un notable avance en la participación de la mujer en el ámbito científico-tecnológico. Lamentablemente, los logros obtenidos en aquellos años no se han mantenido en el tiempo, siendo evidente un estancamiento e incluso regresión de la presencia de mujeres en las actividades científico-tecnológicas, a nivel mundial, desde 1985^{7 8}.

Numerosos estudios aportan estadísticas que constatan esta realidad: En España, el número de mujeres sobre el total de licenciados en TIC desciende del 27% en 1998 al 23% en 2007. Las cifras se reducen progresivamente a medida que avanzamos en las siguientes etapas de la carrera investigadora y académica hasta niveles inferiores al 7% en catedráticos en 2007. Hoy en día, tan solo una quinta parte de los profesionales de la informática en países como España o Reino Unido son mujeres.

Si consideramos el conjunto de disciplinas que generalmente se incluyen en el grupo del área científico-tecnológica, (ciencias, tecnología, ingenierías y matemáticas), podemos afirmar que Informática es la carrera que ha perdido presencia femenina de una forma más acusada. El caso de EEUU ejemplifica una tendencia que se percibe en el resto de los países occidentales: Las mujeres participaron activamente en los inicios de esta ciencia a mediados del siglo pasado. “*De acuerdo con los datos que ofrece Jo Sanders (2006) en 1982 había más licenciadas en informática que en ingeniería, física o química. A finales de esa década las mujeres constituían el 38% del personal de “cuello blanco” del sector informático, habiendo proporcionalmente más mujeres trabajando en informática que en cualquier otro campo tecnológico*”. El porcentaje de mujeres licenciadas en informática pasó de un 37% en 1985 a un 28,4% en 1994. En 2008 tan solo el 18% de las personas que obtuvieron títulos en este campo eran mujeres.⁹ Desde entonces, la participación de las mujeres en todas las sociedades tecnológicas

² Paul De Palma, ‘Viewpoint: Why Women Avoid Computer Science’, Communications of the ACM, 44 (2001), 27–30.

³ Nancy Harris and Polly Cushman, ‘Technology Majors: Why Are Women Absent?’, Journal of Computer Information Systems, 2009, p23.

⁴ Catherine Hill, Christianne Corbett and Andresse St Rose, Why So Few? Women in Science, Technology, Engineering, and Mathematics. (Washington DC: AAUW, 2010).

⁵ Lynda Ross, ‘Computer Science: Where (and Why) Have All the Women Gone?’, 2010.

⁶ J T Misa, Gender Codes. Why Women Are Leaving Computing (Hoboken, New Jersey: Wiley-IEEE Computer Society Press, 2010)

⁷ Marta Isabel González García and Eulalia Pérez Sedeño, ‘Ciencia, Tecnología Y Género’, CTS+ I: Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad E Innovación, 2002, 5.

⁸ Adriana Gil-Juárez, Ana Vitores, and others, ‘Brecha Digital de Género: Una Revisión Y Una Propuesta’, Education in the Knowledge Society (EKS), 12 (2011), 25–53.

⁹ Gil-Juárez, Vitores, and others.

ha ido en descenso hasta la actualidad. En palabras de C. Clarke ¹⁰, “*Si la tendencia continúa al ritmo en que lo ha hecho entre 1986 y 2006, no habrá mujeres graduadas en informática en 2032*”.

V. Sanz ¹¹ reflexiona sobre la renuncia de las mujeres a participar en Informática a medida que el sector ha adquirido relevancia en la sociedad: “... *cuando un campo es incipiente muchas mujeres se animan a adentrarse en él (ya que aún carece de estereotipos de género), pero a medida que el área se va volviendo más prestigiosa comienzan a entrar más hombres y las mujeres comienzan a abandonarlo, con lo que va convirtiéndose en un nuevo coto masculino (un ‘old boys club’)*”

El hecho es que las mujeres del mundo industrializado (EEUU, Unión Europea y región de Australasia) no están participando, o lo hacen de una forma minoritaria en la creación, diseño y desarrollo de tecnología ^{12 13}. Actualmente se reconoce que esta situación no es sólo un problema para las mujeres, pues supone una grave desigualdad de oportunidades en el acceso a un amplio espectro de puestos de trabajo con elevados niveles de remuneración y capaces de proporcionar una mejor calidad de vida. Además, es un problema para el conjunto de la sociedad, que pierde el gran potencial de casi media humanidad excluida de la esfera científica y tecnológica. La inexistencia de científicas y tecnólogas tiene consecuencias económicas importantes al restar capacidad de innovación y competitividad a los países. Las mujeres aportan diversidad a los equipos, nuevas perspectivas que incrementan la creatividad y posibilidad de mejores resultados en los productos que desarrollan. ¹⁴.

El campo de investigación que trata la relación entre el sesgo en la educación y las dificultades a las que se enfrentan las mujeres para participar en el sector tecnológico es amplio ^{15 16 17 18}. A menudo se ha utilizado la analogía de la ‘*tubería que pierde*’ para describir cómo las mujeres van perdiendo presencia en el mundo de la tecnología a medida que avanzan en la trayectoria académica y profesional. Las dificultades que las niñas encuentran para acceder al aprendizaje de las materias científico-tecnológicas en el ámbito escolar se incrementan en la enseñanza superior. Cuando llega el momento de acceder al mundo laboral y permanecer en él, ellas siguen perdiendo presencia ¹⁹; y su participación en los puestos de mayor responsabilidad es prácticamente nula. El estudio realizado en EEUU ²⁰ revela que, a pesar de lograr mejores resultados en el ámbito académico, muchas mujeres graduadas en carreras como Informática o Ingeniería no

¹⁰ Misa.

¹¹ Adriana Gil Juárez, Anna Vitores González and Joel Feliu i Samuel-Lajeunesse, ‘*Performatividad Tecnológica de Género: Explorando La Brecha Digital En El Mundo Del Videojuego*’, in *Quaderns de Psicologia*, 2010, XII, 0209–26.

¹² Sáinz and others.

¹³ Hill, Corbett and St Rose.

¹⁴ Gender, Science and Technology Report of the Expert Group Meeting.

¹⁵ Jo Sanders, Janice Koch and Josephine Urso, *Gender Equity Right from the Start*, Vol. 1, Instructional Activities for Teacher Educators in Mathematics, Science, and Technology (Mahwah, N.J.: L. Erlbaum Associates, 1997).

¹⁶ Gender, Science and Technology Report of the Expert Group Meeting.

¹⁷ Hill, Corbett and St Rose.

¹⁸ Misa.

¹⁹ Ana María González, ‘*¿Camuflaje O Transformación? Estrategia Profesional de Las Mujeres En Carreras Tecnológicas Altamente Masculinizadas*’, *Educar*, 50/1 (2014), 187–205.

²⁰ Kamla Modi, Judy Schoenberg and Kimberlee Salmond, *Generation STEM. What Girls Say about Science, Technology, Engineering, and Math* (Girl Scout Research Institute, 2012).

continúan en el ámbito laboral argumentando motivos como un ambiente laboral masculinizado, falta de oportunidades para desarrollarse en sus carreras y bajos salarios.

Si no hay mujeres en los puestos clave donde se toman las decisiones sobre dónde ha de invertirse, qué debe investigarse y qué tecnología se debe desarrollar^{21 22}, no podemos afirmar que hombres y mujeres estén en igualdad de condiciones en esta sociedad. Por eso es necesario poner los medios para que las mujeres también puedan aportar su punto de vista y decidir en cuestiones que son relevantes para sus vidas.

²¹ Sue V Rosser, 'Female Friendly Science: Including Women in Curricular Content and Pedagogy in Science', *The Journal of General Education*, 1993, 191–220.

²² Ana Mañeru Méndez and Carmen Belmonte, *La Otra Mitad de La Ciencia (Madrid: Instituto de la Mujer, 2001)*.

Origen de la situación

Muchos se han acercado a esta realidad, preguntándose por el origen de la misma. Básicamente la respuesta a dicha cuestión ha tenido dos vertientes: En la primera de ellas, la explicación a la infrarrepresentación de las mujeres en las áreas relacionadas con la ciencia y la tecnología se ha sustentado en base a supuestas diferencias intrínsecas en función del sexo. En la segunda vertiente se hace responsable al ambiente socio-cultural de que, a lo largo de la historia, las mujeres se hayan tenido que enfrentar con obstáculos diversos, que han impedido o dificultado su participación en estas disciplinas.

Desde la primera de las vertientes surge una teoría, la más arraigada implícita o explícitamente en nuestra sociedad, que asigna unas capacidades diferentes a hombres y mujeres, determinadas por características biológicas. Estas teorías avalan la creencia de que el cerebro masculino está mejor dotado para las operaciones racionales y matemáticas que el cerebro femenino, que estaría mejor capacitado para cuestiones sociales o lingüísticas. No son pocos quienes rechazan esta tesis por considerarlas poco fundamentadas^{23 24}. Existen estudios, como el realizado con estudiantes de bachillerato²⁵, que muestra que los resultados obtenidos por las alumnas en pruebas de ciencias y matemáticas son iguales o superiores a los logrados por sus compañeros.

Diversos estudios^{26 27} reflejan que la brecha tecnológica no es tan universal como podría parecer en un principio. La desigualdad existente en occidente entre graduados y graduadas en la carrera de informática no se da en ciertos países no occidentales como Taiwán, Filipinas o Mauricio, o en contextos educativos singulares como las universidades estadounidenses con estudiantes afroamericanos. Un caso excepcional es el de Malasia, donde la informática, por condicionantes socio-culturales, es una actividad típicamente femenina²⁸.

De acuerdo a los que analizan el problema desde la vertiente del contexto socio-cultural, existen múltiples y complejos factores que explican la exclusión de las mujeres en ciencia y tecnología; entre otros, la cultura y la organización eminentemente masculinas propias de los tipos de trabajo o la organización de los horarios de trabajo, que dificultan la conciliación de la vida laboral y familiar^{29 30 31}. Algunos autores se refieren a un ambiente laboral inhóspito, presiones agobiantes y excesivas demandas profesionales y laborales³². Pero además existen una serie de barreras que tienen que ver con aspectos de la educación formal y no formal; como ciertas prácticas educativas, el diseño curricular de las disciplinas o la representación del género. En la mayoría de los casos son invisibles, pero en la práctica alejan a las estudiantes de las disciplinas científico-tecnológicas.

²³ *García and Sedeño.*

²⁴ *Rosser.*

²⁵ *Modi, Schoenberg and Salmond.*

²⁶ *Modi, Schoenberg and Salmond.*

²⁷ *Gil-Juárez, Vitores, and others.*

²⁸ *García and Sedeño.*

²⁹ *Sáinz and others.*

³⁰ *Modi, Schoenberg and Salmond.*

³¹ *González.*

³² *Misa.*

En este trabajo nos posicionamos claramente en la segunda de estas vertientes, desde la cual creemos que es posible, mediante el análisis de género, modificar algunos aspectos en la enseñanza de las materias científico-tecnológicas, con el objetivo de evitar el desinterés de las jóvenes por estas materias y facilitar su participación y permanencia en las mismas.

Barreras de acceso

Existe amplia bibliografía dedicada a investigar sobre las barreras que han frenado y siguen siendo un obstáculo para que las niñas y jóvenes se interesen en las disciplinas científico-tecnológicas, decidan cursar las carreras conectadas con ellas y logren finalizar sus estudios e incorporarse con éxito al mundo laboral y profesional. Hacer visibles estas barreras, que frecuentemente actúan sin que seamos conscientes de ellas, es el primer paso para derribarlas. Los obstáculos que se describen en la literatura que trata la influencia del género en la educación podrían clasificarse en una serie de categorías:

1. Prejuicios, prácticas y actitudes discriminatorias arraigadas en la sociedad.
2. Socialización diferencial de género.
3. Falta de referentes femeninos.
4. Autoconcepto de niñas y mujeres.
5. Percepción de las jóvenes sobre los estudios y profesiones técnicas.
6. Currículum oculto.
7. Escasas experiencias tempranas y positivas con las tecnologías.

1. Prejuicios, prácticas y actitudes discriminatorias

En general, los profesores de las etapas de primaria y secundaria no son conscientes de cómo la educación es una actividad “*marcada por el género*” y no están formados para enseñar estas asignaturas “*evitando sesgos de género o atendiendo a criterios de género*”³³. En los niveles universitarios se habla de una “*resistencia a las consideraciones de género*”, pues las “*prácticas discriminatorias, tienden a ser disculpadas considerándolas como hechos aislados, prácticas individuales y no culturales e institucionales*”³⁴.

Así, existe la creencia tradicional de que los hombres son más capaces que las mujeres para el estudio de las ciencias y la tecnología^{35 36 37}. A ellas, por el contrario, se les reconoce más habilidad para la comunicación verbal y las relaciones sociales³⁸. Se han realizado estudios que muestran que tanto docentes como alumnos consideran los estudios de tecnología más apropiados para los chicos. Sáenz y otros³⁹ afirman que, en nuestro país, el sesgo de género es visible, por ejemplo, en la presunción generalizada de que el “*Bachillerato tecnológico es superior al resto y se considera más adecuado para chicos que para chicas*”. Los mismos autores sostienen que las jóvenes

³³ Gender, Science and Technology Report of the Expert Group Meeting.

³⁴ Sáinz and others.

³⁵ Hill, Corbett and St Rose.

³⁶ Modi, Schoenberg and Salmond.

³⁷ González.

³⁸ García and Sedeño.

³⁹ Sáinz and others.

que, pese al ambiente desmotivador, deciden seguir estos estudios “*encuentran aislamiento, ambiente masculino y falta de modelos femeninos*”.

Como consecuencia de estos prejuicios, las diferentes aspiraciones y expectativas que consciente o inconscientemente se tienen sobre niños y niñas hacen que se tienda a valorar la importancia de la formación científica más para ellos que para ellas, y a explicar el éxito por la inteligencia en el caso de los niños y por el esfuerzo en el de las niñas⁴⁰. Los profesores, como consecuencia de estas diferentes expectativas, a menudo tienen un comportamiento desigual con los alumnos y las alumnas, que por su carácter mantenido y no explícito, desanima a las chicas y favorece a los chicos. Algunas de las conductas descritas incluyen preguntar o recurrir más a chicos que a chicas para intervenir en clase; darles a ellos más tiempo para responder a las preguntas; interaccionar con ellos de una forma más positiva cuando un alumno provoca o desafía a su profesor; que el profesor termine la tarea de una alumna en vez de guiarla para que ella sea capaz de completarla, con lo cual la niña está aprendiendo que ella no es capaz de hacerla por sí misma, que no es autónoma⁴¹.

2. Socialización diferencial de género

En toda la literatura sobre esta temática se reitera que las tecnologías son un hecho social que influye en la construcción de las relaciones de género. Según Gil-Juárez y otros⁴² “...*la masculinidad se construye en parte a través de asunciones relativas a determinadas competencias y habilidades tecnológicas y la feminidad a través de asunciones sobre la ausencia de esas mismas habilidades*”. Los autores sostienen que las mujeres que demuestran su competencia para las tecnologías son descritas como poco femeninas. Al mismo tiempo, como producto de la sociedad “...*las tecnologías se definen de un modo que excluye a las que las mujeres usan...*”⁴³.

El informe “*Las trayectorias profesionales de las mujeres en el sector TIC: Dinámicas profesionales más allá del empleo y de la respuesta de la política pública*”⁴⁴, recoge aportaciones relevantes de diversos autores que tratan el tema de la socialización de género. A continuación se sintetizan algunas conclusiones extraídas del documento: Varios autores se refieren a unas “*normas de género hegemónicas*”, propias de cada sociedad, que conforman la identidad de género e influyen en las actitudes, conductas y comportamientos femeninos y masculinos. Estas normas atribuyen un comportamiento callado y obediente a las niñas, y una conducta asertiva y viril a los niños. El alumnado adopta estas normas para mostrar su femineidad o masculinidad. Niños y niñas interiorizan unos estereotipos que identifican lo masculino con lo tecnológico y lo femenino con la falta de competencia para la ciencia y la tecnología. Los compañeros, y a menudo padres y profesores, refuerzan estas conductas y actitudes estereotipadas que con frecuencia acaban por determinar intereses y gustos por ciertas materias. Así, mientras los chicos se interesan por las máquinas, los ordenadores y las matemáticas, las chicas acaban orientando sus intereses hacia actividades relacionadas con las personas.

⁴⁰ García and Sedeño.

⁴¹ Sanders, Koch and Urso, Gender Equity Right from the Start, Vol. 1, Instructional Activities for Teacher Educators in Mathematics, Science, and Technology.

⁴² Gil-Juárez, Vitores, and others.

⁴³ Gil Juárez, Vitores González and Felii i Samuel-Lajeunesse, XII.

⁴⁴ Sáinz and others.

Las representaciones culturales que asocian la técnica y la ciencia al mundo masculino se encuentran en todos los ámbitos de nuestra vida. Los medios, la cultura o los materiales didácticos tienen el poder de transmitir o cuestionar los sesgos de género cuando atribuyen determinados rasgos a las figuras femeninas, mostrándolas como personas tecnológicamente competentes o no⁴⁵. Incontables trabajos señalan la importancia de los medios para mantener o cuestionar normas y estereotipos. Sáenz⁴⁶ describe una serie de rasgos que se han identificado en la representación que los medios reproducen de la mujer: Se vincula su imagen a características como inseguridad, vocación social, con empatía hacia los niños o los animales; se le asigna un rol pasivo; se destaca de ella su aspecto, personalidad, sexualidad y características personales; y por lo general, se la sitúa en el ámbito doméstico, restándole valor a su contribución científica o técnica.

En relación a la identificación, que también se da en el ámbito de las TIC, entre público y masculino en oposición a lo privado y femenino, Gil-Juárez⁴⁷ destaca la intensa participación de las mujeres en las redes sociales, ámbito donde las relaciones tienen un carácter básicamente privado. Asimismo señala que cuando las jóvenes rompen la esfera de lo privado para crear páginas web o participar en chats y blogs “*son sistemáticamente advertidas de sus peligros en un intento de volverlas a recluir al espacio controlado de la casa y al reducido círculo de gente de confianza.*”

3. Falta de referentes femeninos

La invisibilidad de la mujer en los currículos oficiales se lleva denunciando al menos 30 años con escaso éxito a día de hoy. Tradicionalmente, a las mujeres se les ha negado la participación en la ciencia y la tecnología; y cuando a pesar de las dificultades lo han conseguido, sus aportaciones no han tenido el reconocimiento merecido. Los nombres femeninos en la historia de estas disciplinas son escasos^{48 49}.

La literatura feminista sobre el tema recoge ejemplos clásicos de prácticas que ilustran lo anterior. Por ejemplo, Ellen Swallow (1842-1911), fue la primera mujer que estudió en el MIT, y la primera en ser aceptada en una universidad americana. Sus innovadores trabajos en el campo de la ingeniería sanitaria sobre análisis del aire, del agua potable, aguas residuales, purificación de alimentos y eliminación de residuos industriales, que pueden considerarse los inicios de la ecología como ciencia, se reclasificaron como ‘*economía doméstica*’, por haber sido obra de una mujer. Su autora fue reconocida por la historia como fundadora de la ‘*economía doméstica*’ y no como fundadora de la ecología⁵⁰.

No sólo las mujeres de la historia de la tecnología son desconocidas. Los estudiantes tampoco tienen referentes femeninos actuales dentro del sector tecnológico. Si hay pocas tecnólogas y científicas, su imagen no será normal, sino inusual. En este sentido, la investigación de D. Miller⁵¹ establece una relación inversa entre la persistencia de los

⁴⁵ Gender, Science and Technology Report of the Expert Group Meeting.

⁴⁶ Sáinz and others.

⁴⁷ Gil Juárez, Vitores González and Feliu i Samuel-Lajeunesse, XII.

⁴⁸ García and Sedeño.

⁴⁹ Jo Sanders, Janice Koch and Josephine Urso, Gender Equity, Vol. 2, Sources and Resources for Education Students (Mahwah, N.J.: L. Erlbaum Associates, 1997).

⁵⁰ Rosser.

⁵¹ Teguyco Pinto, ‘Holanda, Noruega Y Suiza, Entre Los Países Con Más Ideas Machistas Sobre Las Científicas’, Eldiario.es, 2015.

estereotipos que vinculan la ciencia con los hombres, y el número de mujeres que efectivamente se dedican a la ciencia. Sorprendentemente, según este estudio, Holanda, Dinamarca, Alemania, Suiza o Noruega están entre los países donde con más firmeza se mantienen dichos estereotipos. Esto se corresponde con unas estadísticas que muestran relaciones de cinco hombres por cada mujer dedicada a la ciencia en Holanda, o cuatro a uno en Dinamarca o Alemania. De acuerdo a los datos, España constituye una excepción, que con sólo la mitad de mujeres que hombres científicos, resulta ser uno de los tres países con menores estereotipos machistas entre los 66 que han formado parte del estudio. El estudio confirma que la propia realidad es el instrumento más potente para modificar prejuicios, imágenes e ideas preconcebidas. El autor opina que referentes como Madame Curie pueden tener un efecto contraproducente cuando se abusa de ellos como modelo, porque al final siempre se les presenta como casos excepcionales.

Por último, se debe incidir en el hecho de que las asignaturas técnicas se imparten mayoritariamente por hombres, lo cual fomenta que el alumnado acabe identificando lo tecnológico con lo masculino. Por otra parte, el insuficiente nivel de competencia que en general demuestran las profesoras en el uso de las TIC no contribuye a romper el estereotipo que sitúa a las mujeres en una posición de inferioridad en el ámbito tecnológico⁵².

4. Autoconcepto

A diferencia de los hombres, las mujeres tienden a subestimar su inteligencia. Concretamente, en el área científico-tecnológica, las chicas llegan a autoexcluirse de estas disciplinas por considerarlas muy difíciles y para las que no se sienten capacitadas.^{53 54 55 56}

Se ha descrito⁵⁷ la ‘*ansiedad ante la informática*’ y la baja autopercepción de las habilidades tecnológicas de las jóvenes, como una de las barreras psicosociales más investigadas desde una perspectiva de género para el logro de la alfabetización digital.

Parece que las chicas necesitan estar mucho más seguras que sus compañeros para lanzarse a realizar una tarea para la que están igual de capacitadas. En este sentido,⁵⁸ señalan que el aprendizaje de las disciplinas científico tecnológicas requiere una actitud de disposición a correr riesgos, prueba y error y aprender de los errores. Actitud que no se promueve en las chicas, que se sienten decepcionadas cuando no logran un resultado acertado al primer intento.

En general, las chicas demandan mayor refuerzo externo sobre su sensación de competencia; dependen más que los chicos del apoyo de familia y profesores, especialmente cuando se trata de elegir estudios relacionados con las TIC. Sáinz⁵⁹ cita

⁵² Sáinz and others.

⁵³ Hill, Corbett and St Rose.

⁵⁴ M Teresa Padilla-Carmona, Soledad García-Gómez and Magdalena Suárez-Ortega, ‘Diferencias de Género En El Autoconcepto General Y Académico de Estudiantes de 4ª de ESO’, Revista de Educación, 2010, 495–515.

⁵⁵ Modi, Schoenberg and Salmond.

⁵⁶ Harriet S Mosatche and others, ‘Effective STEM Programs for Adolescent Girls: Three Approaches and Many Lessons Learned.’, Afterschool Matters, 17 (2013), 17–25.

⁵⁷ Milagros Sáinz, Cecilia Castaño and Margarita Artal, ‘Review of the Concept of Digital Literacy and Its Implications on the Study of the Gender Digital Divide’, IN3 Working Paper Series, 2008.

⁵⁸ Sanders, Koch and Urso, Gender Equity, Vol. 2, Sources and Resources for Education Students.

⁵⁹ Sáinz and others.

un estudio realizado con estudiantes de Ingeniería de ambos sexos donde se muestra que, en general, “*las chicas que eligen estas carreras presentan un perfil psicológico más fuerte que los chicos (...) Sin embargo, el apoyo familiar es determinante en su elección, mientras no lo es tanto en los chicos*”.

5. Percepción de los estudios y profesiones

En la adolescencia, y con anterioridad, niños y niñas empiezan a descartar o manifestar preferencias por asignaturas ⁶⁰. En general, las alumnas de la etapa de secundaria presentan un notable desconocimiento sobre lo que implican los estudios y profesiones relacionadas con las TIC y la ingeniería, comenzando a manifestar desinterés por dichas materias ⁶¹.

Al mismo tiempo, los estudios ⁶² revelan que las jóvenes reconocen el importante papel de la ciencia y la tecnología en la sociedad y tienen un concepto de estas materias positivo. Sin embargo, no eligen estas disciplinas porque las consideran muy difíciles. En particular, las chicas tienen una percepción positiva de la informática incluso cuando ellas tienen claro que no optarían por esta carrera. El sector es visto por ellas como un “*mundo en evolución, crecimiento y respetado y con perspectivas de futuro*”. El estereotipo del informático como un ‘*friki*’ con escaso éxito social está siendo sustituido por la imagen de un profesional, aunque todavía ‘*hombre*’ y con traje, o incluso por la imagen de una persona corriente. No obstante, aún persiste entre las chicas la idea de que los trabajos relacionados con los ordenadores son aburridos y poco saludables (producen dolor de cabeza y problemas en la vista y en la espalda).

En resumen, las alumnas piensan que los estudios científicos y técnicos son solo accesibles a genios, capaces de dominar las matemáticas, entre otras dificultades añadidas. El desconocimiento sobre dichas carreras se traduce en una falta de conexión entre los contenidos y su vida diaria; hecho especialmente desmotivador para las chicas, que conceden una gran importancia al contexto en el que se les presentan los conocimientos y a las aplicaciones prácticas de los mismos ^{63 64}.

6. Currículum oculto

Varios estudios se han ocupado de examinar de qué manera los contenidos que se imparten en estas asignaturas suscitan interés entre el alumnado y son los más relevantes o bien son los que se han impuesto en función de los intereses predominantes. Algunos autores definen esta situación como la existencia de un ‘*currículum oculto*’ en los programas formales ⁶⁵. Sin embargo, cuando se emplea esta expresión no sólo se hace referencia a los contenidos, sino también a una serie de valores establecidos e incuestionables, tratados como neutrales pero que en realidad

⁶⁰ S Baldassarri and others, ‘*The 1st Girls’ Day at the University of Zaragoza (Spain)*’, 2009.

⁶¹ Modi, Schoenberg and Salmond.

⁶² A Manninen, K Miettinen and K Kiviniemi, Research Findings on Young People’s Perceptions of Technology and Science Education. Mirror Results and Good Practises. (*Helsinki: Technology Industries of Finland, 2005*).

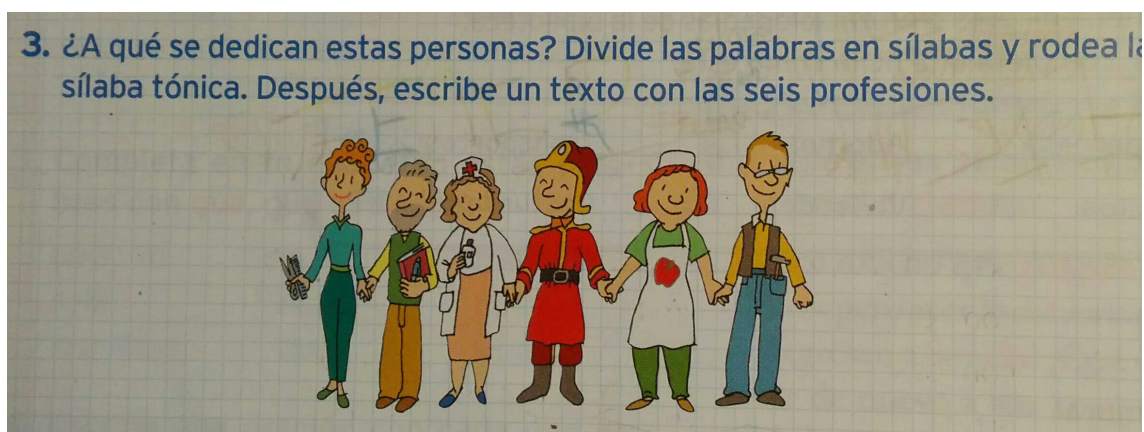
⁶³ A. Vázquez and M. A. Manassero, Los Intereses Curriculares En Ciencia Y Tecnología de Los Estudiantes de Secundaria (*Palma de Mallorca: Universitat de les Illes Balears, Servei de Publicacions i Intercanvi Científic, 2007*).

⁶⁴ Mosatche and others.

⁶⁵ García and Sedeño.

tienen un sesgo de género. Todo ello se transmite por el profesorado y también a través del material educativo^{66 67 68}.

Los libros de texto tiene una gran parte de responsabilidad en esa transmisión de valores y mensajes sesgados, no sólo por su contenido, sino por la imagen del mundo que muestran en sus páginas. Numerosas investigaciones a lo largo de las últimas décadas han tratado de establecer pautas para eliminar el androcentrismo y los estereotipos de género de sus textos e imágenes⁶⁹; sin embargo, los avances en este campo no son visibles, y a la vista de algunos ejemplos se constata un retroceso. Como ejemplo, la figura que aparece aquí pertenece a un libro de Lengua que este año han utilizado alumnos de 3º de Primaria⁷⁰.



En otros ejemplos más afortunados, si nos fijamos en los manuales de asignaturas como tecnología, el progreso no ha sido muy notable. Algunos de estos libros reflejan un esfuerzo por incluir más imágenes femeninas; adoptar unas normas de lenguaje inclusivo; procurar que en las actividades aparezcan un número equilibrado de imágenes femeninas y masculinas; y al contrario que en el ejemplo de la ilustración, cuidar que los roles que representan las figuras femeninas y masculinas no transmitan los estereotipos que asignan a las mujeres las mismas profesiones de siempre. En todo caso, los contenidos y los contextos en que se presentan éstos siguen sin resultar atractivos para las alumnas⁷¹.

7. Experiencias previas con las tecnologías

El interés de las jóvenes estudiantes por disciplinas científicas y tecnológicas se ha relacionado con la exposición a experiencias tempranas relacionadas con dichas materias. Una investigación⁷² cualitativa y cuantitativa realizada en EEUU con chicas

⁶⁶ M. Soledad Alcalá and others, *Hacia Una Orientación Profesional No Sexista (Pamplona: Gobierno de Navarra. Departamento de Educación y Cultura, 1998)*.

⁶⁷ Claudia Pacheco, *'Prácticas Sexistas En El Aula'*, 2004.

⁶⁸ Gender, Science and Technology Report of the Expert Group Meeting.

⁶⁹ María Vaillo, *Recomendaciones Para Introducir La Igualdad E Innovar En Los Libros de Texto (Madrid: Instituto de la Mujer (Mº de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad), 2013)*.

⁷⁰ Araceli Calzado and others, *Lengua. 3 Primaria. Conecta 2.0 (SM, 2012)*.

⁷¹ García and Sedeño.

⁷² Modi, Schoenberg and Salmond.

de entre 8 y 18 años refleja dicha influencia. Los datos del estudio probaron que las niñas que estaban interesadas en el estudio de ciencias, tecnología, ingeniería o matemáticas (STEM, son sus siglas en inglés), habían tenido una mayor exposición a dichas materias que las niñas que no estaban interesadas. Entre ellas, dos tercios conocían a alguien dentro de una de estas disciplinas (frente a un 47% sin STEM), y la mitad conocía a una mujer en dichos campos (frente a un 36% sin STEM). Los porcentajes eran notablemente más altos que los referidos por las jóvenes que no estaban interesadas en materias STEM. Además, se comprobaba que las jóvenes que habían realizado actividades prácticas en su infancia como ir a museos de ciencia o tecnología o habían realizado alguna actividad extraescolar en esos campos, tenían más probabilidades de elegir estudios dentro de las áreas STEM.

Numerosos trabajos relacionan la desmotivación de las chicas por los estudios tecnológicos con las experiencias previas que aquellas han tenido en la tecnología. Concretamente, el desinterés por las TIC, se vincula a la falta de experiencias positivas y tempranas de las niñas con los ordenadores o Internet ⁷³.

Si en los años 90 se identificó un problema de acceso de las mujeres a las TIC, que se denominó ‘brecha digital’. Actualmente varios autores han descrito una “segunda brecha digital” y hasta una “tercera brecha digital”. Según datos del Observatorio de Igualdad ⁷⁴, la primera brecha digital, referida a la intensidad y frecuencia del uso, se ha cerrado en los últimos 10 años. Las mujeres se han igualado a los hombres en el uso de las TIC e incluso les han superado en el uso de algunas tecnologías como los móviles o las redes sociales. Hoy debe preocuparnos la segunda y siguientes brechas digitales, que remiten a diferencias cualitativas y no cuantitativas; es decir, diferentes tipos de usos, habilidades, soltura y afición respecto a las TIC que presentan ellas y ellos. El estudio muestra que las diferencias se mantienen en cuanto al acceso y tratamiento de la información; en la capacidad para formarse mediante las TIC; y por último en las habilidades para utilizar las TIC en actividades de la vida diaria y el trabajo. Las autoras de esta investigación afirman que “la formación pierde capacidad de contribuir a la eliminación de las desigualdades de género conforme nos adentramos en niveles de mayor intensidad o complejidad de incorporación a las TIC.”

En busca de soluciones

La pregunta implícita en todas las investigaciones dirigidas a incrementar la presencia de mujeres en las disciplinas tecnológicas no tiene una respuesta simple. Numerosos autores nos remiten al contexto socio-cultural, responsable de sostener unos mecanismos de exclusión frecuentemente invisibles y por tanto, doblemente infranqueables.

La socialización de los hijos comienza en la familia, desde el momento en que nacen y empiezan a recibir mensajes del mundo que les rodea. El modo en que los adultos, de manera inconsciente, nos dirigimos a ellos, las emociones que transmitimos, los juguetes que más tarde reciben y todo lo que observan en el ambiente en el que crecen contribuye a configurar su identidad de género. Parte importante de esta identidad es la responsable de que las mujeres tengan más probabilidades de sentirse excluidas, por

⁷³ Hill, Corbett and St Rose.

⁷⁴ Cecilia Castaño and others, La Brecha Digital de Género En España: Análisis Multinivel (Observatorio e-Igualdad UCM, 2011).

diversos mecanismos, para desarrollar actividades en que las que el sexo de las personas no debería determinar ninguna predisposición.

El capítulo anterior se ha dedicado a mostrar unas ‘*barreras de acceso*’ que existen y comienzan a actuar mucho antes de que las niñas y niños ingresen en el sistema educativo. Mientras la sociedad evoluciona los estereotipos se mantienen y transmiten con la efectividad de algo cuya existencia a menudo se niega. Muchas veces no se reconocen situaciones de discriminación o un trato desigual por las propias mujeres que temen perder el apoyo de sus compañeros del sexo opuesto. En estos casos la justificación a las dificultades que encuentran las mujeres acaba explicándose por su propia falta de competencia, con lo que interiorizan y asimilan la idea de ser menos capaces que ellos.

Muchas intervenciones dirigidas a fomentar la presencia de las mujeres en ciencia y tecnología se han centrado en combatir las citadas barreras, pero en cada caso respondiendo a un problema que se ha planteado con dos perspectivas diferentes.

Por un lado, el planteamiento convencional ha puesto el foco en todo aquello de lo que las mujeres carecen para acercarse a la tecnología. Esta actitud, que en cierto modo culpabiliza a las mujeres por no responder a lo que se requiere para participar en esta disciplina, señala la falta de interés de las mujeres y se alude a su inseguridad respecto a sus capacidades tecnológicas. Se responsabiliza a la mujer por su alejamiento de la tecnología, concluyendo que no le interesa porque son otras las cuestiones por las que se siente atraída.

Recientemente, varios autores abogan por un planteamiento diferente, un ‘*enfoque de género*’, que permita comprender cómo el género está implícito en la tecnología y los usos tecnológicos que realizamos^{75 76 77 78}. Esta corriente de investigación se propone revisar el problema cambiando la dirección del foco de atención, hasta ahora dirigido hacia la mujer, para dirigirlo hacia las propias tecnologías, preguntándose como es posible que éstas se hayan distanciado de una parte de la sociedad tan importante.

Propuestas

En el terreno de la educación, no en todos los casos se ha evaluado el éxito de las actuaciones dirigidas a atraer y facilitar la incorporación y permanencia de las mujeres al mundo tecnológico. Las estadísticas sobre el acceso y permanencia de chicas en estas materias son desalentadoras y las actuaciones precedentes para combatir la situación no parecen haber logrado resultados visibles. Por otro lado, sabemos que otra realidad es posible, “*clases de informática con aproximadamente el mismo número de alumnos y alumnas es la situación que describían las aulas de hace 25 años*”⁷⁹. Por lo tanto, no podemos renunciar a seguir intentándolo, revisando críticamente las acciones que se han desarrollado y poniendo a disposición de esta batalla todos los recursos de la sociedad del siglo XXI.

Conscientes de la complejidad y magnitud del problema, el presente trabajo se propone incidir en cómo se puede intervenir, desde el ‘*enfoque de género*’ descrito, y

⁷⁵ García and Sedeño.

⁷⁶ Castaño and others.

⁷⁷ Gil-Juárez, Vitores, and others.

⁷⁸ Gender, Science and Technology Report of the Expert Group Meeting.

⁷⁹ Randall Stross, ‘*What Has Driven Women Out of Computer Science?*’, New York Times., 16 November 2008.

desde la posición de un profesor de instituto, para eliminar el desequilibrio de género que afecta a la tecnología. Cuando las niñas y los niños comienzan la ESO con 11 o 12 años, llegan con todo un sistema de valores, creencias, intereses y gustos. Tienen una cierta idea sobre sus capacidades y habilidades y una imagen más o menos intuitiva sobre lo que es la tecnología. Su autoconcepto está formándose y cambiando con la especial intensidad propia de la adolescencia. Estos años son cruciales en el desarrollo de su personalidad y por tanto es el momento de intervenir. Se trata de trabajar, cuanto antes mejor, para derribar todos aquellos escollos que las niñas puedan encontrar en su entorno o en su propio interior, que les impidan desenvolverse en el mundo tecnológico con tanto éxito como a sus compañeros varones.

Pero además de eliminar obstáculos para que aquellas niñas que sientan interés por las tecnologías no desistan de sus objetivos, este es el momento de promover un acercamiento de las jóvenes hacia estas disciplinas, para facilitar que más estudiantes se sientan atraídas y motivadas para continuar estudios en esos campos. Veamos cuáles son los aspectos clave que los diversos estudios realizados han identificado como capaces de motivar, enganchar y animar a las niñas para el aprendizaje de estas materias.

1. Visibilizar prácticas y actitudes discriminatorias

Eliminar las barreras socio-culturales para la participación de las chicas en ciencia y tecnología supone intervenir en las dinámicas familiares, expectativas de los padres y profesores y evitar los mensajes que de forma inconsciente desmotivan a las alumnas.

En el ámbito escolar los profesores son una pieza clave a la hora de promover el interés de las alumnas por las disciplinas científico-tecnológicas. El primer paso para erradicar comportamientos sesgados en el aula es ser capaces de reconocerlos; y los docentes deben formarse en estas cuestiones para poder conducir sus clases en un clima libre de actitudes involuntarias e inconscientes que a menudo perjudican a las niñas. Atender a criterios de género supone, además, poner los medios para motivar a las alumnas, implicándolas y atrayendo su interés. Por ejemplo, una forma de atender a criterios de género es *“enfaticar el potencial de las innovaciones en ciencia y tecnología para mejorar la vida diaria de las personas”*⁸⁰.

La formación de los padres también se ha considerado una cuestión importante en la elección de estudios científico-tecnológicos y en el éxito de las jóvenes en dichos estudios. Modi y otros reflejan en su estudio⁸¹ sobre la motivación de las adolescentes para elegir carreras STEM, la influencia positiva de los padres cuando ellos son capaces de proveer información sobre las carreras a sus hijas; las apoyan si ellas están interesadas; las animan a estudiar una carrera STEM para lograr una buena posición económica; aprueban la decisión si ellas eligen estos estudios; consideran una meta realista y factible para ellas emprender una carrera tecnológica; las creen capaces y les transmiten esa convicción.

Un ejemplo de actuación en este sentido es el programa [Parent Educator Program](#)⁸² desarrollado por “The Society of Women Engineers”, una organización estadounidense

⁸⁰ Gender, Science and Technology Report of the Expert Group Meeting.

⁸¹ Modi, Schoenberg and Salmond.

⁸² Parent Educator Program.

que desde 1950 trabaja para promover la participación de las mujeres en tecnología. Se trata de un programa para formar a padres y profesores en cuestiones relativas a las carreras tecnológicas. Está orientado a que ellos puedan asesorar y motivar a sus hijos y especialmente a sus hijas, evitando así que una posible vocación o interés por la tecnología se pierda por falta de apoyo familiar o escolar.

2. Eliminar estereotipos perjudiciales

Otro tipo de estereotipos negativos que transmiten los medios tienen que ver con la imagen asociada a los estudios y profesiones, como por ejemplo, la idea del informático “friki” que suele aparecer en las series de televisión⁸³.

Desde el colegio se puede luchar contra estas representaciones culturales mediante debates orientados a que el alumnado tome conciencia sobre cómo los estereotipos pueden condicionar sus gustos, intereses y actitudes frente a la tecnología. La idea es que el alumnado tome conciencia de que los estereotipos que se transmiten desde los medios son sólo eso, y la realidad no tiene nada que ver.

Por ejemplo, se pueden abordar cuestiones como ¿Porqué las chicas informáticas de las series de televisión tienen mejor imagen que los chicos, que suelen ser “frikis” que no se duchan ni se afeitan y siempre están comiendo pizza?. Otro tema de debate podría girar en torno a cuestiones como: ¿Qué videojuegos les gustan? ¿Quién dedica más tiempo a jugar en casa con videojuegos (hermano, hermana, padre, madre...)? ¿Qué videojuegos conocen y quién se los ha dado a conocer? ¿Qué opinan sobre la imagen de los personajes femeninos de los videojuegos, como por ejemplo Lara Croft? ¿Creen que en un juego hay que ayudar a tu oponente o hay que competir? ¿Es malo competir? Este debate tiene el objetivo de obligar al alumnado, y especialmente a las chicas, a plantearse cuáles son las razones que hacen que les interesen o no los videojuegos; qué temas les gustan y porqué; si les gustaría diseñar a ellas mismas un videojuego y decidir como serían los personajes, especialmente los femeninos; si creen que ser competitivo no es femenino o si por el contrario, cuando se trata de jugar y ganar la competitividad es aceptable, como en cualquier deporte. Este debate ayudaría a que las propias niñas empiecen a distinguir entre sus propios intereses y lo que se les está imponiendo mediante la socialización de género.

3. Aportar referentes femeninos

Es posible, y así lo han hecho varios autores^{84 85}, rescatar una gran cantidad de nombres femeninos que han hecho aportaciones valiosas a la historia de la tecnología, de la ingeniería y la informática, y se han silenciado o devaluado, por el hecho de haber sido desarrolladas por mujeres.

Por otra parte, las mujeres tradicionalmente han sido portadoras, transmisoras y desarrolladoras de una importante tecnología relacionada con la agricultura, la producción y manipulación de alimentos. Su papel ha sido y es clave, especialmente en

http://swe-learn.articulate-online.com/p/8951606212/DocumentViewRouter.ashx?Cust=89516&DocumentID=47aa41cf-2c91-4b5e-a5e3-16ac58060df3&Popped=True&InitialPage=/story_html5.html&v=4&

⁸³ Stross.

⁸⁴ García and Sedeño.

⁸⁵ Sanders, Koch and Urso, Gender Equity, Vol. 2, Sources and Resources for Education Students.

el mundo en desarrollo, en el mantenimiento, experimentación y mejora de técnicas relacionadas con la siembra, influencia de la climatología, condiciones del suelo, mejora de semillas, lucha contra las plagas, riego, recolección, procesamiento, cocinado y conservación de alimentos.⁸⁶

Autoras feministas⁸⁷ insisten en que dar a conocer un agravio cometido durante siglos contra las mujeres es positivo para incitar a las jóvenes a cambiar la situación; que se conciencien de la importancia de colaborar en el desarrollo tecnológico; que aprendan que ellas son tan capaces de hacerlo como los chicos; y comprendan que la única forma de que se tengan en cuenta sus intereses es participando en la toma de decisiones, diseñando y creando ellas mismas la tecnología de acuerdo a sus necesidades y valores.

Cada una de aquellas mujeres que no tuvieron el reconocimiento merecido puede ser una referencia incluida en una actividad de investigación en el aula. Por ejemplo, la historia de Ellen Swallow podría servir de base para una actividad en que el alumnado investigue sobre inventos en la historia de la tecnología y sobre cómo contribuye la ingeniería a mejorar la vida de las personas. Igualmente, se pueden proponer actividades en las que se comparen y pongan en el mismo plano desarrollos tecnológicos muy diversos como Internet, la depuración del agua para hacerla potable o la confección de tejidos; pidiendo a los alumnos que reflexionen sobre la importancia de estas tecnologías en nuestra vida diaria.

Más efectivo aún que saldar las deudas con las mujeres del pasado sería poder proporcionar al alumnado una imagen de las mujeres de hoy, participando en los sectores científico-tecnológicos de la misma manera que lo hacen los hombres. La presencia femenina en las profesiones tradicionalmente consideradas masculinas, vista como algo normal y no como un hecho excepcional, contribuiría a romper los estereotipos que asocian la tecnología y la ciencia con lo masculino.

Los estudios en el campo de la educación inciden en la importancia de exponer a las chicas a modelos femeninos en el ámbito tecnológico donde las niñas puedan verse reflejadas y con quienes puedan identificarse⁸⁸. Para esta tarea es muy valiosa la participación de mujeres profesionales, organizaciones profesionales y otro tipo de agrupaciones de mujeres, dentro y fuera del ámbito académico, que se presten a colaborar para acercar sus profesiones y experiencias personales a las estudiantes. En España aún nos queda mucho camino por recorrer en estas cuestiones, pero podemos fijarnos en la experiencia de otros países como Estados Unidos, Canadá o Reino Unido, donde las mujeres del ámbito de la ciencia y las tecnologías se organizan en asociaciones que desarrollan actividades muy importantes, a menudo conectadas con el sector de la educación ([Society of Women Engineers](#)⁸⁹; [School Of Computer Science Carnegie Mellon University](#)⁹⁰; [WebGrrls](#)⁹¹; [Women in Technology International](#)⁹²; [Association for Women in Computing](#)⁹³).

⁸⁶ Gender, Science and Technology Report of the Expert Group Meeting.

⁸⁷ Sanders, Koch and Urso, Gender Equity Right from the Start, Vol. 1, Instructional Activities for Teacher Educators in Mathematics, Science, and Technology.

⁸⁸ Kirsti Miettinen and Pirjo Putila, Ensuring Future Potential and Improving Gender Balance in the Engineering Education in Finland. SEFI 2004 Annual Congress. The Golden Opportunity for Engineering Education (Helsinki - Finland, 2004).

⁸⁹ 'Society of Women Engineers' <<http://societyofwomenengineers.swe.org>>.

⁹⁰ 'School Of Computer Science Carnegie Mellon University' <<http://women.cs.cmu.edu>>.

⁹¹ 'WebGrrls' <<http://www.webgrrls.com>>.

La exposición a referentes femeninos de éxito debe extenderse a todos los ámbitos de la vida, incluyendo la educación formal y no formal, y puede desarrollarse de múltiples formas, desde charlas en los centros educativos, visitas del instituto a centros de trabajo o poniendo en relación a las niñas y adolescentes con las profesionales que colaboren en esta tarea mediante programas de mentorización o a través de redes sociales ⁹⁴.

Charlas de jóvenes universitarias y mujeres profesionales que desarrollan su labor con éxito en sectores tecnológicos son actividades que en otros países se están realizando de forma habitual en el ámbito educativo. En nuestro país esto aún se ve como una novedad. Afortunadamente contamos con Internet, donde es posible acceder a importantes eventos, como la conferencia internacional [Addressing Diversity in the Workplace](#) ⁹⁵, que cuenta con los testimonios de dos mujeres que desempeñan puestos de alta responsabilidad en empresas como Microsoft y Philips. Ambas transmiten el mensaje de que las empresas más punteras, en la actualidad, están comprendiendo que la diversidad que aportan las mujeres es un valor añadido para las propias empresas. Por supuesto, sin necesidad de hacerlo explícito, también transmiten la clara idea de que las mujeres son tan capaces como los hombres de ocupar puestos importantes en el empresas tecnológicas, y no solo como relaciones públicas y realizando otro tipo de funciones de apoyo e incluso decorativas. Esta charla, o una parte de ella, es solo un ejemplo de los muchos recursos que se pueden utilizar para visualizar un día en el aula y debatir sobre el discurso de las ponentes.

En nuestro entorno más próximo, un buen ejemplo de exposición al alumnado de modelos femeninos dentro del ambiente tecnológico es la experiencia organizada por Mar Carreras, compañera del curso de posgrado del que forma parte este trabajo. En una hora de tutoría de 1º de la ESO del instituto Vega de Prado, en Valladolid, se organizó una charla, vía skype, en la que participaron cuatro jóvenes mujeres profesionales de la ingeniería y la informática. Los estudiantes habían sido informados sobre el contenido de la charla, las experiencias académicas y profesionales de personas que trabajaban en el ámbito de la tecnología. No se hizo mención al alumnado de que los participantes iban a ser precisamente y sólo mujeres. Se trataba de darle carácter de normalidad a una situación que hoy aún es excepcional. Finalizada la conexión, Mar, que coordinaba el acto, preguntó a toda la clase a quién le gustaría ser ingeniero o ingeniera informática; dos niñas levantaron la mano. Hubo más respuestas afirmativas por parte del alumnado de lo que había previsto su profesor de Tecnología.

Otro ejemplo diferente de actuación encaminada a proporcionar modelos femeninos a las jóvenes es la experiencia llevada a cabo por el Grupo de Investigación Joven TIC ⁹⁶. Desde un enfoque de género, el equipo desarrolló un proyecto de investigación-acción destinado a fomentar el acceso de las mujeres a la carrera de Ingeniería Informática. El objetivo de la iniciativa era mostrar a las jóvenes las “*rutas invisibles*” que han llevado a otras chicas a seguir estudios tecnológicos. Para ello se entrevistó a jóvenes estudiantes de Grado de Ingeniería Informática y con sus testimonios se montó

⁹² ‘Women in Technology International’ <<http://www.witi.com>>.

⁹³ ‘Association for Women in Computing’ <<http://www.awc-hq.org/home.html>>.

⁹⁴ Gender, Science and Technology Report of the Expert Group Meeting.

⁹⁵ Addressing Diversity in the Workplace | Talent Connect London (2014).

https://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=rGY64Cogc4I.

⁹⁶ Adriana Gil-Juárez, Joel Feliu, and others, Trayectorias de Vida Tecnológica Y Género: Factores Psicosociales Implicados En El Acceso a Las Titulaciones de Ingeniería Informática (*Instituto de la Mujer*, 2013).

una obra de teatro donde se visibilizaban los problemas que se habían encontrado en su carrera. Con los resultados de la investigación se creó una página web. En este estudio no se plantea la cuestión en términos de cuáles son las carencias o problemas por los cuales las mujeres no acceden o no permanecen en estos estudios. El enfoque es sobre lo que ellas, las mujeres que sí se sienten atraídas por la tecnología, sí hacen y piensan con respecto a las TIC y a la informática en particular.

4. Autoconcepto

“Cuando era niña, tuve una profesora que me animó en mi interés por la ciencia. Retó mi curiosidad, me desafió a hacer preguntas, a pensar sobre las cosas por mí misma. Me ayudó a construir mi autoestima (...) todo ello me ayudó a convertirme en científica y astronauta.” Sally Ride (1951-)⁹⁷

La autora de esta cita, primera mujer norteamericana en viajar al espacio, formó parte de la tripulación del Challenger tras ser seleccionada entre más de mil hombres y mujeres. Actualmente es profesora universitaria y desde 2001 promueve programas para incentivar la formación científica entre niñas y mujeres. En las palabras de Ride subyace la importancia de los modelos femeninos (su profesora) y de cómo estos pueden ayudar a mejorar el autoconcepto de las estudiantes. Muchas científicas y tecnólogas son conscientes de la importancia de la autoestima para que las niñas se sientan capaces y logren superar los estudios técnicos.

Sanders⁹⁸ propone una serie de estrategias de aprendizaje que pueden favorecer el desarrollo de la sensación de competencia y mejorar la autoestima de las alumnas. Entre otras, metodología de aprendizaje mediante trabajo cooperativo; selección de temas por los propios estudiantes para la realización de proyectos; discusiones en clase; aprendizaje a través de la experiencia; evaluación entre pares de los trabajos.

Otros autores⁹⁹ han señalado las ventajas del trabajo cooperativo, frente a otros métodos basados en la competitividad, por favorecer a las niñas en el aprendizaje de las asignaturas de ciencias. Esta metodología persigue mejorar el sentimiento de autocompetencia de las chicas. El alumnado aprende realizando las tareas en grupo y de forma coordinada. Además del trabajo en equipo, las características más relevantes de esta metodología son la interdependencia positiva entre los alumnos; el fomento de la responsabilidad; la constante interacción cara a cara entre los integrantes del grupo; el fomento de habilidades interpersonales y de grupo y el progreso mediante el autoanálisis del grupo. El profesor debe asegurarse de que todos los miembros del grupo participan en la realización de las tareas. Cuando han finalizado la actividad encomendada, el profesor evalúa individualmente a cada alumno mediante estrategias como la evaluación personal; la elección al azar de un miembro del grupo para presentar los resultados del mismo o las preguntas individuales mientras se supervisa el trabajo del grupo¹⁰⁰.

⁹⁷ STES-Intersindical, ‘Calendario 2012. Tiempo de Mujeres, Mujeres En El Tiempo’, 2011.

⁹⁸ Sanders, Koch and Urso, Gender Equity, Vol. 2, Sources and Resources for Education Students.

⁹⁹ Rosser.

¹⁰⁰ D.W. Johnson, R.T. Johnson and E. J. Holubec, El Aprendizaje Cooperativo En El Aula (Buenos Aires: Paidós, 1999).

Detengámonos en alguno de los principios del aprendizaje cooperativo. Slavin¹⁰¹ opone la “*interdependencia positiva*” a la competición como forma de motivación en el aula. Es el principio según el cual el éxito de cada estudiante sólo es posible mediante el éxito del grupo. El uso de estrategias como la recompensa colectiva fomenta que cada alumno ayude y anime a sus iguales para que ellos también logren los mejores resultados. Esta actitud deberá ser especialmente positiva para las chicas, al contar con el apoyo y la consideración de sus compañeros varones. Otro elemento que define el aprendizaje cooperativo es la “*responsabilidad individual*”. Cada estudiante es responsable ante el profesor y ante sus compañeros. Todos los alumnos deben intervenir en la realización de las tareas, para lo cual el profesor deberá estar muy atento a la evolución de los trabajos en grupo, interesándose en su desarrollo, resolviendo dudas, reconduciendo la tarea si es necesario y haciendo preguntas que le sirvan para realizar una evaluación continua. El tercer componente que se quiere resaltar aquí es la “*interacción positiva y el fomento de habilidades sociales*”. Para poder realizar las tareas en grupo, los estudiantes deberán practicar de forma habitual actividades con los compañeros como escuchar, explicar y discutir. Asimismo, se fomentan destrezas interpersonales como negociar, criticar o comunicarse, y habilidades de grupo como organizar el trabajo, tomar decisiones consensuadas y gestionar conflictos. Estos aprendizajes son la base de cualquier planteamiento educativo que persiga la equidad de género.

5. Cambiar la percepción de estudios y profesiones

A pesar de tener una opinión positiva sobre los estudios técnicos, las alumnas los descartan por considerarlos muy difíciles^{102 103}. Para evitar que se aparten tempranamente de estas disciplinas, es clave incrementar el conocimiento de las carreras y profesiones técnicas, especialmente entre las chicas, complementando los currículos formales con actividades motivadoras como “*días de las chicas*” en ciencia y tecnología o competiciones; llevar a cabo programas de mentorización y programas de orientación sensibles al género; desarrollar materiales apropiados; y proveer de información sensible al género sobre posibles carreras vinculadas al sector tecnológico¹⁰⁴. Un mayor conocimiento sobre las actividades que se realizan en las diversas carreras y cómo aquellas afectan directamente a la vida real, especialmente si se trata del día a día de su entorno más próximo, es fundamental para atraer el interés de las adolescentes y motivarlas para su estudio¹⁰⁵.

Otro aspecto que se debe tener en cuenta en relación a la motivación de las chicas es que ellas, en general, tienden a fijarse más en los aspectos negativos de la tecnología y son más críticas que los chicos¹⁰⁶. Esto es algo que los profesores deben considerar y utilizar para concienciar a las alumnas de la importancia de participar en el diseño del

¹⁰¹ R E Slavin, Cooperative Learning. Theory, Research and Practise, Second Ed. (Boston: Allyn and Bacon, 1995).

¹⁰² Manninen, Miettinen and Kiviniemi.

¹⁰³ Modi, Schoenberg and Salmond.

¹⁰⁴ Gender, Science and Technology Report of the Expert Group Meeting.

¹⁰⁵ Miettinen and Putila.

¹⁰⁶ Svein Sjøberg and Camilla Schreiner, The ROSE Project. An Overview and Key Findings (University of Oslo, 2010).

mundo que nos rodea, incidiendo en que no es posible influir en las decisiones sobre la tecnología que se desarrolla y el uso de la misma si ellas se mantienen al margen ¹⁰⁷.

El curso “Factores Humanos en Telecomunicación” ¹⁰⁸, organizado por la Universidad de Tecnología de Helsinki, sobre tecnologías de la comunicación, dirigido a estudiantes de Bachillerato en Finlandia, se impartió en otoño de 2003 y 2004 como parte de un proyecto de investigación que pretendía explorar las percepciones y actitudes de los estudiantes de Bachillerato hacia la tecnología y su estudio. Para ello se realizaron encuestas a los participantes antes y después del curso. A lo largo del mismo, los chicos y chicas asistieron a clases y realizaron actividades consistentes en la elaboración de artículos sobre tecnologías y servicios de comunicación. Se les pedía que pensarán en ideas sobre nuevos productos o servicios relativos a cada uno de los temas del programa. En estos artículos debían explorar nuevas perspectivas como el uso de servicios de comunicación en granjas o nuevos usos para las cámaras de los teléfonos móviles. De este modo el alumnado ampliaba su conocimiento y visión sobre la tecnología. Los resultados de la investigación revelaron que el curso fue capaz de modificar ligeramente la percepción de los estudiantes, especialmente la de las chicas, frente a la tecnología, haciéndola más positiva.

6. Intervenir en el currículum

Informes ¹⁰⁹ que han tratado la promoción del acceso de las chicas a una educación de calidad en ciencia y tecnología señalan la importancia de que los currículos sean relevantes en el contexto sociocultural y en el ambiente en que se desenvuelven las jóvenes. Estos estudios indican que, por otra parte, los currículos vigentes tienden a transmitir el sesgo masculino que a menudo tienen el “*diseño y desarrollo de tecnología, enfocándose hacia intereses como más rápido, más grande o más potente, en vez de buscar beneficios que podrían mejorar el día a día de la mayoría de las personas.*”

A la hora de plantear un currículum de ciencia y tecnología que tenga en cuenta también los intereses de las chicas son muy valiosos los resultados del proyecto internacional ROSE (Relevance of Science and Technology), organizado por la Universidad de Oslo. Se trata de un proyecto de investigación que indaga en las actitudes de los jóvenes hacia la ciencia y la tecnología; cómo perciben estas materias, qué aspectos de ellas les interesan y cuáles son los factores que les motivan para aprenderlas. Asimismo aborda las aspiraciones y esperanzas de futuro de los chicos y las chicas en relación a estas disciplinas.

El estudio se basa en la aplicación de cuestionarios que recogen las opiniones de estudiantes de la etapa de secundaria de unos 40 países. Los datos obtenidos pueden aplicarse con diferentes propósitos en el campo de la educación y particularmente para reflexionar en torno a las claras diferencias de género que se muestran. Las conclusiones que se exponen a continuación se han extraído de varios informes pertenecientes al proyecto ROSE. Dos de ellos, realizados en España ¹¹⁰ y Reino Unido

¹⁰⁷ Rosser.

¹⁰⁸ Manninen, Miettinen and Kiviniemi.

¹⁰⁹ Gender, Science and Technology Report of the Expert Group Meeting.

¹¹⁰ Vázquez and Manassero.

¹¹¹, aportan datos referidos únicamente a estos dos países. Los otros dos informes, realizados en Noruega ¹¹² y Finlandia ¹¹³, cuentan con datos comparativos de amplias muestras de países.

Los resultados del estudio muestran numerosas coincidencias en las actitudes y percepciones del alumnado de los países más desarrollados científica y tecnológicamente. A continuación se exponen algunas de las conclusiones generales que es posible extraer. Mayoritariamente, los estudiantes de todos los países reconocen que la ciencia y la tecnología son importantes para la sociedad, sin embargo, las chicas de los países más ricos se fijan más que los chicos en los aspectos negativos o problemáticos de dichas actividades. Chicos y chicas muestran una actitud mucho más positiva hacia los beneficios que aporta la tecnología en los países menos desarrollados. En los países más ricos los jóvenes de ambos sexos tienen una actitud más ambivalente ante la ciencia y la tecnología que en los países en desarrollo ^{114 115}.

Otra generalidad que diferencia a países ricos y pobres es que las diferencias entre actitudes ante estas disciplinas en función del género están mucho más marcadas en los países más desarrollados. Especialmente, cuando las chicas responden a cuestiones sobre los beneficios que produce la ciencia y los daños que provoca: Ellas son más críticas y escépticas respecto a los beneficios que los chicos. En cuanto al interés que manifiesta el alumnado por las diversas materias que incluyen la ciencia y la tecnología, en los países menos desarrollados la mayoría de los estudiantes preguntados afirman estar interesados por todas las materias. A medida que avanza el nivel de riqueza de los países disminuye la cantidad de temas por los que se interesan los estudiantes, o visto de otro modo, los jóvenes son más selectivos en sus intereses. Una explicación a este hecho puede ser que en los primeros el acceso a la educación es un privilegio y no una obligación, como puede ocurrir en los países más ricos ¹¹⁶.

El contexto en que se desarrolla la tecnología es clave en el interés que muestran chicos y chicas por los diferentes temas de la disciplina. En términos generales, a los chicos les gusta lo técnico, lo mecánico, lo eléctrico, lo espectacular, lo violento y lo explosivo. Al contrario que a las chicas, que se ven atraídas por aquello relacionado con salud, medicina, belleza y cuerpo humano, ética, estética y fenómenos paranormales. A todos les entusiasman cuestiones como la posibilidad de vida fuera de la tierra y los fenómenos inexplicables. ¹¹⁷

La preocupación por el medio ambiente es uno de los temas estrella para las chicas, con una actitud que diverge claramente de la de los chicos. Mayoritariamente ellas se muestran de acuerdo con afirmaciones como “*La gente debería cuidar más del medio ambiente, y cada uno de nosotros podemos influir en lo que pasa en nuestro entorno*”; “*Cada uno de nosotros podemos lograr un cambio*” y “*Se debe pagar un precio (para cuidar del medio ambiente)*”. Por el contrario, ellos apoyan afirmaciones como: “*Se exageran los problemas y los expertos podrán solucionarlos*”; “*Ciencia y tecnología*

¹¹¹ Edgar William Jenkins and RG Pell, *The Relevance of Science Education Project (ROSE) in England: A Summary of Findings (Centre for Studies in Science and Mathematics Education, University of Leeds, 2006)*.

¹¹² Sjøberg and Schreiner.

¹¹³ Manninen, Miettinen and Kiviniemi.

¹¹⁴ Sjøberg and Schreiner.

¹¹⁵ Vázquez and Manassero.

¹¹⁶ Sjøberg and Schreiner.

¹¹⁷ Sjøberg and Schreiner.

pueden solucionar todos los problemas medioambientales.” Muchos piensan que la tecnología y la ciencia pueden solucionar prácticamente todos los problemas.^{118 119}

El proyecto explora sobre lo que las chicas y los chicos consideran importante para su futuro trabajo. El resultado es que en todas las culturas ellas valoran más que sus compañeros estos aspectos. Chicos y chicas consideran *“trabajar en algo que encaje con sus valores y habilidades”* como una prioridad, aunque ellas lo valoran aún más que ellos.¹²⁰

La brecha de género se abre cuando hablamos de lo que más valoran de cara a su futuro profesional. Lo más importante para las chicas es *“Trabajar con gente y ayudar a la gente”*; *“poder trabajar en algo que les permita tener tiempo libre y tiempo para su familia”*¹²¹. Lo más valorado por los chicos es *“Trabajar con sus manos, con cosas, máquinas y herramientas”*; *“ganar mucho dinero, llegar a ser el jefe, llegar a ser famoso o tener un trabajo fácil”*¹²².

El estudio finlandés¹²³ analiza las cuestiones que las chicas consideran primordiales en su futuro trabajo:

“Usar su talento y habilidades”; *“trabajar con cosas que consideran importantes”*; *“tomar sus propias decisiones”*; *“desarrollar y mejorar sus habilidades y conocimiento”*; *“trabajar con personas mejor que con cosas”*; *“trabajar con aquello que se adecúa a sus valores y actitudes”*; *“ayudar a otros.”*

Subrayando: *“...las cualidades que las chicas consideran importantes para sus carreras profesionales, como la creatividad, la habilidad para trabajar en equipo y el continuo desarrollo personal son algunas de las cualidades que se requieren para desarrollar los trabajos dentro del mundo de la tecnología”*.

El conocimiento de estos intereses es determinante para diseñar un currículo que sea relevante y tenga en cuenta los gustos, motivaciones y valores de todo el alumnado. Esto no significa que solo deba enseñarse aquello que atrae e interesa a los estudiantes. Muchos investigadores defienden que la ausencia de motivación en la educación es una garantía de fracaso. Vázquez y Manassero¹²⁴ sostienen que conocer las preferencias de los estudiantes puede ayudar a enfocar la mejor manera de incluir en el currículo los temas menos atractivos para el alumnado. Estos autores ponen especial énfasis en la importancia que tiene el contexto en el que se presentan los contenidos para generar mayor o menor interés. Es decir, que el interés no depende solo del contenido en sí mismo, sino tanto o más, del contexto. En este sentido, los autores señalan que una de las características del aprendizaje significativo es la capacidad de los alumnos de transferir los conocimientos aprendidos en el aula a su vida diaria.

Una forma de llevar estas conclusiones a la práctica docente, desde una perspectiva de género, sería buscar situaciones de aprendizaje más cercanas a los intereses de las alumnas. No se trata de descartar unos contenidos en favor de otros, sino de elegir

¹¹⁸ Sjøberg and Schreiner.

¹¹⁹ Manninen, Miettinen and Kiviniemi.

¹²⁰ Sjøberg and Schreiner.

¹²¹ Manninen, Miettinen and Kiviniemi.

¹²² Sjøberg and Schreiner.

¹²³ Manninen, Miettinen and Kiviniemi.

¹²⁴ Vázquez and Manassero.

escenarios o contextos más amables para enseñar esos contenidos, tratando de humanizar la tecnología; enfatizar sus aplicaciones para mejorar la vida de las personas, como los usos en medicina, salvar vidas, construir prótesis, realizar operaciones peligrosas; o realizar actividades donde los ingenios tecnológicos tengan alguna finalidad atractiva para ellas o contengan otros elementos como música, imágenes, color o personas.

7. Fomentar el aprendizaje no formal

Para mejorar la actitud de las chicas frente a las tecnologías se consideran claves las experiencias positivas previas y especialmente las experiencias en ambientes no formales¹²⁵. Numerosos autores coinciden en que las experiencias positivas con las materias que pretendemos enseñar, fuera del entorno formal son más eficaces y tienen mayor capacidad motivadora que las actividades de aprendizaje que se realizan en el aula.

En la cultura anglosajona se pueden encontrar numerosas páginas web^{126 127 128} desarrolladas por instituciones públicas y privadas como la “National Academy of Engineering”, “The National Science Foundation” o “Northrop Grumman Foundation”. Se trata de sitios específicamente diseñados para niñas y chicas jóvenes, que ofrecen contenidos científicos y tecnológicos, entrevistas con mujeres relevantes en el mundo de la ingeniería o la informática, juegos, actividades e información sobre profesiones técnicas como las diversas ingenierías o arquitectura.

Pero estas páginas no solo tratan de ofrecer información, modelos femeninos con los que las chicas puedan identificarse y temas dentro del mundo técnico e ingenieril susceptibles de atraer a las chicas más que los tradicionales de la mecánica o la electricidad. La temática se amplía teniendo en cuenta los gustos y sugerencias de ellas. Pero además sus creadores se atreven a darle a la apariencia de estos portales la importancia y estilo que demandan sus usuarias. Hace falta despojarse de muchos prejuicios para llenar una página web sobre robótica de colorines, flores y mariposas, voces e imágenes de niñas.

Este tipo de presentación puede considerarse poco seria o científica, y argumentarse también que sigue transmitiendo y perpetuando un estereotipo de género que atribuye a la mujer una serie de valores o atributos que la devalúan o reducen. Si queremos que la ciencia y la tecnología sean únicas y sin género, ¿deberíamos eliminar esos adornos?. El hecho es que a las niñas les gusta el rosa, los colorines y las imágenes divertidas y les gusta jugar. Igual que a los niños les gustan los coches y el fútbol. Seguramente nadie se escandaliza si en un recurso educativo en la asignatura de tecnología aparece la imagen de un coche de carreras o un equipo de fútbol. Quizás el problema es que hasta ahora, inconscientemente estamos identificando lo neutro con lo habitual y esto con lo masculino.

¹²⁵ Modi, Schoenberg and Salmond.

¹²⁶ ‘Scigirls’ <<http://pbskids.org/scigirls/>>.

¹²⁷ ‘Engineer Your Life’ <<http://www.engineeryourlife.org>>.

¹²⁸ ‘Engineergirl’ <<http://www.engineergirl.org>>.

II- Actividades

En este capítulo se proponen actividades cuyo objetivo principal es la promoción del aprendizaje de las disciplinas tecnológicas entre las alumnas de la ESO. En dichas actividades se han tenido en cuenta los aspectos destacados en este trabajo y se han aplicado algunas de las ideas que han surgido a través de esta revisión del problema de la brecha tecnológica por razón de género.

Con estas propuestas se ha pretendido, por un lado, acabar con el estereotipo asociado a las profesiones tecnológicas mediante la exposición a referentes femeninos, mujeres que realizan estos trabajos, mostrando este hecho como algo normal y no como algo excepcional; y a la vez, incrementar la información sobre las carreras y profesiones relacionadas con la ciencia y tecnología, haciéndolas más cercanas y presentando estas actividades en el contexto de su propia vida, haciéndolas más accesibles y cercanas, más fáciles de entender, menos abstractas y más reales. Por otro lado, las actividades persiguen despertar la conciencia de las adolescentes sobre la importancia de participar en la creación de la ciencia y la tecnología y la necesidad de combatir un problema de inequidad de género. No reconocer o negar la existencia de obstáculos les perjudica a ellas, pues las deja sin armas para luchar contra un problema invisible. En definitiva, se trata de abrirles los ojos para que puedan decidir en libertad; que cuenten con recursos para defenderse y que nadie les corte las alas para ser lo que quieran, sin descartar nada por considerarlo inadecuado o inaccesible a su inteligencia o personalidad.

Contexto en el currículo

De acuerdo a las últimas modificaciones legislativas la asignatura de Tecnología tiende a perder peso como asignatura en la ESO y a considerarse cada vez más como un área de conocimiento transversal. En una sociedad donde la tecnología tiene una importancia creciente, no parece que esta medida apoye el objetivo de preparar a nuestros estudiantes para desenvolverse en el mundo que les ha tocado vivir. En cualquier caso, las actividades que aquí se presentan tienen un contenido esencialmente transversal, pudiendo desarrollarse parte de las mismas durante el horario correspondiente a Tutoría y Valores Éticos.

Una de ellas incluye ver vídeos en inglés, contribuyendo esto, cuando el nivel de comprensión del idioma por parte del alumnado así lo permita, al aprendizaje y uso de la lengua inglesa como un instrumento necesario, hoy en día, para acceder al conocimiento de las materias tecnológicas.

Dada la diversidad de los contextos socioeconómicos y culturales que podemos encontrar actualmente en cualquier instituto, se plantean actividades flexibles que se puedan desarrollar en diferentes cursos y asignaturas, en función de las características del alumnado. Esta decisión sería siempre responsabilidad del profesor que en cada caso debería graduar y adaptar la actividad al contexto concreto de su aula.

Objetivos generales de la etapa

Dada la transversalidad de los fines que persiguen estas actividades, es necesario referirse en este apartado a los objetivos generales que se establecen para la ESO, de acuerdo a la normativa vigente ¹²⁹.

A continuación se citan las capacidades a cuyo desarrollo se contribuye con las siguientes actividades:

- a) Asumir responsablemente sus deberes, conocer y ejercer sus derechos en el respeto a los demás, practicar la tolerancia, la cooperación y la solidaridad entre las personas y grupos, ejercitarse en el diálogo afianzando los derechos humanos y la igualdad de trato y de oportunidades entre mujeres y hombres, como valores comunes de una sociedad plural y prepararse para el ejercicio de la ciudadanía democrática.*
- b) Desarrollar y consolidar hábitos de disciplina, estudio y trabajo individual y en equipo como condición necesaria para una realización eficaz de las tareas del aprendizaje y como medio de desarrollo personal.*
- c) Valorar y respetar la diferencia de sexos y la igualdad de derechos y oportunidades entre ellos. Rechazar la discriminación de las personas por razón de sexo o por cualquier otra condición o circunstancia personal o social. Rechazar los estereotipos que supongan discriminación entre hombres y mujeres, así como cualquier manifestación de violencia contra la mujer.*
- d) (...) Rechazar la violencia, los prejuicios de cualquier tipo, los comportamientos sexistas y resolver pacíficamente los conflictos.*
- e) Desarrollar destrezas básicas en la utilización de las fuentes de información para, con sentido crítico, adquirir nuevos conocimientos. Adquirir una preparación básica en el campo de las tecnologías, especialmente las de la información y la comunicación.*
- f) Concebir el conocimiento científico como un saber integrado, que se estructura en distintas disciplinas (...)*
- g) Desarrollar el espíritu emprendedor y la confianza en sí mismo, la participación, el sentido crítico, la iniciativa personal y la capacidad para aprender a aprender, planificar, tomar decisiones y asumir responsabilidades.*
- h) Comprender y expresar con corrección, oralmente y por escrito, en la lengua castellana, textos y mensajes complejos (...)*
- l) Apreciar la creación artística y comprender el lenguaje de las distintas manifestaciones artísticas, utilizando diversos medios de expresión y representación.*

La siguiente competencia se desarrolla específicamente en la segunda de las actividades, “*Find your dream job*”:

- i) Comprender y expresarse en una o más lenguas extranjeras de manera apropiada.*

¹²⁹ Real Decreto 1105/2014, de 26 de Diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato.

Competencias clave

Las actividades propuestas contribuyen a desarrollar todas las competencias clave que establecen en el currículo para la ESO ¹³⁰:

- Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología.
- Competencia digital.
- Aprender a aprender.
- Competencias sociales y cívicas.
- Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor.
- Conciencia y expresiones culturales.

El papel del profesor

Las actividades que se proponen incluyen trabajo individual y en equipo. Un factor fundamental para el éxito de cualquier tipo de actividad es lograr un ambiente de aprendizaje favorable. La tarea del profesor en este sentido consiste en proporcionar todos los elementos que están a su alcance para contribuir a crear ese ambiente en el aula y en los equipos cuando al alumnado aprenda mediante trabajo en grupo.

Seguridad

El profesor debe preservar dentro del grupo un ambiente emocional seguro, donde se fomente el respeto mutuo, los jóvenes puedan desenvolverse con libertad, expresar sus emociones, diferenciarse y mostrar su identidad ¹³¹. Expresando sus emociones el alumnado ejercitará la asertividad, la empatía y el liderazgo. El ambiente del grupo debe favorecer que cada miembro del mismo se supere, se atreva a correr riesgos, comparta y desee enseñar y aprender de sus iguales ¹³².

El profesor vigilará y se esforzará para que cada estudiante asuma normas de trabajo en grupo como participar, respetar el turno de intervención, invitar al compañero a participar, felicitarlo cuando hace una aportación, reconocer los valores del otro. Intervendrá en caso de conflictos y no tolerará burlas, comentarios despectivos u otras conductas en el grupo que puedan ser ofensivas, particularmente cuando estos comportamientos, aun no siendo explícitos, ataquen al sentimiento de autocompetencia de una chica.

El profesor no se conformará con interactuar con alumnas y alumnos de una forma neutra, sino que promoverá la igualdad de género de una forma activa, animando a las chicas a que expresen sus ideas de una forma decidida y a que sean asertivas.

Motivación

Para mantener el interés del alumnado las tareas combinan pensamiento abstracto y experiencias particulares. El objetivo es que los jóvenes pongan en relación los casos concretos sobre los que van a reflexionar con conceptos abstractos que han de

¹³⁰ Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato.

¹³¹ Juan F. Bou, *Coaching Para Docentes. El Desarrollo de Habilidades En El Aula (Alicante: Club Universitario, 2009)*.

¹³² Great Science for Girls Program Quality Tool Manual, *ed. by National Science Foundation, 2011*.

comprender y finalmente sean capaces de llevar todo ello a su vida real, logrando así aprendizajes significativos ¹³³.

El resultado será más fructífero cuanto más se enriquezca con las opiniones, estudio, análisis y reflexión del grupo. El grupo será más productivo cuando cada uno de sus integrantes sea consciente de que los logros del grupo suponen el éxito propio ¹³⁴. Con esta finalidad, el profesor observará y estimulará los debates internos, promoviendo la participación, el compromiso y el entusiasmo de cada estudiante.

Apoyo

La labor del profesor será animar a todo el alumnado a mejorar sus habilidades y adquirir mayores niveles de competencia en las diversas tareas que incluye la actividad. El profesor aspirará, y así lo transmitirá a su alumnado, a que chicas y chicos desarrollen al máximo sus potencialidades, preguntándoles por sus objetivos en relación a las tareas que van a realizar ¹³⁵, mostrando confianza en su capacidad para desarrollarla y poniéndose a su disposición para guiarles en la misma. Por ejemplo, cuando una niña se equivoque, cometa un error o se bloquee en la realización de una tarea el profesor la alentará a intentarlo de nuevo, se prestará a acompañarla pero en ningún caso le dará la respuesta que la joven debe encontrar por sí misma o terminará por ella la tarea ¹³⁶. El profesor trabajará con paciencia tutelando a su alumnado para que ellas y ellos sean capaces de corregir sus errores y construir sus propios aprendizajes.

El profesor se mostrará cercano y propenso a recibir preguntas, mostrando reconocimiento cuando, por ejemplo, la consulta de una alumna demuestre un conocimiento más profundo de la materia. Para lograr que las jóvenes construyan un autoconcepto positivo, primará el autorreconocimiento de la estudiante sobre el juicio o elogio del docente. Concretamente, para que las alumnas mejoren su autoconfianza deben ser capaces de reconocer y evaluar sus propias habilidades. Una forma de conseguir esto es mediante preguntas abiertas que les obliguen a valorar su trabajo. Podemos decirle a una alumna ¡Qué interesante proyecto!, pero es mucho más eficaz preguntarle sobre su proyecto: ¿A quién implica? ¿Qué quieres contar? ¿Qué recursos vas a utilizar? ¿Cómo vas a desarrollar este aspecto concreto de tu trabajo? ¹³⁷

Evaluación

La evaluación de la actividades se plantea como un proceso continuo. En las tareas que se realicen en grupo, la evaluación constará de dos componentes: La nota del grupo, común a todos los integrantes del mismo, y la nota individual de cada estudiante. Ésta última a su vez se compone de una parte que corresponde al profesor y otra a sus compañeros de grupo. El profesor evaluará, además del trabajo en grupo como conjunto, las habilidades de trabajo en equipo de cada uno de los alumnos, así como las tareas que vayan entregando a lo largo de las actividades. Para dicha evaluación alumnos y profesor utilizarán las rúbricas que se incluyen como anexos.

¹³³ National Science Foundation.

¹³⁴ Slavin.

¹³⁵ National Science Foundation.

¹³⁶ Sanders, Koch and Urso, Gender Equity, Vol. 2, Sources and Resources for Education Students.

¹³⁷ National Science Foundation.

Para los alumnos, la responsabilidad de evaluar por pares supone que deberán conocer los criterios que se van a tener en cuenta para trabajar en grupo. La evaluación por pares se realiza desde la primeras sesiones, tomando conciencia el alumnado, desde ese momento, de la importancia de los valores y habilidades que se espera desarrollen con las actividades, como el respeto, las habilidades negociadoras y el trato igualitario entre chicos y chicas.

La evaluación y calificación se realizará de acuerdo al siguiente esquema:

Forma de evaluar	Objeto de evaluación	Quien evalúa	Nota (1-10)	%	Nota ponderada	Mediante
Grupalmente	<u>Trabajo del grupo</u>	Profesor				Rúbricas
	<u>Tarea</u>					
Individualmente	<u>Tarea</u>	Pares		10%		
	<u>Trabajo en grupo</u>					

Actividad 1- Luces y sombras de la Tecnología

La actividad se dirige a un alumnado de 1º de la ESO, es decir, chicos y chicas de edades comprendidas entre 11 y 12 años.

Con las necesarias adaptaciones del profesor, la actividad es perfectamente adecuada para alumnos mayores. Aquí se propone para los estudiantes más jóvenes de la ESO porque pensamos que trata temas con los que el alumnado debe empezar a enfrentarse cuanto antes. Por un lado se abordan cuestiones como el respeto a los Derechos Humanos, la igualdad entre hombre y mujeres y la justicia social. Por otro lado se pretende provocar el interés del alumnado, especialmente el femenino, proponiéndole una nueva forma de mirar hacia la tecnología.

A través del análisis de dos documentos diferentes se pone al alumnado frente a situaciones ante las que debe ser crítico y tomar una postura. La tecnología se presenta en sus diferentes contextos como algo que no es bueno ni malo en sí mismo; son los desarrollos tecnológicos los que tienen unas finalidades que pueden ser beneficiosas o inaceptables. Ambos documentos presentan aspectos contrapuestos de la tecnología. El primero habla de cómo ésta se puede utilizar para dominar o coartar la libertad de otras personas y el segundo nos habla de su capacidad para mejorar la vida de las personas.

Con la actividad se busca captar la atención y motivar a las chicas por el alto componente de denuncia que aquella tiene a situaciones que existen en nuestra sociedad. Al mismo tiempo se les ofrece una perspectiva positiva y esperanzadora, que intenta modular la actitud más crítica que, en general, tienen las chicas frente a las tecnologías.

A grandes rasgos, la actividad consiste en realizar un trabajo de análisis e investigación sobre un contenido de Internet (una noticia en un periódico digital y un vídeo publicado en un blog de la UPV). Alumnas y alumnos trabajarán en equipo sobre el documento que se les asigne. Se les pedirá que realicen un cartel sobre el tema asignado, cuyo contenido deberán exponer ante el resto de la clase. A la vez irán publicando en un blog los resultados del trabajo que vayan realizando a lo largo de la actividad.

Por la transversalidad de las competencias que aquí se trabajan, lo ideal sería que varios profesores, al menos el tutor y otro de alguna de las asignaturas que más adelante se mencionan, se implicaran en esta actividad.

De acuerdo a la distribución horaria que establece la *Orden EDU/362/2015*¹³⁸, contamos con las siguientes horas lectivas semanales, de las que los distintos profesores dispondrían a su criterio:

- Tutoría: 1 hora.
- Valores Éticos: 1 hora.
- Educación Plástica, Visual y Audiovisual: 3 horas.
- Tecnología: 3 horas.

Disponemos de suficientes horas lectivas, por lo tanto, como para destinar 2 horas semanales a esta actividad, que se desarrollaría a lo largo de 11 sesiones, es decir, 6

¹³⁸ Orden EDU/362/2015, de 4 de mayo, por la que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad de Castilla y León, en 1º de la ESO.

semanas. No se agotan todas las horas de las que podría disponerse semanalmente porque se considera que en la actividad existe una carga muy importante de tarea reflexiva. No nos interesa que el educando termine la tarea cuanto antes. Importa más el recorrido que el fin. Se pretende que los jóvenes tengan presentes los temas que se les están planteando para que los pongan en relación con otras noticias que lean o escuchen; otras situaciones que experimenten en su vida, de manera que el aprendizaje no se limite a las dos horas que dedican en clase cada semana.

Competencias

A continuación se definen las competencias que debe adquirir el alumnado con esta actividad:

Competencias específicas desde un enfoque de género

Son los objetivos específicos que han prevalecido en el diseño de la actividad:

- Percibir y sentir como algo normal que las mujeres están presentes en el ámbito de la tecnología.
- Disipar cualquier creencia de que las profesiones tecnológicas son más apropiadas para los hombres.
- Apreciar el trabajo de mujeres tecnólogas por la calidad del mismo, prescindiendo de opiniones fundadas en estereotipos de género.
- Adquirir un espíritu crítico y actitud combativa hacia las injusticias sociales, en especial los abusos y sometimiento a las mujeres. Tomar conciencia de las injusticias, desigualdades o carencias que tienen lugar en las sociedades.
- Valorar la capacidad de la tecnología para mejorar la vida de las personas e incluso salvar vidas. Descubrir como la tecnología puede ayudar a solucionar problemas sociales, especialmente problemas de desigualdad y exclusión social.
- Descubrir que la tecnología también es posible sin grandes recursos.
- Comprender la relación que existe entre participar en tecnología y poder decidir sobre la sociedad que construimos. Valorar críticamente el impacto del desarrollo tecnológico y los diversos usos de la tecnología en las sociedades.
- Comprender que hacen falta más personas, especialmente mujeres trabajando en este ámbito.
- Para las chicas, mejorar el sentimiento de autocompetencia para las disciplinas científico-tecnológicas y el autoconcepto en general, mediante el desarrollo de capacidades como la asertividad y el liderazgo.

Competencias desde el currículo oficial

Aquí se detallan las competencias que deben adquirir los estudiantes desde las diversas áreas de conocimiento. La mayoría vienen recogidas en la *Orden EDU/362/2015*¹³⁹, ya citada, para el currículo de 1º de la ESO:

Desde la Tecnología

- Utilizar de forma segura sistemas de intercambio de información.
- Utilizar un equipo informático para elaborar y comunicar proyectos técnicos.
- Acceder a servicios de intercambio y publicación de información digital con criterios de seguridad y uso responsable.
- Buscar información en Internet. Reconocer las fuentes de confianza y actualizadas de las que no lo son.
- Utilizar herramientas on-line para el diseño y creación de infografías.

Desde la Educación Plástica, Visual y Audiovisual

- Identificar y aplicar los conceptos de equilibrio, proporción y ritmo en composiciones básicas.
- Experimentar con los colores.
- Crear composiciones gráfico-plásticas personales y colectivas.
- Conocer y aplicar las posibilidades expresivas de las diferentes técnicas. El collage.
- Utilizar símbolos e iconos.
- Reconocer las diferentes funciones de la comunicación.

Desde los Valores Éticos

- Construir un concepto de persona (...), valorando la dignidad que posee por el hecho de ser libre.
- (...) valorar la importancia de la influencia del entorno social y cultural en el desarrollo moral de la persona, mediante el análisis del papel que desempeñan los agentes sociales.
- Utilizar la conducta asertiva y las habilidades sociales, con el fin de incorporar a su personalidad algunos valores y virtudes éticas necesarias en el desarrollo de una vida social más justa y enriquecedora.
- Reconocer la importancia que tiene la dimensión moral de la ciencia y la tecnología (...)

¹³⁹ Orden EDU/362/2015, de 4 de mayo, por la que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad de Castilla y León, en 1º de la ESO.

Contenidos

Contextualizada la actividad en el curso de 1º de la ESO, a continuación se exponen los contenidos más relevantes que se incluyen de acuerdo a lo recogido en el currículo oficial de las diversas asignaturas que intervienen:

Tecnología

Bloque 5. Tecnologías de la Información y la Comunicación

- Almacenamiento, organización y recuperación de la información en soportes físicos, locales y extraíbles.
- Instalación de programas informáticos básicos.
- Internet: conceptos básicos, terminología, funcionamiento y estructura.
- El ordenador como medio de comunicación: Internet y páginas web. Herramientas para la difusión, intercambio y búsqueda de información.
- El ordenador como herramienta de expresión y comunicación de ideas: terminología y procedimientos básicos referidos a programas de edición de texto y de edición de presentaciones técnicas.
- Seguridad básica en el uso de equipamiento electrónico e informático. Seguridad básica en la publicación e intercambio de información.

Educación Plástica, Visual y Audiovisual

Bloque 1. Expresión plástica

- La organización del espacio visual.
- La composición en el plano. Elementos estructurales básicos. Simetría. Ritmo.
- Peso visual y equilibrio. Realización de composiciones utilizando los elementos conceptuales propios del lenguaje visual como elementos de descripción y expresión, teniendo en cuenta conceptos de equilibrio, proporción y ritmo.

Bloque 2. Comunicación audiovisual

- Los lenguajes visuales
- Comunicación visual, elementos. La percepción visual. Finalidades de la imagen: informativa, comunicativa, expresiva y estética.

Valores éticos

Bloque 2. La comprensión, el respeto y la igualdad en las relaciones interpersonales

- La sociedad y el individuo: Relación individuo-sociedad. Influencia mutua. La socialización. Los agentes de socialización. Aprendizaje de normas y valores.
- Conducta asertiva, agresiva e inhibida. Relaciones basadas en el respeto a la dignidad de las personas.
- Habilidades sociales: Empatía, escucha activa, interrogación asertiva, etc. Técnicas de comunicación interpersonal.

Bloque 6. Los valores éticos y su relación con la ciencia y la tecnología

- Impacto positivo y negativo de la ciencia y la tecnología sobre la vida humana.

Desarrollo de la actividad

El profesor divide la clase en dos grandes grupos, A y B, asignando a cada letra un documento al que deberán acceder a través del blog de la clase, que al principio de curso habrá creado el profesor. Deberán conectarse en casa para leer el artículo o ver el vídeo individualmente. Ambos documentos tratan sobre temas de tecnología y sociedad:

Caso A

El artículo [Arabia Saudí: tecnología al servicio de los guardianes](#)¹⁴⁰ trata sobre como en Arabia Saudí los hombres pueden disponer de un dispositivo electrónico que les mantiene informados, entre otras cosas, de los desplazamientos al exterior que hacen las mujeres que están “a su cargo”. *“Esto afecta especialmente a las jóvenes estudiantes que se desplazan a diario a universidades de países vecinos como Bahrein. Cada vez que una de estas mujeres, o cualquier joven menor de 21 años, cruza la frontera se envía un sms automático de las autoridades de inmigración a su tutor o guardián”*.

Caso B

El otro tópico, [Un robot africano muy especial](#),¹⁴¹ se explica en un vídeo (a partir del minuto 9 se centra en el proyecto), y habla de un desarrollo tecnológico promovido por Women’s Technology y explicado por su directora. Se trata de un robot construido por mujeres en la República del Congo con muy pocos medios, de manera artesanal. Se construyen dos robots, 1ª y 2ª generación, que regulan la circulación en cruces peligrosos donde constantemente había muchos accidentes y muchas víctimas, mayoritariamente niños y mujeres. El proyecto además se propone mejorar las condiciones de vida de las mujeres que lo fabrican, apoyándolas para que emprendan realizando un trabajo necesario y muy útil. También se propone animar a las mujeres para que innoven y se dediquen a la tecnología.

Agrupamientos

La mitad de la clase trabajará sobre el artículo de Arabia Saudí y la otra mitad sobre el vídeo del robot en República del Congo. El tutor formará grupos de 4 o 5 estudiantes y publicará la composición de los mismos en el blog de la clase. Para una clase de unos 30 estudiantes obtendremos aproximadamente 3 o 4 grupos dentro del grupo A y otros 3 o 4 en el grupo B. El tutor, con ayuda de los otros docentes que participen en la actividad, organizará los equipos teniendo en cuenta el carácter de los jóvenes, a los que ya deben conocer por haber realizado anteriormente otras actividades grupales. Es importante que los grupos sean mixtos, procurando que el número de chicos y el de chicas esté equilibrado. Además nos interesa que sean heterogéneos, incluyendo personas con diferentes habilidades, intereses y capacidades. Perseguiamos la máxima variedad y con ello, mayor riqueza y posibilidades de que cada estudiante desarrolle al máximo sus potencialidades.

¹⁴⁰ ‘Arabia Saudí: Tecnología Al Servicio de Los Guardianes’, 2012

http://www.eldiario.es/desalambre/blog/Arabia-Saudi-tecnologia-servicio-guardianes_6_73202702.html.

¹⁴¹ ‘Ellas Investigan: “Un Robot Africano Enseña Al Mundo Como Mejorar La Seguridad Vial”’, 2014
<http://mujeresconciencia.com/2014/12/26/ellas-investigan-un-robot-africano-ensena-al-mundo-como-mejorar-la-seguridad-vial/>.

Para favorecer la participación activa de todos los miembros, la cohesión del grupo, la responsabilidad individual y la interdependencia positiva dentro del grupo se asignarán diferentes roles a cada uno de sus integrantes:

Coordinador

Dirige el proyecto. Distribuye las tareas de investigación y diseño. Es responsable de la organización del proyecto y de que en cada sesión se completen las tareas programadas. En la sesión correspondiente editará los contenidos asignados para esa semana en el blog. Supervisa, junto con el responsable de opinión, los contenidos del póster.

Responsable de opinión

Se encarga, junto con el coordinador, de establecer conclusiones al final de cada sesión y de supervisar los contenidos finales de póster. Lejos de imponer su punto de vista, deberá atender a todas las opiniones vertidas en cada sesión y ser capaz de unificar las diversas ideas del grupo para llegar a conclusiones.

Investigadores y diseñadores

Todos los integrantes del equipo comparten las tareas propias de investigación y diseño. Se ocupan de buscar información en Internet u otros medios, elaborar contenidos y proponerlos al responsable de opinión y al coordinador, buscar y elegir imágenes, aportar ideas en el diseño gráfico y producir materialmente el póster.

Los roles descritos rotarán de manera que a lo largo de la actividad todos los integrantes del grupo ejerzan los roles de coordinación y opinión. Con ello se quiere asegurar que también chicas del grupo realicen labores que requieren el ejercicio del liderazgo y las impulsen a ser asertivas. La primera asignación de roles corresponderá al profesor, que favorecerá a las chicas procurando que sea una coordinadora la responsable de cada equipo. En las siguientes rotaciones las asignaciones las harán los propios grupos.

Secuenciación y temporalización

Semana	Sesiones	Tarea	Asignatura	
		Ver vídeo / artículo en casa		
1	Sesión 1	Debate en pequeños grupos	Tutoría	
	Sesión 2	Nociones básicas para hacer infografías	Tecnología	Qué
2	Sesión 3	Planificación del póster	Plástica	
	Sesión 4	Planificación del póster Investigación	Tecnología	Dónde
3	Sesión 5			
	Sesión 6	Investigación Realización del póster	Tecnología	Porqué
4	Sesión 7			
	Sesión 8	Finalización del póster Supervisión de contenidos	Tecnología	Cómo
5	Sesión 9		Tecnología	
	Sesión 10	Presentación del póster y debate	Tutoría	
6	Sesión 11	Educación y Tecnología	Tutoría	

Publicaciones en el blog

Debate- Sesión 1

Todos los alumnos deben conocer el documento asignado, pero en previsión de que no todos hayan ‘*hecho sus deberes*’, el profesor le pide a la clase que se dedique los primeros 10 minutos a leer los artículos sobre los que van a trabajar en equipo a lo largo de las próximas cuatro semanas. Para los que tienen asignado el vídeo del robot el profesor ha traducido uno de los artículos a los que se puede acceder en Internet ([Traffic Robocops are Making Streets Safer in Congo](#))¹⁴². Cuando por fin todos los alumnos conocen el documento, los alumnos debaten sobre el contenido del mismo dentro de cada grupo. Deben extraer una síntesis del tema, analizar el hecho, reconocer aspectos positivos o negativos, dar sus opiniones, extraer conclusiones, hacer propuestas para solucionar problemas o plantear alternativas. Para orientar el debate y hacerlo más productivo, el profesor entregará una ficha a cada grupo con una serie de preguntas. Si esta actividad se quisiera adaptar a alumnos de más edad, las siguientes preguntas deberían adecuarse convenientemente:

Ficha para el Caso A: Arabia Saudí: Tecnología al servicio de los guardianes

- ¿Cuál es la noticia?
- ¿Cuál es el contexto social?
- ¿Reconocéis una situación de agravio? Describid la ofensa.
- ¿A qué parte de la sociedad beneficia la discriminación de género? ¿Porqué? ¿Estáis todos de acuerdo en el grupo o hay diferentes posturas?
- ¿Qué haríais para corregir esa situación?
- ¿Cuál es el desarrollo tecnológico del que se habla en el artículo?
- ¿Quién diseña esta tecnología? ¿Qué conocimientos se precisan para ello?
- ¿Creéis que una mujer ingeniero diseñaría esta tecnología para aplicarla como se describe en este artículo? ¿Os parece que en Arabia Saudí hay muchas o pocas mujeres en trabajos del sector tecnológico?
- ¿Conocéis otras aplicaciones para esta tecnología?
- Pensad en alguna tecnología que ayude a mejorar la vida de las mujeres.

Ficha para el Caso B: Un robot africano muy especial

- ¿En qué consiste el proyecto?
- ¿Cuál es el contexto social?
- ¿Cuál es el problema o la necesidad?
- ¿A quién beneficia este proyecto?
- ¿Quién toma la iniciativa?
- ¿Qué conocimientos son necesarios para desarrollar ese proyecto? ¿Creéis que es una tecnología muy avanzada? (comparadlo con otros objetos tecnológicos como un paraguas, una calculadora o un ordenador)
- ¿Creéis que la tecnología más avanzada sólo es accesible a los países ricos? ¿Porqué?
- ¿Qué opináis de la solución adoptada?
- ¿Qué otros beneficios tiene este proyecto sobre la comunidad?
- Pensad en otras soluciones tecnológicas que puedan mejorar la vida de estas personas.

¹⁴² ‘Traffic Robocops Are Making Streets Safer in Congo’, 2015. <http://magazine.good.is/articles/congo-traffic-robots-womens-technology>.

Al final de la sesión cada grupo tendrá un cierto conocimiento de su tema basado exclusivamente en lo visto y leído en los documentos y en las reflexiones hechas en el grupo. Cada grupo entregará al final de la clase una ficha con las respuestas a las preguntas planteadas. Los grupos podrán incluir más cuestiones además de las planteadas. Las coordinadoras distribuirán las tareas, después cada miembro del equipo explicará al resto sus conclusiones y el responsable de opinión precisará las respuestas finales. Uno de los investigadores irá escribiendo las respuestas en la ficha.

Edición de un blog

Más adelante, a medida que avance la tarea, los grupos irán publicando en el blog de clase los resultados de su investigación. Al finalizar la última sesión de cada semana, el o la coordinadora de turno asume la responsabilidad de publicar en el blog de la clase el contenido referido a la sección correspondiente. Dentro de cada gran grupo A y B existirá una entrada para cada pequeño grupo con las siguientes secciones:

<i>Caso A- Arabia Saudí: Tecnología al servicio de los guardianes</i>			
<i>¿Qué?</i>	<i>¿Dónde?</i>	<i>¿Porqué?</i>	<i>¿Como?</i>
Descripción de la noticia.	Geografía, cultura, religión y situación económica del país.	¿A quién interesa someter a las mujeres? Opinión frente a la injusticia.	¿Cómo se somete a las mujeres? ¿Cómo pueden defenderse? ¿Quién diseña? Propuestas de otras aplicaciones. Otras tecnologías.

<i>Caso B- Un robot africano muy especial</i>			
<i>¿Qué?</i>	<i>¿Dónde?</i>	<i>¿Porqué?</i>	<i>¿Como?</i>
Descripción de la noticia.	Geografía, cultura, religión y situación económica del país.	¿A quién beneficia? Opinión sobre la necesidad de luchar contra la pobreza y la desigualdad.	¿Quién toma la iniciativa? ¿Con qué conocimientos? ¿Con qué recursos? ¿Cómo beneficia a la comunidad? Propuestas de otras tecnologías.

Creación de infografías y edición de un blog - Sesión 2

En una sesión de Tecnología los alumnos recibirán unas nociones básicas y practicarán el manejo de un programa para diseño de infografías on-line ¹⁴³ ¹⁴⁴ (existen varios que se pueden utilizar libremente en Internet). Trabajarán en el aula de tecnología y dispondrán de dos ordenadores con conexión a Internet para cada grupo. En el blog de la clase encontrarán el vínculo para acceder al programa y un tutorial.

La segunda parte de la clase se dedicará a la publicación de contenidos en un blog. El profesor dará unas indicaciones para la edición del blog y posteriormente practicarán realizando la primera entrada, a cargo de la coordinadora de cada grupo.

En esta sesión inicial, el primer contenido corresponde a la sección “**Qué**”. Tomando como base la ficha completada en la sesión anterior, las coordinadoras harán sus primeras incursiones en la edición del blog. Aprenderán a hacerlo siguiendo las instrucciones del profesor, que irá pasando por todos los grupos resolviendo las dudas y problemas que surjan. El profesor deberá estar atento para que sean las responsables de hacerlo quienes concluyan la tarea, aceptando las sugerencias y apoyo de sus compañeros pero nunca permitiendo que otros las desplacen para finalizar dicha tarea cuando surjan dificultades. En próximas sesiones, serán ellas las expertas y podrán enseñar a sus compañeros.

Póster- Sesiones 3 a 8

Semana	Sesiones	Tarea	Asignatura	
SEMANA 2	Sesión 3	Planificación del póster	Plástica	
	Sesión 4	Planificación del póster e Investigación	Tecnología	Dónde
SEMANA 3	Sesión 5	Investigación		
	Sesión 6	Realización del póster	Tecnología	Porqué
SEMANA 4	Sesión 7			
	Sesión 8	Finalización del póster Supervisión de contenidos	Tecnología	Cómo

Publicaciones en el blog

¹⁴³ Canva® <<https://www.canva.com>>.

¹⁴⁴ Easelly® <<http://www.easel.ly>>.

En sucesivas sesiones cada grupo realizará una pequeña investigación sobre aspectos relevantes de su tema. Recurrirán a Internet para averiguar más cosas sobre los países donde tienen lugar los hechos, las tecnologías de las que se habla y todas las cuestiones que vayan surgiendo a medida que el alumnado se adentre en cada una de las temáticas. Los alumnos de cada grupo deberán llegar a un acuerdo sobre lo que van a contar y cómo lo van a reflejar en el póster, que será una síntesis de todo lo que el equipo extraiga y produzca en relación al tema sobre el que han de investigar.

Cada grupo comenzará la ejecución del póster con la fase de planificación, que tendrá lugar en una sesión de Educación Plástica, Visual y Audiovisual. El profesor explicará a los alumnos lo que debe contener el póster y éstos comenzarán a plantear ideas para organizar la información que se les pide (aunque aún no la hayan averiguado) y cómo van a comunicarla. No necesitan el ordenador para esta fase. Los alumnos dibujarán esquemas y anotarán las ideas y conceptos que intervengan en el mensaje que quieran transmitir. Mientras tanto, el profesor irá visitando los grupos y dando claves a los alumnos sobre los elementos que debe contener un póster, la composición y su función expresiva y comunicativa.

Las tres sesiones siguientes se dedicarán, dentro de la asignatura de Tecnología, a realizar la investigación y el poster de forma simultánea. A medida que los grupos obtienen informaciones y precisan los contenidos del póster, el diseño se va materializando. Para ello, cada grupo dividirá sus fuerzas disponiéndose dos alumnos en un ordenador y los otros dos en otro:

- Opinión e investigación: Búsqueda en Internet y elaboración de contenidos.
- Coordinación y diseño: Ejecución material del poster.

En la última de estas sesiones tiene especial relevancia la supervisión de contenidos: Todos los integrantes del grupo hacen una revisión final de los mensajes que aparecen finalmente en el póster y del resultado final.

Como en la primera semana, en la segunda y tercera semanas los coordinadores publicarán en el blog los contenidos de las secciones “*Dónde*”, “*¿Porqué?*” y “*Cómo*”.

La tarea de los profesores en estas sesiones será visitar e introducirse en todos los grupos atendiendo a las dudas que surjan; orientarles en la búsqueda de información y darles claves sobre la fiabilidad de las fuentes de información; hacer preguntas que provoquen a los alumnos, ayudarles a encontrar respuestas y guiarles para que detecten los problemas de sus ideas sin juzgarlas. Al mismo tiempo comprobar y promover que todos y todas participen, y supervisar el trabajo grupal e individual para poder evaluarlo de manera continua.

Presentación y debate- Sesiones 9 y 10

Las dos sesiones siguientes se programan de manera que se puedan unir dos horas, por ejemplo, una hora de Tecnología que vaya justo antes de una hora de Tutoría o de Educación en Valores. De otro modo sería muy difícil hacer en una sola sesión de 50 minutos las exposiciones y debate que se plantean.

En estas sesiones trataremos de extraer conclusiones compartidas por toda la clase. Dentro de cada gran grupo, A y B, los pequeños grupos se reagruparán en función del

último rol que representaron sus miembros (coordinadores con coordinadores, investigadores con investigadores...). Cada nuevo grupo representa un rol y debe preparar una parte de una pequeña presentación que, de forma sintética, responda a las mismas preguntas ya planteadas en el blog. Los nuevos grupos irán consensuando respuestas comunes que integren el trabajo realizado hasta ahora, asignándosele a cada rol una pregunta:

Cuestión	Grupos por roles
<i>¿Qué?</i>	Investigación
<i>¿Dónde?</i>	Diseño
<i>¿Porqué?</i>	Opinión
<i>¿Cómo?</i>	Coordinación

En esta presentación, cada mitad de la clase (grupo A), apoyándose en los carteles realizados por los grupos en que fue dividida inicialmente, dará a conocer a la otra mitad (grupo B), el tema en el que se ha hecho experta.

Un estudiante elegido al azar de cada grupo irá saliendo para exponer el resumen y las conclusiones compartidas por todos los grupos de su temática. Cada tema se presentará por cuatro estudiantes en no más de 10 o 15 minutos. Todos los alumnos tienen que estar en disposición de presentar cualquier parte de su tema.

Durante la presentación de cada tema, el resto de la clase deberá preparar preguntas para hacer al final de la sesión un pequeño debate. El profesor designará de forma aleatoria a un alumno (por ejemplo, del equipo A) para contestar y a otro (del equipo B) para preguntar. Este último formulará la pregunta que ha preparado durante la exposición. Cada pregunta puede dar lugar a un pequeño debate si otros alumnos muestran interés por el tema o el profesor lo considera relevante. El profesor deberá ser muy cuidadoso en el control de los tiempos de intervención para que todos los alumnos participen.

Tecnología y sociedad- Sesión 11

La última sesión de la actividad tiene una función integradora y de consolidación de los conocimientos. En una hora de Tutoría el profesor hablará sobre conceptos, actitudes y valores con los que el alumnado se ha enfrentado a lo largo de estas semanas mediante el análisis y la reflexión sobre experiencias concretas. Este es el momento en el que se terminan de relacionar conceptos, se reorganizan, sintetizan, afianzan y transforman en conocimiento.

La charla del profesor se dedicará a la importancia de la educación y la formación para luchar contra la desigualdad y la injusticia, la discriminación de las mujeres en las sociedades, la participación femenina en el desarrollo de los países y la influencia de los avances tecnológicos en el bienestar de sus habitantes.

La clase finalizará con el vídeo del [Discurso de Malala Yousafzai en las Naciones Unidas \(Subtitulado\)](#)¹⁴⁵ (18 minutos). El vídeo no aborda directamente el tema de la tecnología, pero sí habla de la importancia de la educación para la libertad y el bienestar de las personas, y no se me ocurre una forma mejor de mostrar la fuerza de las mujeres y su capacidad para mejorar la sociedad que utilizar el ejemplo de esta joven.

Evaluación

La evaluación de esta actividad será continua. En todas sus fases constará de dos componentes: La nota del grupo y la nota individual de cada estudiante. Ésta última a su vez se compone de una parte que corresponde al profesor y otra a sus compañeros de grupo. El profesor evaluará, además del trabajo en grupo como conjunto, las habilidades de trabajo en equipo de cada uno de los alumnos, así como las tareas que vayan entregando a lo largo de la actividad. Para dicha evaluación alumnos y profesor utilizarán las rúbricas que más adelante se incluyen.

A continuación se detalla la evaluación de las distintas partes de la actividad:

ACTIVIDAD 1 Evaluación del Debate (Sesión 1)				
Forma de evaluar	Objeto de evaluación	Quien evalúa	Mediante	% de calificación
Grupalmente	Contenido de la ficha	Profesor	Rúbrica IV	40%
	Trabajo del grupo		Rúbrica I	30%
Individualmente	Trabajo en grupo	Profesor	Rúbrica II	20%
		Pares		10%

Se evaluará conjuntamente el contenido de la ficha teniendo en cuenta los criterios que aparecen en la Rúbrica IV. Igualmente se evaluará el éxito del trabajo de grupo (Rúbrica I) mediante la observación del profesor.

Las capacidades individuales de cada estudiante para trabajar en grupo y debatir se evaluarán por el profesor, mediante la observación y por los propios alumnos, que de forma anónima completarán la Rúbrica II al final de la clase.

¹⁴⁵ Discurso de Malala Yousafzai En Las Naciones Unidas, 2013
<https://www.youtube.com/watch?v=UJZHFlao88Y>.

ACTIVIDAD 1 Evaluación del Póster (Sesiones 2 a 8)				
Forma de evaluar	Objeto de evaluación	Quien evalúa	Mediante Rúbrica	% de calificación
Grupalmente	Investigación y Publicación en el blog	Profesor	Rúbrica V	30%
	Póster		Rúbrica VI	20%
	Trabajo del grupo		Rúbrica I	20%
Individualmente	Trabajo en grupo	Profesor	Rúbrica II	20%
		Pares		10%

Se evaluará grupalmente, además del trabajo en grupo (Rúbrica I), el póster (Rúbrica VI) y el resultado de la investigación (Rúbrica V), a través de las publicaciones que semanalmente vaya haciendo cada equipo.

Individualmente se evaluará la capacidad para trabajar en grupo de cada estudiante (Rúbrica II), con los mismos criterios y sistema aplicado en la fase anterior.

ACTIVIDAD 1 Evaluación de la presentación y el debate (Sesiones 9 y 8)				
Forma de evaluar	Objeto de evaluación	Quien evalúa	Mediante Rúbrica	% de calificación
Grupalmente	Presentación	Profesor	Rúbrica III	20%
		Pares		10%
	Trabajo del grupo	Profesor	Rúbrica I	10%
Individualmente	Presentación	Profesor	Rúbrica III	30%
	Trabajo en grupo	Profesor	Rúbrica II	20%
		Pares		10%

El profesor evaluará grupalmente el éxito del trabajo en grupo (Rúbrica I). El profesor y cada uno de los dos grupos A y B, evaluarán las dos presentaciones (Rúbrica III) o la presentación del equipo contrario respectivamente. Las notas resultantes, así como la nota del profesor al trabajo de grupo, serán comunes para todos los alumnos de cada grupo A y B.

Mediante la observación, el profesor evaluará individualmente a cada alumno cuando estos intervengan al azar en la exposición. Además evaluará las contestaciones y las propias preguntas que el resto de la clase formule a los equipos opuestos después de las exposiciones (Rúbrica III).

Aunque la dinámica de trabajo en grupo de esta sesión es diferente y más breve que las anteriores, al final de la clase cada alumno evaluará las habilidades de sus compañeros de grupo (grupos formados por igual rol) para debatir y llegar a conclusiones en muy poco tiempo y respetando las normas del trabajo en equipo que ya conocen (Rúbrica II).

Actividad 2- “Find your dream job”

La actividad se dirige a un alumnado de 4º de la ESO, es decir, chicos y chicas de edades comprendidas entre 15 y 16 años.

La tarea se encuadra inicialmente dentro de las asignaturas de Tecnología y Tecnologías de la Información, pero su contenido es muy transversal, involucrando, entre otras áreas de conocimiento, al aprendizaje de una Lengua Extranjera (Inglés).

La actividad se propone que el alumnado tome un primer contacto con las profesiones que integran el sector de las tecnologías. El objetivo no es tanto conocer las disciplinas en sí mismas como proporcionar a los estudiantes una visión positiva sobre las actividades que se desarrollan en los diferentes trabajos y, por encima de todo, aportar una imagen en la que las mujeres tengan una presencia patente. Además se persigue con esta toma de contacto que los alumnos, y especialmente las alumnas, se pregunten a sí mismas por sus propios intereses, aspiraciones y capacidades; e incluso que alguna de ellas descubra una vocación por los trabajos tecnológicos y se vea a sí misma con ganas y capacidad para iniciar una carrera en este sector.

Competencias

A continuación se definen las competencias que debe adquirir el alumnado con esta actividad:

Competencias específicas desde un enfoque de género

Son los objetivos específicos que han prevalecido en el diseño de la actividad:

- Percibir y sentir como algo normal que las mujeres están presentes en el ámbito de la tecnología.
- Disipar cualquier creencia de que las profesiones tecnológicas son más apropiadas para los hombres.
- Ampliar la visión de la tecnología e incrementar la información sobre las carreras tecnológicas. Conocer las diferentes actividades que se realizan en ingeniería e informática.
- Valorar la capacidad de la tecnología para mejorar la vida de las personas e incluso salvar vidas.

Específicamente para las alumnas:

- Mejorar el sentimiento de autocompetencia para las disciplinas científico-tecnológicas y el autoconcepto en general mediante la identificación y el reconocimiento de las propias habilidades y capacidades.
- Reflexionar sobre los intereses, deseos y aspiraciones y proponerse objetivos para desarrollar sus capacidades.
- Identificarse con mujeres a las que admiran y que desarrollan trabajos dentro del ámbito tecnológico. Aprender a través de la experiencia de estas personas.

Competencias desde el currículo oficial

Aquí se detallan las competencias que deben adquirir los estudiantes desde las diversas áreas de conocimiento. La mayoría vienen recogidas en la *Orden EDU/362/2015*, ya citada, para el currículo de 4º de la ESO:

Desde las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)

- Utilizar de forma segura sistemas de intercambio de información.
- Reconocer y comprender los derechos de los materiales alojados en la web.
- Utilizar software de comunicación entre equipos y sistemas.
- Elaborar contenidos de imagen, audio y video y desarrollar capacidades para integrarlos en diversas producciones.
- Emplear el sentido crítico y desarrollar hábitos adecuados en el uso e intercambio de la información a través de redes sociales y plataformas.
- Publicar y relacionar mediante hiperenlaces información en canales de contenidos multimedia, presentaciones, imagen, audio y video.

Primera Lengua Extranjera (Inglés)

- Conocer y saber aplicar las estrategias adecuadas para la comprensión del sentido general, la información esencial, los puntos e ideas principales o los detalles relevantes del texto.
- Identificar el sentido general, la información esencial, los puntos principales y los detalles más relevantes en textos orales breves o de longitud media, claramente estructurados, y transmitidos de viva voz o por medios técnicos y articulados a una velocidad media, en un registro formal, informal o neutro, y que traten de aspectos concretos o abstractos de temas generales, sobre asuntos cotidianos en situaciones corrientes o menos habituales, o sobre los propios intereses en los ámbitos personal, público, educativo y ocupacional/laboral, siempre que las condiciones acústicas no distorsionen el mensaje y se pueda volver a escuchar lo dicho.
- Discriminar patrones sonoros, acentuales, rítmicos y de entonación de uso común, y reconocer los significados e intenciones comunicativas generales relacionados con los mismos.

Contenidos

Contextualizada la actividad en el curso de 4º de la ESO, a continuación se exponen los contenidos más relevantes que se incluyen de acuerdo a lo recogido en el currículo oficial de las diversas asignaturas que intervienen:

Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)

Bloque 1. Ética y estética en la interacción en red

- Riesgos asociados a la interacción en la red. Protección de la intimidad y la seguridad personal en la interacción en entornos virtuales.
- Descarga e intercambio de información.
- La propiedad y la distribución del software y la información: software libre y software privativo, tipos de licencias de uso y distribución. Derechos de autor, copyright y licencias libres.

Bloque 2. Ordenadores, sistemas operativos y redes

- Estructuras física y lógica del almacenamiento de información. Tipos de archivos. Organización y administración de archivos.

Bloque 3. Organización, diseño y producción de información digital

- Diseño de presentaciones. Elaboración de la información: Incorporación de elementos multimedia y animaciones.
- Tratamiento básico de la imagen digital: modificación de tamaño de las imágenes y selección de fragmentos, alteración de los parámetros de las fotografías digitales: saturación, luminosidad y brillo.
- Recursos informáticos para la producción artística.
- Elementos y procedimientos de diseño gráfico: trazados, figuras geométricas básicas, color y edición de textos.
- Maquetación.
- Captura de sonido y vídeo a partir de diferentes fuentes.
- Edición y montaje de audio y vídeo para la creación de contenidos multimedia.

Bloque 6. Internet, redes sociales, hiperconexión

- La información y la comunicación como fuentes de comprensión y transformación del entorno social: comunidades virtuales y globalización. Chat, foros, mensajería instantánea, blogs y wikis.

Primera Lengua Extranjera (Inglés)

Bloque 1. Comprensión de textos orales

- Estrategias de comprensión: Movilización de información previa sobre tipo de tarea y tema. Identificación del tipo textual, adaptando la comprensión al mismo. Distinción de tipos de comprensión (sentido general, información esencial, puntos principales, detalles relevantes). Formulación de hipótesis sobre contenido y contexto.
- Léxico oral de uso común (recepción) relativo a identificación personal; medio ambiente, clima y entorno natural; y Tecnologías de la Información y la Comunicación. Reconocimiento autónomo de diferentes patrones de ritmo, entonación y acentuación de palabras y frases.

Desarrollo de la actividad

El alumnado deberá investigar sobre una rama de la ingeniería, a partir de un vídeo que nos sirve como excusa para exponer a los estudiantes a un modelo femenino ejerciendo profesiones como la ingeniería o la informática, tradicionalmente asociadas a hombres.

Como las diferentes ramas de la ingeniería se estructuran de una forma muy compleja, diversificándose en múltiples especialidades que a menudo comparten campos de actuación, el profesor simplificará la tarea de los alumnos dirigiendo la investigación hacia cinco campos previamente determinados:

- Ingeniería Ambiental
- Ingeniería Industrial
- Ingeniería Biomédica
- Informática
- Ingeniería Civil

Se divide a la clase en cinco grupos. El profesor propone a cada grupo que realice una pequeña investigación a partir de los vídeos que se presentan en los enlaces presentados:

Ingeniería	Recursos
Ambiental	Enseñar a purificar el agua ¹⁴⁶
Industrial	Diseñar juguetes, zapatillas deportivas o un avión ¹⁴⁷
Biomédica	Diseñar instrumentos médicos para salvar vidas ¹⁴⁸
Informática	Crear videojuegos ¹⁴⁹
Civil	Diseñar puentes o reducir el ruido del tráfico ¹⁵⁰

En breves vídeos de 1 ó 2 minutos las protagonistas nos hablan de su trabajo, las tareas que realizan y porqué les gusta lo que hacen. Todos los vídeos están en inglés, así que los alumnos primero tendrán que escucharlos atentamente hasta que comprendan el contenido. Además del vídeo cada enlace que proporciona el profesor contiene vínculos con más información sobre proyectos, fotos y experiencias personales y profesionales que nos cuentan las jóvenes ingenieras que protagonizan los vídeos.

¹⁴⁶ 'Enseñar a Purificar El Agua'

<http://www.engineeryourlife.org/cms/inspiringwomen/6186.aspx?eylprofile=Video>.

¹⁴⁷ 'Diseñar Juguetes, Zapatillas Deportivas O Un Avión'

http://www.engineeryourlife.org/cms/inspiringwomen/judylee_story.aspx?eylprofile=Video.

¹⁴⁸ 'Diseñar Instrumentos Médicos Para Salvar Vidas'

<http://www.engineeryourlife.org/cms/inspiringwomen/6194.aspx?eylprofile=Video>.

¹⁴⁹ 'Crear Videojuegos' <http://www.engineeryourlife.org/cms/inspiringwomen/6701.aspx?eylprofile=Video>.

¹⁵⁰ 'Diseñar Puentes O Reducir El Ruido Del Tráfico'

<http://www.engineeryourlife.org/cms/inspiringwomen/6192.aspx?eylprofile=Video>.

En la formación de los grupos se procurará que los estudiantes con mejor conocimiento de la lengua inglesa estén homogéneamente repartidos en todos los grupos para facilitar a cada equipo la traducción de los textos y el contenido de los vídeos. Igualmente se cuidará de que todos los grupos tengan similar número de chicos y chicas.

El profesor en ningún momento alude al hecho de que todas las protagonistas de los vídeos son chicas, aunque probablemente el alumnado lo detecte pronto. No se oculta ni se señala, simplemente se obvia. El objetivo es que la presencia de las chicas en estos campos se vea por el alumnado como algo normal. Los videos pertenecen a páginas web destinadas específicamente a alumnas preuniversitarias con inquietudes en el ámbito de la tecnología (existen otras páginas donde se pueden encontrar videos con contenido similar madewithcode.com¹⁵¹). Si bien la imagen y el diseño del sitio web tienen en cuenta los gustos de las jóvenes, de ningún modo excluye a los chicos, que pueden acceder a una información muy útil sobre las distintas ingenierías en igualdad de condiciones.

Secuenciación y temporalización

De acuerdo a la distribución horaria que establece la *Orden EDU/362/2015*, en una posible configuración de un curso de 4º de la ESO, dentro de la opción de Enseñanzas Aplicadas, contaríamos con las siguientes horas lectivas semanales de las materias implicadas en esta actividad:

- Tecnología: 4 horas.
- Primera Lengua Extranjera (Inglés): 3 horas.
- Tecnologías de la Información y la Comunicación: 2 horas.
- Tutoría: 1 hora.

Por la transversalidad de los aprendizajes que se plantean en esta actividad, se considera que es más conveniente un desarrollo que se alargue en el tiempo, integrando los contenidos de estas tareas con el resto de la materia que exige el currículo. Por lo tanto, se propone desarrollar la actividad a lo largo de todo un trimestre, utilizando 1, 2 ó 3 sesiones semanales, mayoritariamente de las materias de Tecnología o TIC, pero también implicando al aprendizaje del inglés y dedicando dos sesiones de Tutoría.

¹⁵¹ 'Madewithcode' <https://www.madewithcode.com/article#ayah-bdeir>.

En la siguiente tabla se resume la secuenciación de las tareas en el tiempo:

Semana	Sesiones	Tarea	Asignatura
“¿Qué es la Ingeniería ...?”			
1	Sesión 1	Vídeos en inglés	Inglés
	Sesiones 2-3	Investigación	Tecnología / TIC
2 - 3	Sesiones 4-5	Elaboración de presentación grupal	Tecnología / TIC
	Sesiones 6-7	Exposiciones por grupos Cuestionario	
“Yo sería ingenier@ ...”			
4	Sesión 8	Vídeo de Laura y Pilar Guión preguntas y debate	Tutoría
	Sesión 9	Investigación y trabajo individual	Tecnología / TIC
5 - 6	Sesión 10	Visita de una tecnóloga	Tutoría
	Sesiones 11-14	Elaboración de presentación individual	Tecnología / TIC
7 - 12	Sesiones 15-21	Exposiciones individuales	Tecnología / TIC

Presentación por grupos: “¿Qué es la Ingeniería ...?”

Cada grupo verá el vídeo que le corresponda las veces que sea necesario hasta que, ayudándose unos a otros, todos sus integrantes hayan comprendido el contenido del mismo. Si la comprensión no es del 100% no importa. La lectura de los textos de los enlaces que aparecen en la página les ayudará a comprender mejor lo que cuentan las profesionales. Como último recurso, el profesor les ayudará con la traducción de los contenidos que no hayan entendido. Para esta primera tarea se dedicará una hora de inglés.

En sucesivas sesiones, en clase de Tecnología o TIC, cada grupo profundizará sobre la actividad de la que se habla en el vídeo que le corresponde. El profesor orientará a los alumnos sobre las cuestiones a investigar. Posteriormente, cada equipo preparará una presentación para contarle a sus compañeros lo que han averiguado sobre cada tipo de ingeniería. Por ejemplo, sobre la ingeniería ambiental se explicará:

1. Qué es un ingeniero o ingeniera ambiental.
2. De qué actividades se habla en el vídeo.
3. Qué otras actividades se pueden realizar con esa formación.

Los grupos dedicarán dos sesiones a exponer sus trabajos. Cuando todos los grupos hayan realizado sus exposiciones, cada estudiante responderá a un cuestionario con preguntas sobre lo que han aprendido de sus compañeros:

1. ¿Qué sabías sobre la ingeniería y la informática?
2. ¿Qué te ha llamado la atención o sorprendido sobre las distintas ingenierías?
3. ¿Conoces a algún ingeniero o ingeniera? Cuenta algo sobre su trabajo; que características personales y profesionales tiene; en qué proyectos ha trabajado o trabaja.
4. ¿Cuál es la especialidad que más te atrae de la ingeniería?
5. ¿Qué le preguntarías a un ingeniero o ingeniera de esa rama?
6. Aportaciones personales.

Presentación individual: “Yo sería ingenier@ ...”

La siguiente será una sesión de Tutoría. Se comenzará proyectando un vídeo (2,30 minutos) con la entrevista de Laura y Pilar¹⁵², dos estudiantes de ingeniería informática que cuentan su experiencia personal en la carrera, porqué decidieron estudiar informática y sus expectativas de cara a la vida profesional.

El vídeo les puede servir a los estudiantes como inspiración para que, individualmente, preparen una presentación en la que expliquen cuál es la especialidad de ingeniería que ellos estudiarían si tuvieran que optar por una de ellas, y porqué. Para ello deben hablar de sí mismos, cómo se ven y qué habilidades creen tener, de lo que les gusta y en qué les gustaría trabajar. El profesor les dará un guión con preguntas que pueden plantearse y contestar para dar contenido a su presentación.

1. ¿Qué me gusta? ¿Qué me gusta hacer? ¿Cómo soy? ¿Qué sé hacer? ¿Qué me gustaría saber hacer?
2. ¿Porqué me interesa esa especialidad?
3. ¿Qué asignaturas debo trabajar para poder estudiar esa carrera? ¿Qué dificultades creo que me puedo encontrar en la carrera? ¿Cómo voy a superarlas?
4. ¿Cuáles son las cualidades necesarias para hacer ese trabajo? ¿Qué valoro en el trabajo? ¿Me gusta trabajar en equipo o prefiero hacerlo individualmente? ¿En un equipo interdisciplinar o con colegas de mi mismo campo? ¿Qué posibilidades de trabajo creo que me ofrece esta especialidad?
5. ¿En qué proyecto me gustaría participar o haber participado? Vale soñar (Invención de Internet o de la inteligencia artificial)

Las preguntas no tienen una respuesta inmediata. Algunas cuestiones las tendrán que reflexionar y otras averiguarlas en una pequeña investigación personal. Para ayudar a los alumnos a que empiecen a expresarse el profesor iniciará un debate en el que solicitará la participación de todos los estudiantes. Les pedirá respuestas espontáneas sobre cada una de las cuestiones del guión. A medida que los alumnos vayan

¹⁵² ‘Entrevista a Laura Y Pilar, Futuras Ingenieras Informáticas’
<https://www.youtube.com/watch?v=kigWqhY4NyQ>.

planteándose las preguntas irán contestando su guión y participando al mismo tiempo. Las respuestas de sus cuestionarios no van a quedar cerradas en esta sesión.

En las siguientes sesiones de Tecnología o TIC continuarán perfilando esas respuestas. Para resolver las dudas que les han surgido, los estudiantes pueden recurrir a Internet y a foros donde otras personas, estudiantes universitarios o profesionales pueden responder con su propia experiencia.

Al mismo tiempo empezarán a planificar su presentación. Se animará al alumnado a que elija un formato en el que se incluya música, fotos y/o vídeo, valorándose la originalidad. El documento final se expondrá ante toda la clase y tendrá una duración de entre cinco y diez minutos.

Se dedicarán 5 sesiones de la asignatura de Tecnología o TIC para elaborar la presentación y hacer la investigación personal. Para esta tarea de indagación, las chicas encontrarán una motivación adicional conectando con foros como el de *engineergirl*¹⁵³, a los que los muchachos también pueden acudir. En ellos, el alumnado puede preguntar directamente a profesionales de la ingeniería de todas las ramas, o consultar las contestaciones a cuestiones que otras personas les han hecho. Estas profesionales son mujeres que se prestan a realizar una tarea de mentorización, poniéndose a disposición de los jóvenes para responder sus preguntas y contarles algo sobre sus vidas y experiencias; acercándoles de este modo a sus profesiones. La curiosidad por conocer las revelaciones de estas personas supone también una motivación para traducir sus respuestas del inglés.

El profesor irá proporcionando estos recursos a medida que el alumnado los vaya necesitando, o les guiará para que los descubra por sí mismos, de manera que el interés por aprender se renueve a medida que avanza en su investigación. Para hacer esta labor deberá estar muy pendiente del estado de la tarea de cada estudiante; hablar con ellos; preguntarles sobre lo que van a contar; e indagar en cómo afrontan las cuestiones que se les están planteando. El profesor procurará que las chicas, en particular, expresen sus opiniones, deseos y aspiraciones. Entre sus propósitos, estará animar al alumnado a proponerse objetivos y luchar por conseguirlos. Por eso los comentarios del alumnado que denoten un sentimiento de incompetencia, especialmente cuando provengan de alumnas, serán acogidos con una mayor demostración de interés por el contenido de su trabajo, sus objetivos o su planteamiento, expresando de esta manera que se espera de ellas un buen trabajo.

Entre estas sesiones se intercalará una sesión de Tutoría en la que una invitada que ejerza alguna profesión tecnológica acuda al instituto para hablar a la clase sobre su trabajo, sus experiencias como estudiante o sus aficiones. A estas alturas los estudiantes seguramente ya tendrán curiosidad por saber más cosas sobre cómo es la vida de un profesional de la ingeniería o la informática. Si entre las familias de los estudiantes alguna madre tecnóloga o una hermana mayor estudiante de ingeniería se prestaran a dar esta charla, el beneficio para las alumnas sería aún mayor. Es muy interesante que las personas invitadas reflejen la diversidad no solo de las campos relativos a la tecnología, sino también de la procedencia de las personas que se dedican a ello. Además, cuanto más cercana sea esta procedencia, más fácil será que las jóvenes se vean reflejadas en ella y las adopten como modelo a seguir.

¹⁵³ *'Engineergirl'*.

Exposición de los trabajos individuales

Los documentos se presentarán a lo largo de las seis semanas siguientes, dedicando una hora fija semanalmente de la asignatura de Tecnología ó de TIC para este fin. El profesor organizará las presentaciones de manera que cada día se expongan 4 ó 5 documentos que traten sobre diferentes especialidades de la ingeniería. Cada sesión de exposiciones terminará con una invitación al alumnado para que expresen sus opiniones, comenten lo que les ha provocado el trabajo de sus compañeros y pregunten a los autores de las presentaciones las cuestiones que les hayan surgido.

Evaluación

La evaluación de todas las tareas será continua. La actividad tiene una fase inicial de trabajo en grupo y una siguiente fase de trabajo individual. Las tareas a evaluar en la fase de trabajo en grupo son:

- Tarea grupal: “¿Qué es la Ingeniería ...?”
- Cuestionario individual.

En esta parte de la actividad la evaluación constará de dos componentes: La nota del grupo, común a todos los integrantes del mismo, y la nota individual de cada estudiante. A continuación se presenta un esquema que incluye los criterios de calificación:

ACTIVIDAD 2 Evaluación de la presentación en grupo “¿Qué es la Ingeniería ...?”				
Forma de evaluar	Objeto de evaluación	Quien evalúa	Mediante Rúbrica	% de calificación
Grupalmente	Presentación	Profesor	Rúbrica III	20%
		Pares		10%
	Trabajo del grupo	Profesor	Rúbrica I	10%
Individualmente	Presentación	Profesor	Rúbrica III	15%
	Cuestionario	Profesor		15%
	Trabajo en grupo	Profesor	Rúbrica II	20%
		Pares		10%

El profesor y los alumnos evaluarán las presentaciones de los grupos utilizando la Rúbrica III. Además el profesor evaluará grupalmente el éxito del trabajo en grupo (Rúbrica I).

Mediante la observación, el profesor evaluará individualmente a cada alumno cuando estos intervengan en la exposición (Rúbrica III). Igualmente, evaluará el contenido de los cuestionarios individuales.

Las capacidades individuales de cada estudiante para trabajar en grupo y debatir se evaluarán por el profesor (Rúbrica II), mediante la observación, y por los propios alumnos, que de forma anónima completarán la misma rúbrica al final de esta fase de la actividad.

En la siguiente fase de la actividad, que el alumnado desarrolla individualmente, se evalúan los siguientes elementos:

- Investigación y documento de presentación.
- Intervenciones del alumnado tras las exposiciones.

El peso de cada uno de estos componentes en la calificación final será el siguiente:

ACTIVIDAD 2			
Evaluación de la presentación individual			
“Yo sería ingenier@ ...”			
Forma de evaluar	Objeto de evaluación	Quien evalúa	% de calificación
Individualmente	Investigación	Profesor	30%
	Intervenciones en los debates		30%
	Documento de presentación	Profesor	30%
		Pares	10%

La nota es individual para cada alumno, y tiene un componente del profesor y otro de sus compañeros.

III- Conclusiones

En este trabajo se ha tratado la influencia del género en el aprendizaje de las materias relacionadas con la tecnología. Se ha ofrecido una pequeña revisión de la situación actual, se ha indagado en sus raíces y se han examinado algunas de las propuestas dadas por quienes han investigado en esta materia.

Con tantas investigaciones y proyectos puestos en práctica a lo largo de las últimas décadas, no hay una explicación clara para que las estadísticas sigan siendo desalentadoras. Los obstáculos para conseguir la igualdad están tan interiorizados en nuestra sociedad que no podemos esperar ningún éxito, por brillantes que sean nuestras propuestas, si no somos conscientes de que una de las claves de la solución es la formación de los docentes. Es urgente una intensa labor de pedagogía con el profesorado y con la sociedad en su conjunto, para ir cambiando poco a poco unas estructuras de educación formal y no formal, firmemente ancladas en nuestra cultura.

Una de las cosas que he aprendido con esta incursión en la problemática de la desigualdad de género es que el simple conocimiento de la situación aporta una nueva perspectiva, que es la base para iniciar cualquier camino en el mundo de la educación. Los docentes necesitan estar preparados para poder atender a criterios de género en sus aulas. Es urgente interiorizar nuevas actitudes para así poder transmitirlos al alumnado.

IV- Anexos

Rúbricas para la evaluación

ACTIVIDADES		Rúbrica I para el profesor		
1 Y 2		Evaluación conjunta del trabajo en grupo		
Criterio		Nota (1-10)	%	Nota ponderada
Organización	Capacidad de organización del trabajo. Cumplimiento de objetivos.		30%	
Habilidades grupales	Participación de todos los miembros con interés. Decisiones consensuadas. Buena gestión de conflictos.		30%	
Ausencia de prejuicios	No se observan actitudes de discriminación hacia las chicas, ya sean estas explícitas o implícitas. Ambiente de aprendizaje favorable y motivador para las niñas.		40%	

ACTIVIDADES 1 Y 2		Rúbrica II para el profesor y los alumnos Evaluación individual del trabajo en grupo		
Criterio		Nota (1-10)	%	Nota ponderada
Participación	Ha participado en todos los temas con interés y entusiasmo.		25%	
Destrezas interpersonales	Es capaz de negociar y llegar a acuerdos con respeto y asertividad. Es capaz de criticar las intervenciones de sus compañeros sin ofender. Se expresa con corrección y claridad. Comunica sus ideas eficazmente.		25%	
Respeto de las normas de grupo	Siempre respeta el turno, invita a participar y felicita al compañero cuando aporta una idea valiosa al debate.		25%	
Respeto e igualdad en el trato.	Trata con corrección y respeto a chicas y chicos por igual.		25%	

ACTIVIDADES 1 Y 2		Rúbrica III para el profesor Evaluación individual y grupal de las presentaciones y debates		
Criterio		Nota (1-10)	%	Nota ponderada
Intervención	Participa en el debate, aporta nuevas ideas o posturas para debatir y comentando las de otros.		20%	
Organización y argumentación	Las ideas están unificadas y son coherentes. Se exponen claramente en el momento oportuno. Argumenta y razona bien las ideas. Aporta su opinión. Aporta nuevas ideas para dar solución a los problemas detectados en su discurso.		20%	
Aportaciones	Las aportaciones son relevantes. Demuestran creatividad e interés por los temas tratados. La presentación termina con una conclusión.		15%	
Comunicación	Se expresa con corrección y claridad. Utiliza lenguaje adecuado y demuestra espontaneidad y fluidez. Vocabulario amplio y sin muletillas. El discurso se apoya en las imágenes e ideas que transmiten los pósters. Los pósters realzan la presentación. Se hace referencia a todos los pósters de una forma fluida.		15%	
Respeto y Control del tiempo	Respeto por las reglas del debate. El grupo ha programado bien la duración de las intervenciones. El alumno se ajusta al tiempo programado.		15%	
Expresión oral y corporal	El volumen es adecuado para ser escuchado por todos. Tiene buena postura. Demuestra relajación y autoconfianza. Establece contacto visual con todos en el aula durante la presentación.		15%	

ACTIVIDAD		Rúbrica IV para el profesor		
1		Evaluación conjunta de la ficha (sesión 1)		
Criterio	Explicación del criterio	Nota (1-10)	%	Nota ponderada
Contenido	Capacidad de síntesis		30%	
	Comprensión del fondo del asunto			
	Capacidad de análisis y actitud crítica			
Aportaciones del grupo	Cantidad y riqueza de las conclusiones extraídas.		30%	
	Cantidad y calidad de las propuestas y alternativas.			
	Aportaciones propias (los alumnos han planteado cuestiones más allá de la ficha)			
Calidad de la expresión	Riqueza y claridad en la expresión.		20%	
	Vocabulario adecuado y ortografía correcta.			
Presentación	Limpieza y orden en la presentación.		10%	
Acabado	Nivel de acabado de la tarea y extensión de las respuestas.		10%	

ACTIVIDAD 1		Rúbrica V para el profesor		
1		Evaluación grupal de la investigación y publicación		
Criterio		Nota (1-10)	%	Nota ponderada
Contenido	Capacidad de síntesis. Comprensión del fondo del asunto. Capacidad de análisis y actitud crítica. Explica los aspectos más importantes de la investigación.		25%	
Aportaciones del grupo	Cantidad y riqueza de las conclusiones extraídas. Cantidad y calidad de las propuestas y alternativas. Aportaciones propias.		25%	
Búsqueda en Internet	Encuentra información relevante para la materia que se está tratando. Las fuentes de información son variadas, múltiples, fiables y están actualizadas.		20%	
Edición del blog	Las ideas están bien organizadas, son coherentes, se expresan correctamente y en el lugar adecuado.		15%	
Calidad de la expresión escrita	Riqueza y claridad en la expresión. Vocabulario adecuado y ortografía correcta. El lenguaje es adecuado al tema.		15%	

ACTIVIDAD 1		Rúbrica VI para el profesor Evaluación grupal del Póster		
Criterio		Nota (1-10)	%	Nota ponderada
Capacidad expresiva y comunicativa	Es sintético y claro.			
	Uso adecuado de viñetas, cartelas y otros elementos propios del diseño gráfico.		30%	
	Uso adecuado de símbolos e iconos.			
Composición estética y originalidad	Belleza, orden, equilibrio, ritmo y proporción.		30%	
	Uso intencionado del color. Creatividad.			
Contenido	Explica los aspectos más importantes de la investigación.		25%	
Manejo del programa	Utiliza adecuadamente los comandos.		15%	

V- Bibliografía

- Alcalá, M. S., Madonar, M. J., Berroeta, B., & Romero, S. (1998). *Hacia una orientación profesional no sexista*. Pamplona: Gobierno de Navarra. Departamento de Educación y Cultura. Recuperado en (19/5/2015): <http://www.educarenigualdad.org/hacia-una-orientacion-profesional-no-sexista-educacion-para-la-igualdad-de-oportunidades>
- Baldassarri, S., Molina, P., Villarroja, M., & Cerezo, E. (2009). The 1st Girls' Day at the University of Zaragoza (Spain). Recuperado en (7/5/2015): http://www.unizar.es/mutem/pdfs/baldassarri_ICIE09.pdf
- Bou, J. F. (2009). *Coaching para docentes. El desarrollo de habilidades en el aula*. Alicante: Club Universitario.
- Calzado, A., Duque, M., Pellicer, C., Varela, M., & Gil, J. (2012). *Lengua. 3 Primaria. Conecta 2.0*. SM.
- Castaño, C., Martín, J., Martínez, J. L., Vázquez, S., Martínez-Espada, E., & Romero, C. (2011). *La brecha digital de género en España: análisis multinivel*. Observatorio e-Igualdad UCM.
- De Palma, P. (2001). Viewpoint: Why women avoid computer science. *Communications of the ACM*, 44(6), 27–30.
- García, M. I. G., & Sedeño, E. P. (2002). Ciencia, tecnología y género. *CTS+ I: Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad E Innovación*, (2), 5.
- Gil-Juárez, A., Feliu, J., Vall-Llovera, M., & Biglia, B. (2013). *Trayectorias de vida tecnológica y género: Factores psicosociales implicados en el acceso a las titulaciones de ingeniería informática*. Instituto de la Mujer.
- Gil-Juárez, A., Vitores, A., Feliu, J., & Vall-llovera, M. (2011). Brecha digital de género: Una revisión y una propuesta. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 12(2), 25–53.
- Gil Juárez, A., Vitores González, A., & Feliu i Samuel-Lajeunesse, J. (2010). Performatividad tecnológica de género: explorando la brecha digital en el mundo del videojuego. In *Quaderns de psicologia* (Vol. 12, pp. 0209–226).
- González, A. M. (2014). ¿Camuflaje o transformación? Estrategia profesional de las mujeres en carreras tecnológicas altamente masculinizadas. *Educación*, 50/1, 187–205.
- Harris, N., & Cushman, P. (2009). Technology majors: why are women absent? *Journal of Computer Information Systems*, Vol. 50, p23.
- Hill, C., Corbett, C., & St Rose, A. (2010). *Why So Few? Women in Science, Technology, Engineering, and Mathematics*. Washington DC: AAUW. Recuperado en (19/5/2015): <http://eric.ed.gov/?id=ED509653>

- Jenkins, E. W., & Pell, R. (2006). *The Relevance of Science Education Project (ROSE) in England: a summary of findings*. Centre for Studies in Science and Mathematics Education, University of Leeds. Recuperado en (26/5/2015): <http://assets.royalsociety.org.nz/media/rose-report-eng.pdf>
- Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Holubec, E. J. (1999). *El Aprendizaje Cooperativo en el Aula*. Buenos Aires: Paidós.
- Manninen, A., Miettinen, K., & Kiviniemi, K. (2005). *Research Findings on Young People's Perceptions of Technology and Science Education. Mirror results and good practises*. Helsinki: Technology Industries of Finland. Recuperado en (16/5/2015): <http://roseproject.no/network/countries/finland/fin-lavonen-2005.pdf>
- Méndez, A. M., & Belmonte, C. (2001). *La otra mitad de la ciencia*. Madrid: Instituto de la Mujer.
- Miettinen, K., & Putila, P. (2004). *Ensuring Future Potential and Improving Gender Balance in the Engineering Education in Finland. SEFI 2004 Annual Congress. The Golden Opportunity for Engineering Education*. Helsinki - Finland. Recuperado en (2/6/2015): http://ben.upc.es/butlleti/sefi/pdf/OUTLINES/18.SEFI_Outline_Miettinen_Putila.pdf
- Misa, J. T. (2010). *Gender Codes. Why Women Are Leaving Computing*. Hoboken, New Jersey: Wiley-IEEE Computer Society Press. Recuperado en (7/5/2015): https://books.google.es/books?id=EjDYh_KHls8C&printsec=copyright&hl=es&source=gbs_pub_info_r-v=onepage&q&f=false
- Modi, K., Schoenberg, J., & Salmond, K. (2012). *Generation STEM. What Girls Say about Science, Technology, Engineering, and Math*. Girl Scout Research Institute.
- Mosatche, H. S., Matloff-Nieves, S., Kekelis, L., & Lawner, E. K. (2013). Effective STEM Programs for Adolescent Girls: Three Approaches and Many Lessons Learned. *Afterschool Matters*, 17, 17–25.
- National Science Foundation (Ed.). (2011). *Great Science for Girls Program Quality Tool Manual*. Recuperado en (19/5/2015): <http://www.greatscienceforgirls.org>
- Pacheco, C. (2004). Prácticas sexistas en el aula. Retrieved from http://www.unicef.org/paraguay/spanish/py_practicas_sexistas.pdf
- Padilla-Carmona, M. T., García-Gómez, S., & Suárez-Ortega, M. (2010). Diferencias de género en el autoconcepto general y académico de estudiantes de 4^a de ESO. *Revista de Educación*, (352), 495–515.
- Pinto, T. (2015). Holanda, Noruega y Suiza, entre los países con más ideas machistas sobre las científicas. *Eldiario.es*. Recuperado en (18/5/2015): http://www.eldiario.es/sociedad/Holanda-Noruega-Suecia-machistas-cientificas_0_391261145.html
- Rosser, S. V. (1993). Female friendly science: Including women in curricular content and pedagogy in science. *The Journal of General Education*, 191–220.

- Ross, L. (2010). Computer Science: Where (and why) have all the women gone?
- Sáinz, M., Castaño, C., & Artal, M. (2008). Review of the concept of digital literacy and its implications on the study of the gender digital divide. *IN3 Working Paper Series*, (8).
- Sáinz, M., Castaño, C., Webster, J., Guilló, N., González, A. M., Pàlmen, R., & Vergès, N. (2014). Las trayectorias profesionales de las mujeres en el sector TIC: Dinámicas profesionales más allá del empleo y de la respuesta de la política pública. Instituto de la Mujer.
- Sanders, J., Koch, J., & Urso, J. (1997a). *Gender Equity Right from the Start, vol. 1, Instructional Activities for Teacher Educators in Mathematics, Science, and Technology*. Mahwah, N.J.: L. Erlbaum Associates.
- Sanders, J., Koch, J., & Urso, J. (1997b). *Gender Equity, vol. 2, Sources and Resources for Education Students*. Mahwah, N.J.: L. Erlbaum Associates.
- Sjøberg, S., & Schreiner, C. (2010). *The ROSE project. An overview and key findings*. University of Oslo. Recuperado en (19/5/2015):
<http://roseproject.no/network/countries/norway/eng/nor-Sjoberg-Schreiner-overview-2010.pdf>
- Slavin, R. E. (1995). *Cooperative Learning. Theory, Research and Practise, second ed.* Boston: Allyn and Bacon.
- STES-Intersindical. (2011). Calendario 2012. Tiempo de mujeres, mujeres en el tiempo. Retrieved from
http://www.stes.es/mujer/calen2012/Calendario_MujeresEnElTiempo_2012.pdf
- Stross, R. (2008, November 16). What Has Driven Women Out of Computer Science? *New York Times*. Recuperado en (4/6/2015):
http://www.nytimes.com/2008/11/16/business/16digi.html?_r=2&
- United Nations Division for the Advancement of Women. (2010). *Gender, Science and Technology Report of the Expert Group Meeting*. París. Recuperado en (4/6/2015):
http://www.un.org/womenwatch/daw/egm/gst_2010/Final-Report-EGM-ST.pdf
- Váillo, M. (2013). *Recomendaciones para introducir la igualdad e innovar en los libros de texto*. Madrid: Instituto de la Mujer (M^o de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad). Recuperado en (18/6/2015):
http://www.inmujer.gob.es/areasTematicas/educacion/publicaciones/docs/Recomendaciones_CD.pdf
- Vázquez, A., & Manassero, M. A. (2007). *Los intereses curriculares en ciencia y tecnología de los estudiantes de secundaria*. Palma de Mallorca: Universitat de les Illes Balears, Servei de Publicacions i Intercanvi Científic.
- Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato.

Orden EDU/362/2015, de 4 de mayo, por la que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo de la educación secundaria obligatoria en la Comunidad de Castilla y León, en 1º de la ESO.

Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato.

VI- Webgrafía

Addressing Diversity in the Workplace | Talent Connect London 2014

N.d. Youtube. Recuperado en (25/6/2015):

https://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=rGY64Cogc4I

Arabia Saudí: Tecnología Al Servicio de Los Guardianes

2012. Recuperado en (23/5/2015): http://www.eldiario.es/desalambre/blog/Arabia-Saudi-tecnologia-servicio-guardianes_6_73202702.html

Association for Women in Computing. Recuperado en (23/5/2015): <http://www.awc-hq.org/home.html>

Canva® Recuperado en (23/5/2015): <https://www.canva.com>.

Crear Videojuegos. Recuperado en (4/6/2015):

<http://engineeryourlife.org/cms/inspiringwomen/6701.aspx?eylprofile=Video>.

Discurso de Malala Yousafzai En Las Naciones Unidas (2013). Recuperado en (12/5/2015): <https://www.youtube.com/watch?v=UJZHF1ao88Y>.

Diseñar Instrumentos Médicos Para Salvar Vidas. Recuperado en (22/6/2015):

<http://www.engineeryourlife.org/cms/inspiringwomen/6194.aspx?eylprofile=Video>.

Diseñar Juguetes, Zapatillas Deportivas o Un Avión. Recuperado en (4/6/2015):

http://www.engineeryourlife.org/cms/inspiringwomen/judylee_story.aspx?eylprofile=Video.

Diseñar Puentes O Reducir El Ruido Del Tráfico. Recuperado en (4/6/2015):

<http://www.engineeryourlife.org/cms/inspiringwomen/6192.aspx?eylprofile=Video>.

Easelly®. Recuperado en (22/6/2015): <http://www.easel.ly>.

Ellas Investigan: “Un Robot Africano Enseña Al Mundo Como Mejorar La Seguridad Vial” (2014). Recuperado en (22/6/2015):

<http://mujeresconciencia.com/2014/12/26/ellas-investigan-un-robot-africano-ensena-al-mundo-como-mejorar-la-seguridad-vial/>

Engineergirl. Recuperado en (3/6/2015): <http://www.engineergirl.org>.

Engineer Your Life. Recuperado en (11/5/2015): <http://www.engineeryourlife.org>.

- Enseñar a Purificar El Agua. Recuperado en (7/6/2015): <http://www.engineeryourlife.org/cms/inspiringwomen/6186.aspx?eylprofile=Video>
- Entrevista a Laura Y Pilar, Futuras Ingenieras Informáticas. Recuperado en (7/6/2015): <https://www.youtube.com/watch?v=kigWqhY4NyQ>.
- Madewithcode. Recuperado en (9/5/2015): [https://www.madewithcode.com/article -ayah-bdeir](https://www.madewithcode.com/article-ayah-bdeir).
- Parent Educator Program: Recuperado en (6/5/2015): http://swe-learn.articulate-online.com/p/8951606212/DocumentViewRouter.aspx?Cust=89516&DocumentID=47aa41cf-2c91-4b5e-a5e3-16ac58060df3&Popped=True&InitialPage=/story_html5.html&v=4&.
- School Of Computer Science Carnegie Mellon University. Recuperado en (3/6/2015): <http://women.cs.cmu.edu>.
- Scigirls. Recuperado en (22/6/2015): <http://pbskids.org/scigirls/>.
- Society of Women Engineers. Recuperado en (22/6/2015): <http://societyofwomenengineers.swe.org>.
- Traffic Robocops Are Making Streets Safer in Congo. (2015). Recuperado en (21/6/2015): <http://magazine.good.is/articles/congo-traffic-robots-womens-technology>
- WebGrrls. Recuperado en (21/6/2015): <http://www.webgrrls.com>.
- Women in Technology International. Recuperado en (3/6/2015): <http://www.witi.com>.