

Mujeres en la historia de la tecnología: una experiencia pedagógica en el máster de formación del profesorado

Antoni Hernández-Fernández

*Societat Catalana de Tecnologia, Institut d'Estudis Catalans
Institut de Ciències de l'Educació, Universitat Politècnica de Catalunya
Escola d'Art i Disseny de Terrassa
(Barcelona) –Cataluña, España
antonio.hernandez@upc.edu*

RESUMEN

Para visibilizar el papel de la mujer en la historia de la tecnología es fundamental la formación del profesorado: se antoja difícil que el profesorado presente a su alumnado ejemplos de mujeres notables si no las conocen. Así, desde la docencia de la asignatura “Complementos para la Formación Disciplinar en Tecnología” (CFDT), perteneciente al Máster Universitario en Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato (MUFPE SOB), de la especialidad de tecnología, se trabajan dos competencias específicas que plantean tanto el valor formativo y cultural de la tecnología como su historia.

En este contexto, el alumnado del máster, futuros docentes de tecnología en secundaria, realiza un trabajo individual de historia de la tecnología en el que pueden escoger libremente la temática. Se fomenta la posibilidad de elegir mujeres relevantes en la historia de la tecnología. En este trabajo se analizarán algunos de los resultados obtenidos en los últimos años de docencia del máster (cursos 2015-16 al 2018-19), revisando tanto las temáticas como las estadísticas de los trabajos individuales presentados que incluyen a mujeres relevantes en la historia de la tecnología.

Como se verá, pese a los cambios introducidos en la materia para fomentar y dar a conocer el papel de la mujer en la historia de la ciencia y la tecnología, el porcentaje de alumnos que eligen mujeres tecnólogas sigue siendo estadísticamente bajo aunque constante. Finalmente, se discutirán algunas propuestas de mejora con la intención de visibilizar mejor en la formación del profesorado las aportaciones

cruciales de la mujer en la historia de la tecnología, esperando que repercuta en su futura docencia en secundaria.

PALABRAS CLAVE: Historia de la tecnología, máster de formación del profesorado, Mujeres en la historia de la tecnología

ABSTRACT

To make visible the role of women in the history of technology, teacher training is essential: How to make teachers present their students examples of remarkable women if they do not know them? Thus, from the teaching of the subject "Complements for the Disciplinary Training in Technology"(CFDT), belonging to the Master's degree in Secondary and Upper Secondary Education, Vocational Training and Foreign Language Teaching (MUFPEJOB), of the specialty of technology, we work two specific competences that raise both the formative and cultural value of technology and its history.

In this context, the students of the master's degree, future teachers of technology in secondary school or vocational training, carry out an individual work on the history of technology in which they can freely choose the main subject. The possibility of choosing relevant women in the history of technology is strongly encouraged. This paper will analyze some of the results obtained in last years of teaching the master (courses 2015-16 to 2018-19), reviewing both the topics and statistics of the individual works presented by the master's students that include relevant women in the history of technology.

As will be seen, despite the changes introduced in the subject to explain and encourage the role of women in the history of science and technology, the percentage of students choosing female technologists remains statistically low but constant. Finally, some improvement proposals will be discussed with the intention of making better visible in teacher training the crucial contributions of women in the history of technology, hoping that it will have repercussions on future teaching in secondary school.

KEYWORDS: History of technology, Master's degree in teacher training, Women in the history of technology

INTRODUCCIÓN

Para visibilizar el papel de la mujer en la historia de la tecnología es fundamental la formación del profesorado [1]: porque, obviamente, es difícil que el profesorado presente a su alumnado ejemplos de mujeres notables, a menudo obviadas e ignoradas en los compendios de historia de la tecnología, si no las conocen. En este sentido, es crucial la formación del profesorado sobre las desigualdades de género existentes, tanto en lo referido a su formación inicial como a la formación permanente y de especialización o habilitación profesional, y en especial el máster de formación de profesorado, tanto para abordar los múltiples retos y posibilidades que ofrece este momento formativo [2], como para romper el círculo vicioso que ahuyenta a la figura de la mujer de los contenidos de los planes de estudios [1,2].

Así, desde la docencia de la asignatura “Complementos para la Formación Disciplinar en Tecnología” (CFDT), perteneciente al Máster universitario en formación del profesorado de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato (MUFPE SOB), especialidad de tecnología, se trabajan dos competencias específicas que plantean tanto el valor formativo y cultural de la tecnología como su historia. En este contexto, el alumnado del máster, futuros docentes de tecnología en secundaria, realiza un trabajo individual que debe obligatoriamente versar sobre historia de la técnica y la tecnología, y en el que se puede escoger libremente la temática.

En este trabajo de historia, con ánimo de huir de un currículum androcéntrico que causa buena parte de la invisibilidad de la mujer en la enseñanza de la tecnología y en otras disciplinas [3,4], se fomenta la posibilidad de elegir temáticas relacionadas con mujeres relevantes en la historia de la tecnología, con diversos objetivos pedagógicos:

- Visibilizar el papel de la mujer en la historia de la ciencia, la técnica y la tecnología. Los trabajos se exponen y comparten oralmente en clase, de manera que no solo los alumnos que los realizan sino todos los futuros docentes de tecnología pueden descubrir a las mujeres que destacaron en la historia como tecnólogas.
- Plantear la necesidad de establecer un currículum no androcéntrico en el área de tecnología.

- Fomentar la reflexió general sobre la ausencia de las mujeres en los materiales educativos, y fomentar su inclusión en las futuras clases que impartirá el alumnado de máster.

En definitiva se trata de dotar al futuro profesorado de tecnología de conocimientos, sensibilidad y capacidad reflexiva, para que sean capaces de revertir, en la medida de lo posible, el sesgo de género actualmente existente en secundaria con respecto a la elección de materias tecnológicas. De hecho, la UNESCO en su informe de 2017 [5] ya nos advierte [6]:

“Las niñas parecen perder interés en el ámbito de las STEM a medida que crecen, particularmente en el periodo entre los primeros años de la adolescencia y al final de ésta. La brecha entre géneros en lo relativo a las STEM es particularmente notoria en el segundo ciclo de la enseñanza secundaria, algo que resulta evidente al constatar las opciones que escogen las niñas en sus estudios superiores vinculados con las matemáticas y las ciencias.”[6]

Por tanto, si las decisiones a la hora de escoger itinerarios formativos suelen tomarse en la segunda parte de la enseñanza secundaria, los esfuerzos deberían concentrarse y aumentar antes de ese crítico momento educativo, tanto en la primaria como en la primera etapa de la enseñanza secundaria. También, por supuesto, sobre este aspecto temporal fundamental debe informarse y concienciar al futuro profesorado de secundaria.

MATERIALES Y MÉTODOS

En la presentación de la asignatura se explica en qué debe consistir el trabajo sobre historia de la tecnología. Fundamentalmente se trata de una infografía, pensada para un curso y nivel concreto de la Enseñanza Secundaria Obligatoria (ESO) o bachillerato, que debe cumplir los estándares propios del relato infográfico [7], y completarse con los materiales didácticos complementarios correspondientes, tanto para el profesor como para el alumno. La infografía representa en la actualidad un elemento crucial transdisciplinar (véase figura 1), que permite trascender la mera suma de texto e imagen y que ayuda efectivamente en el aprendizaje [7].

La infografía debe tratar de un tema de historia de la técnica y la tecnología, aunque excepcionalmente se pueden tocar temáticas relacionadas con las ciencias u otras disciplinas si el enfoque es tecnológico. Así, durante el proceso de presentación, y

visible en la plataforma digital de la materia durante todo el curso, se sugieren al alumnado tres tipologías de trabajos (en los que potencialmente podrían aparecer mujeres), entre las que deben escoger:

- a) **Un personaje relevante de la historia de la tecnología.** Exponiendo en la infografía una mínima biografía y las aportaciones principales del personaje (por ejemplo: Hedy Lamarr, Ángela Ruiz Robles, Margaret Hamilton...).
- b) **Un invento relevante en la historia de la tecnología.** Exponiendo las características técnicas de la invención, así como alguna nota sobre su inventora (por ejemplo: el sistema de señales de Martha Coston, la enciclopedia mecánica de Ángela Ruiz Robles, el Kevlar de Stephanie Kwolek...).
- c) **La evolución histórica de un tipo de tecnología.** En este caso, se trataría de que dentro de la revisión general de un tipo de tecnología (como las señales inalámbricas o la fabricación de helados) apareciese alguna tecnóloga (caso de Hedy Lamarr o Beulah Louise Henry, respectivamente).

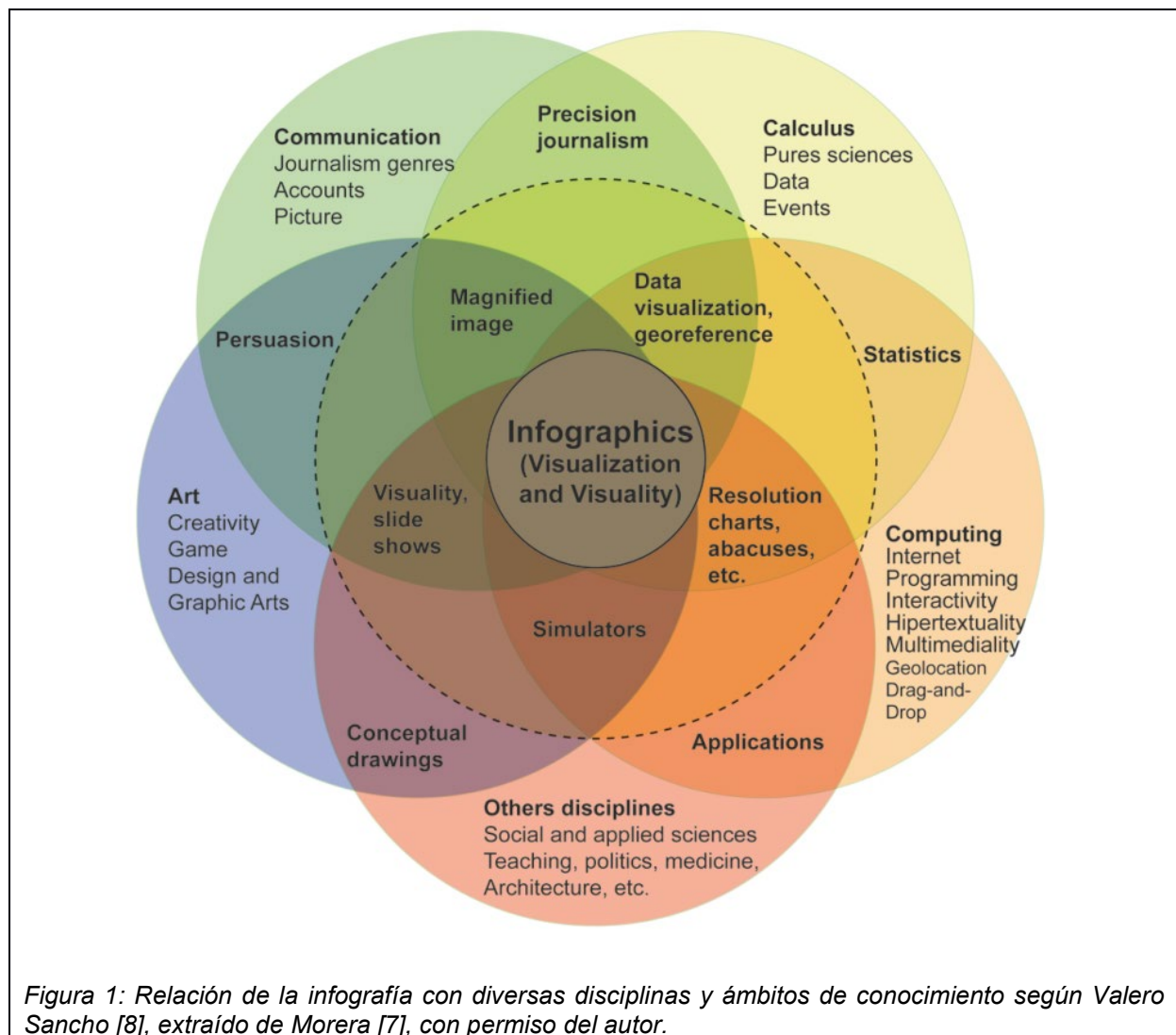


Figura 1: Relación de la infografía con diversas disciplinas y ámbitos de conocimiento según Valero Sancho [8], extraído de Morera [7], con permiso del autor.

Para la realización del presente artículo se han recogido los datos correspondientes a cuatro cursos (2015-16 al 2018-19) de la materia de CFDT del MUFPEOB, contabilizándose los tipos de trabajos que incluyen a mujeres íclitas en la historia de la tecnología, en cualquiera de las tipologías anteriores. También se ha establecido un listado con las temáticas escogidas. Las estadísticas se han completado analizando también si el alumno de máster que escogía una mujer

tecnóloga era hombre o mujer, para comprobar así si en este sentido había algún sesgo de género.

RESULTADOS

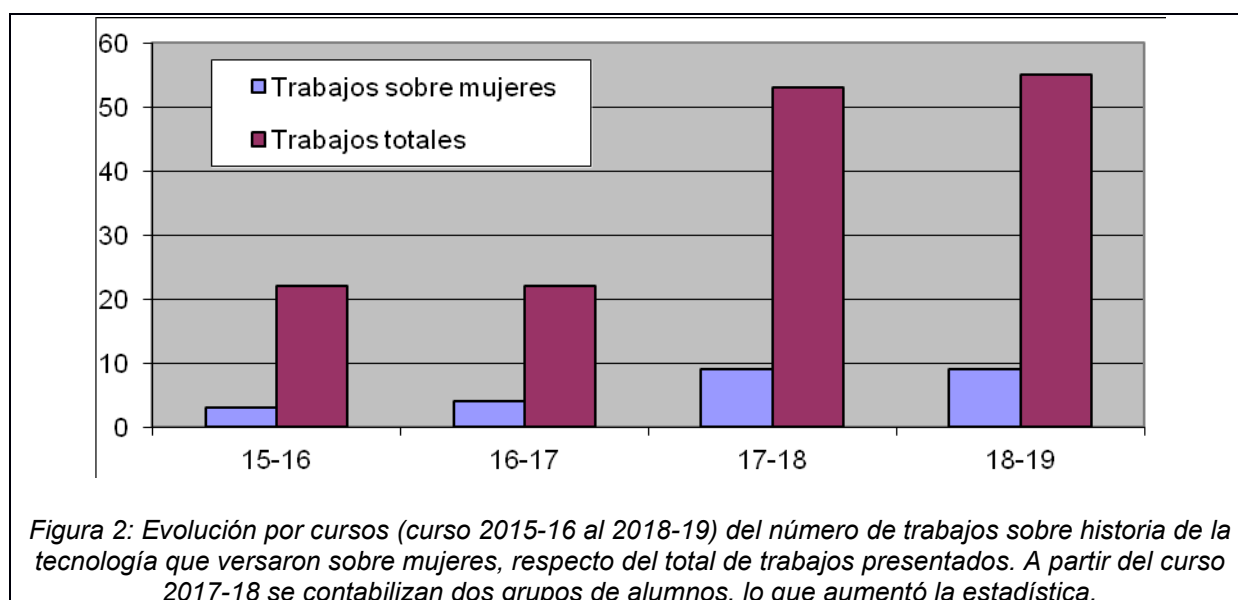
En la tabla 1 se resume la estadística sobre el número de trabajos sobre mujeres en la historia de la tecnología de los últimos cuatro cursos de la materia de CFDT del MUFPE SOB. Como puede apreciarse no ha habido una evolución porcentual significativa en el número de trabajos. El aumento total se debe únicamente al aumento del número de alumnos, ya que a partir del curso 2017-18 se contabilizan dos grupos de la materia de CFDT (figura 2).

Tabla 1: Evolución por cursos del número de trabajos sobre mujeres en la historia de la tecnología. Se indica entre paréntesis el número de trabajos presentados por alumnas. El porcentaje se ha calculado respecto al total de trabajos presentados que también se indica. Se ha listado en la temática las mujeres como personajes relevantes en la historia de la tecnología (A), cuando la infografía se centra en una invención, nombrándose a la inventora de forma notable (B) o bien cuando el trabajo se centra en una tecnología o tema transversal (C). V.A. indica varias autoras, es decir que hay un número elevado de mujeres tecnólogas.

Curso	Trabajos sobre mujeres	%	Trabajos totales	Temáticas escogidas		
				A Personaje	B Invención	C Tecnología
15-16	3 (1)	13,6	22	Ada Lovelace	Lavaplatos (Josephine Cochrane)	Física nuclear (Ida Noddack, Lise Meitner)
16-17	4 (2)	18,2	22	Ada Lovelace Hedy Lamarr	Kevlar (Stephanie Kwolek) Enciclopedia mecánica (Ángela Ruiz)	
17-18	9 (6)	17,0	53	Ada Lovelace (2) Hedy Lamarr Mary Anning Rosalind Franklin Ángela Ruiz (2) Beulah L. Henry K. Burr Blodgett		
18-19	9 (6)	16,4	55	Ada Lovelace Hedy Lamarr Marie Curie	Computación (Ada Byron) Bote	Tecnologías inalámbricas (Hedy Lamarr)

				Shieko Assakawa	salvavidas (Mary Beasley)	Máquinas de cocina (V.A.) Mujeres programadoras (V.A.)
--	--	--	--	-----------------	---------------------------------	--

Aunque la estadística es baja el número de trabajos presentados por alumnas de máster ha pasado a triplicarse, habiendo por tanto un aumento significativo de mujeres, futuras docentes de secundaria, que escogen esta temática sin notarse esta tendencia al alza en los hombres (tabla 1).



Por otra parte, respecto a las temáticas elegidas predominan los trabajos que destacan la figura de una tecnóloga célebre. Aunque de entrada no se puede repetir la temática, al haber dos grupos en el curso 2017-18 hubo dos trabajos, uno en cada grupo, sobre Ada Lovelace (Byron) y Ángela Ruiz Robles (tabla 1), respectivamente. El último curso cabe destacar dos trabajos en los que se expone de forma transversal la labor preponderante de la mujer en dos ámbitos tecnológicos: la programación (algorítmica) y el desarrollo de tecnologías culinarias, es decir, dispositivos y máquinas relacionadas con la cocina.

CONCLUSIONES

El porcentaje de alumnos que eligen mujeres sigue siendo estadísticamente bajo, inferior a un 20%, en los trabajos sobre historia de la tecnología de la asignatura de CFDT del MUFPEOB. Por otra parte, se trata de un porcentaje superior al habitual si se compara con la presencia de mujeres en libros de texto o materiales educativos sobre historia de la tecnología [5,9].

Uno de los argumentos clásicos sobre la ausencia de mujeres en los estudios universitarios técnicos (y de hombres en algunas disciplinas humanísticas o relacionadas con la asistencia sociosanitaria) es que es consecuencia de diferencias biológicas tanto en intereses como en habilidades entre hombres y mujeres [9]: sin embargo, hay un sesgo claro en los estereotipos que culturalmente se transmiten, desde la más tierna infancia, tanto a mujeres como a hombres, que influyen sin duda en las elecciones que realizan a lo largo de su trayectoria académica [5,9]. El caso que nos ocupa refleja algo preocupante: los titulados superiores en carreras tecnológicas, es decir, el subconjunto de la población que se supone está más formado en estas disciplinas, desconocen incluso a las mujeres más brillantes de la historia de la tecnología. Que la formación humanística a este respecto llegue en el seno del MUFPEOB no evita, en este sentido, que buena parte de la población que finaliza estudios universitarios técnicos salga de la universidad ignorando la relevancia del papel de la mujer en la historia de la tecnología.

Respecto a la formación previa que poseen los estudiantes de máster se plantea, tras la experiencia del MUFPEOB de estos últimos cursos:

- a) Mejorar la formación previa en historia de la ciencia y la tecnología en general, planteando materias humanísticas en las carreras técnicas. La cuestión es que, aunque menor, hay también un desconocimiento de figuras notables masculinas en ámbitos técnicos (caso de Torres Quevedo, Cai Lun, o Fermi, por citar algunos), así como de invenciones paradigmáticas o que supusieron un antes y un después en la historia de la técnica (como el mecanismo de Antikythera, el transistor, el reactor nuclear o los rayos X).
- b) Exponer y explicar en la formación previa al máster al menos a las tecnólogas más excelsas e importantes en la historia de la técnica, es decir, todas aquellas que resultarían imprescindibles en un buen "canon": Ada Lovelace, Marie Curie, Beulah L. Henry, Lise Meitner, Hedy Lamarr, Ángela Ruiz,... (véase por ejemplo [10,11]).
- c) Iniciar las propuestas anteriores a) y b) en la educación primaria y secundaria obligatoria, de manera que alcancen a la mayoría de la población y no solo a aquellos con estudios universitarios técnicos.

Figura 3: Ejemplo de infografía sobre “Las mujeres del ENIAC” [12].

Además, como propuestas de mejora, con la intención de visibilizar en la formación del profesorado las aportaciones de la mujer en la historia de la tecnología, se proponen:

- i) Normalizar la presencia femenina en los contenidos curriculares de tecnología que se presenten.
- ii) Realizar intervenciones y suministrar materiales específicos al respecto, materiales que por otra parte deberían crearse.

El segundo punto implica una discriminación positiva mayor de la que se venía realizando, que básicamente consistía en animar a escoger a mujeres el día que se planteaba el trabajo. El primer punto supone procurar que en los contenidos que se imparten o proponen aparezcan de forma natural las mujeres que, en muchos casos, han sido olvidadas académicamente en los materiales sobre historia de la tecnología. Un ejemplo ya paradigmático es el del desarrollo del ENIAC (figura 3), creado por John W. Mauchly y John P. Eckert junto con seis mujeres, pioneras de la computación (F. Elisabeth Holberton, Betty Jean Bartik, Ruth Teitelbaum, Kathleen Antonelli, Frances Spence y Marlyn Meltzer), que sólo han sido reconocidas ya mayores o póstumamente [11,12].

Finalmente, se podría considerar que hay una tendencia habitual generalizada a presentar una historia de la tecnología centrada en personajes célebres: es también el caso de las mujeres que aparecen en las infografías de la asignatura. Quizá debe ser así por ahora, cuando la mayoría de predocentes sigue sin conocer a las mujeres más relevantes de la historia de la tecnología; de hecho, quizá exceptuando a Ada Lovelace (¿habrán ayudado campañas como la de los doodle de Google en su aniversario?), el resto de tecnólogas e inventoras notables siguen siendo desconocidas, incluso para estudiantes de máster con carreras técnicas.

En este sentido, los trabajos centrados en invenciones (como el ENIAC) o en tecnologías (como las tecnologías inalámbricas) pueden dar visibilidad a la mujer sin necesidad de focalizar en sus biografías que, en muchas ocasiones son auténticas carreras de obstáculos: ¿qué perciben las jóvenes ante estos relatos llenos de dificultades? ¿Se animan o se espantan? Queda mucho trabajo futuro por hacer, pero si los esfuerzos actuales por promover las vocaciones tecnológicas entre las chicas no dan sus frutos quizá deben replantearse las estrategias que se están llevando a cabo.

REFERENCIAS

- [1] R. Anguita: "El reto de la formación del profesorado para la igualdad". REIFOP, 14 (1), 2011, pp.43-51. ISSN 1575-0965.
- [2] R. Anguita, L.M. Torrego: "Género, educación y formación del profesorado: retos y posibilidades". Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado, 64, 2009, pp.17-26. ISSN 0213-8646
- [3] A. Moreno: "Más allá del género: aportaciones no-androcéntricas a la construcción de un humanismo plural". En: Carmen Rodríguez (Comp.) "Género y currículum". Editorial Akal, 2006, Madrid, pp. 103-130. ISBN 978-84-460-2058-5
- [4] UNESCO. "Ciencia, tecnología y género: Informe internacional". Ediciones UNESCO, 2007, Montevideo. ISBN
- [5] UNESCO: "Cracking the code: girls' and women's education in science, technology, engineering and mathematics (STEM)". Ediciones UNESCO, 2017, Paris. ISBN 978-92-3-100233-5
- [6] Noticias de la UNESCO. <https://es.unesco.org/news/nuevo-informe-unesco-pone-relieve-desigualdades-genero-ensenanza-ciencias-tecnologia-ingenieria>, última consulta 30 de Enero de 2019.
- [7] F. Morera: "Aproximación a la infografía como comunicación efectiva.", tesis doctoral no publicada, <http://hdl.handle.net/10803/457366> última consulta 30 de Enero de 2019.
- [8] J.L. Valero Sancho, J. L. (2017). A utilização da infografia em Ambientes Educativos e de aprendizagem. En XVI Congresso Internacional ErgoDesign & USICH e CINAHPA, Junio de 2017, Florianópolis, Brasil.
- [9] C.Hill, C. Corbett, A.St. Rose (2010). Why So Few? Women in Science, Technology, Engineering, and Mathematics. American Association of University Women.
- [10] Macho, M. (2017). Pioneras de la tecnología. En: Mujeres con ciencia, <https://mujeresconciencia.com/2017/12/08/pioneras-la-tecnologia/> última consulta 2 de Febrero de 2019.
- [11] Women in Technology Hall of Fame. <https://www.witi.com/halloffame/> última consulta 2 de febrero de 2019.
- [12] Albertí, M. et al (2015). Matemàtiques 1 ESO. Barcelona: Casals.