



ISSN: 1697-7378

Revista Digital EducaMadrid



Revista Digital (/web/revista-digital) / Experiencias (https://www.educa2.madrid.org/web/revista-...

Las mujeres en la ciencia: algunas experiencias en el IES Maestro Matías Bravo

Revista Digital Educamadrid

Fecha de publicación 29 de febrero de 2020

Resumen

Desde hace algunas décadas resulta notoria la escasez de alumnos que optan por estudiar carreras científicas por múltiples razones aunque la más extendida es la supuesta dificultad que entraña su estudio. En el caso de las mujeres, la circunstancia se agrava porque se añaden otros factores. La solución hay que buscarla en la educación primaria y secundaria, visibilizando a las científicas y a sus aportaciones para que puedan servir de modelo a las nuevas generaciones de estudiantes.

Experiencias

Nivel ESO, Bachillerato

Autores

**M^a Dolores Ramos
Marjalizo, Sofía
Martín Nieto, Carlos
J. Martín Blanco**

IES Maestro Matías Bravo
(Valdemoro)

1. CONTEXTO Y JUSTIFICACIÓN DE LA EXPERIENCIA

Uno de los retos de la educación del siglo XXI consiste en abordar la crisis de vocaciones científicas entre nuestros jóvenes. Este problema ya se había puesto de manifiesto hace 40 años (Lazarowitz & Al., 1981), persistió al arrancar el nuevo siglo (Brand & Reiss, 2006) y se

mantiene en nuestros días (Martín-Blanco & Martín Nieto, 2016). Sólo un 24% de los universitarios españoles matriculados lo hicieron en carreras STEM y la tendencia en los últimos años es decreciente (Sanmartín, 2019). Los últimos datos de la Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas indican que esta escasez se hace especialmente preocupante si consideramos el desigual reparto entre sexos de los alumnos matriculados. El porcentaje de mujeres matriculadas en la universidad ronda la mitad (55,1 %), sin embargo, las mujeres matriculadas en estudios STEM sólo alcanzan el 31,8 %.

¿Por qué tan pocas? Esta pregunta se la planteó Alice S. Rossi en un conocido trabajo publicado en *Science* en 1965 (Rossi, 1965). En dicho trabajo pionero se apuntan dos ideas importantes:

1. No solo hay pocas mujeres dedicadas a la ciencia sino que además, están preferentemente confinadas en ciertos sectores “feminizados” (Matemáticas y Biología). La feminización de estos sectores ha sido considerada y detallada más profundamente por Hunt (2016).
2. Las mujeres científicas se retiran de su labor tempranamente, interrumpiendo su carrera.

Una de las explicaciones que se han dado para estos fenómenos es la llamada hipótesis FAB (*Field-specific Ability Belief*) que establece la infrarrepresentación de las mujeres en campos cuyos profesionales creen que el talento innato es el principal requerimiento para el éxito en su disciplina (Torres González, 2018).

Además de la dificultad de acceso a la ciencia, las mujeres que acceden topan con dificultades para la promoción desde los puestos más bajos del escalafón científico a los más altos. Se han utilizado múltiples expresiones para describir el fenómeno (González & Fernández Jimeno, 2016): efecto Curie, efecto Matilda, techo de cristal, suelo pegajoso... La dificultad de promoción y los motivos de la invisibilización de las mujeres en la ciencia han sido apuntados por González García & Pérez Sedeño (2002) y por Howe-Walsh & Turnbull (2016):

1. Cultura institucional masculinizada.
2. Prácticas formales e informales masculinizadas.
3. Factores individuales.
4. Responsabilidades de cuidado familiar.
5. Ideas sobre diferencia cognitiva entre sexos.
6. Feminización de ciertas tareas científicas.

Chapple & Ziebland (2018) hicieron un estudio en el que científicas que habían alcanzado el éxito en universidades del Reino Unido, analizan las dificultades con las que han tenido que luchar. Una de las conclusiones que sacan es que existen determinados estereotipos sobre habilidades supuestamente masculinas que afectan a las carreras de las jóvenes científicas llegando a disuadirlas desde la escuela (Miller & AL., 2015). Entre estos estereotipos masculinizados (que pueden llevar a una pérdida de confianza, ansiedad, bajo rendimiento y

dificultad en la toma de decisiones) se encuentran:

1. El trabajo científico es duro.
2. Requiere mucho tiempo de dedicación.
3. Se precisan habilidades técnicas.
4. Se requieren facultades matemáticas.
5. Fortaleza física.
6. Desapego emocional.

2. UNIDAD DIDÁCTICA. MUJER Y CONOCIMIENTO CIENTÍFICO

En realidad son un conjunto de actividades diseñadas *ex profeso* para tratar el problema del currículo ocultado y la visibilización de las mujeres en la ciencia y la filosofía (figura 1).



Figura 1. Línea de tiempo de las actividades (recuadros numerados de color azul) repartidas a lo largo de las sesiones (recuadros numerados dentro de la flecha) de que consta la unidad didáctica.

Torres Santomé (1998) definió el currículum oculto como “*aquellos conocimientos, destrezas y valores que se adquieren (...) en las aulas y que nunca llegan a explicitarse como metas educativas a lograr de manera intencional en el currículum oficial*”. La invisibilidad de las mujeres científicas tiene cierta relación con estos contenidos. Se trata de contenidos escondidos muchas veces de forma inconsciente que, haciendo un juego de palabras, podríamos llamar *currículum ocultado*.

2.1. Primera sesión. Preconceptos y toma de conciencia

Al comienzo de la sesión se realizará un test para detectar los conocimientos previos sobre este tema y su percepción (figura 2).

Previamente se ha hecho una selección de textos cortos, artículos que recojan información sobre la diferencia de matriculación en carreras de ciencias entre chicos y chicas, la falta de vocaciones científicas, el desconocimiento de la existencia de figuras femeninas en la ciencia y algunos artículos que hablen de las investigadoras existentes actualmente y sus logros (Fernández, 2019; Pellejero, 2020; Tajahuerce & Al., 2020; Universidad de Sevilla, 2019).

PRIMERA SESIÓN TEST PREVIO

NOMBRE.....CURSO.....

- 1.- ¿Cuántas científicas conoces? Nombra a dos como ejemplos.
- 2.- ¿Crees que existe el mismo número de mujeres que hombres que sean investigadores? Justifica tu respuesta.
- 3.- ¿Te gustaría dedicarte a la investigación científica? ¿Por qué?
- 4.- ¿Sabes ya que carrera o estudios quieres realizar en tu etapa universitaria? Justifica tu respuesta.

Figura 2. Preguntas del test de preconceptos de la actividad Mujer y conocimiento científico.

Se hacen grupos de tres o cuatro alumnos y se reparten los documentos para que se lean en

grupo y señalen el tema y las ideas principales. Cada grupo tiene un portavoz que expone el tema y las ideas principales de los artículos que les han correspondido. En esta sesión se elabora una conclusión con todas las aportaciones. La conclusión tiene como finalidad que tomen conciencia de la caída de matriculaciones en los estudios científicos y la escasez de mujeres en dichos estudios.

En clase se realiza un recuento de los test realizados previamente y se puede realizar una tabla comparativa, para ver si dicha clase refleja esos datos o conclusiones que se han derivado de la lectura de los artículos.

Después de esto se abre un diálogo para establecer propuestas que expliquen la disminución y las diferencias entre hombres y mujeres. Se acaba la sesión con la tarea de que en la próxima sesión traigan pensada alguna causa que explique estos datos.

1ª SESIÓN: TOMA DE CONCIENCIA

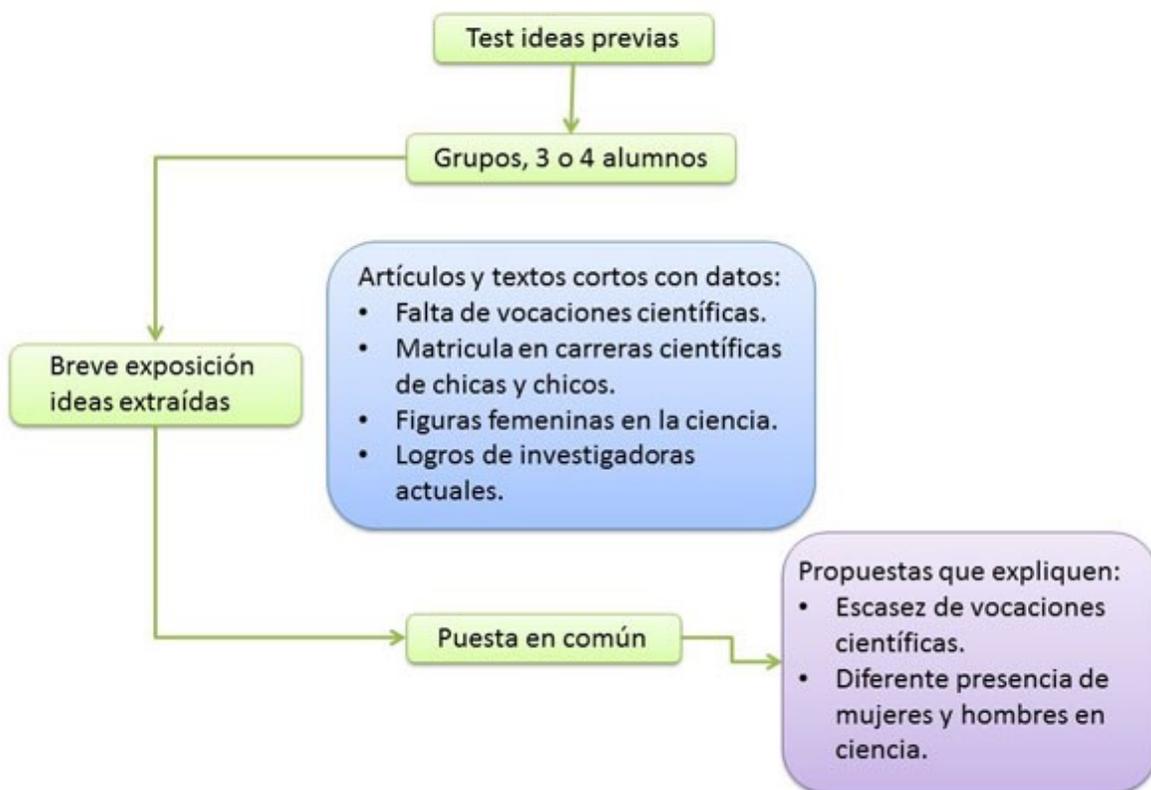


Figura 3. Desarrollo de la primera sesión de la unidad didáctica.

2.2. Segunda sesión. Reconocimiento de causas

Los alumnos proponen distintas causas, se abre un diálogo y se van apuntando en la pizarra

junto con el argumento que la justifica. Algunas de las respuestas dadas han sido:

1. La dificultad de algunas materias: matemáticas y física. Especialmente estas dos materias intimidan a los alumnos/as.
2. La escasez de mujeres en las carreras científicas y en la investigación, las causas señaladas fueron varias:

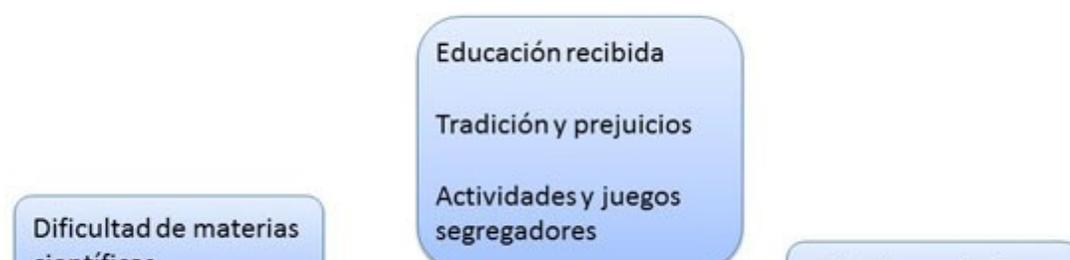
- La educación recibida que hace inclinarse hacia estudios relacionados con el cuidado a otros o la educación.
- La tradición y los prejuicios.
- Los juegos y actividades segregadoras.

3. La falta de modelos o de referencias. La imitación es un mecanismo que hace seguir modelos de comportamiento. Siempre existen referentes que pueden servir de inspiración a futuras generaciones.

2.3 Tercera sesión. Propuesta de soluciones

1. Como solución a la dificultad de las materias científicas, nuevas metodologías y elementos más prácticos, si se puede, para hacer más accesibles los contenidos. Desmitificar a estas asignaturas para hacerles perder el miedo.
2. Educación no sexista, con información y con datos. Actividades que pongan de manifiesto los prejuicios históricos que llevan a esta situación (textos desde la antigüedad han justificado la discriminación de la mujer por inferioridad de condiciones intelectuales, físicas o morales). Leer en clase alguno de estos textos.
3. La visibilización de lo que hemos llamado *currículum oculto*. Reflexionar sobre esa idea y realizar actividades que hagan visibles a las mujeres que han sido discriminadas o han llevado a cabo su trabajo de forma “escondida” y que están ocultas para el gran público.

2ª y 3ª SESIÓN: IDENTIFICACIÓN DE CAUSAS Y PROPUESTA DE SOLUCIONES



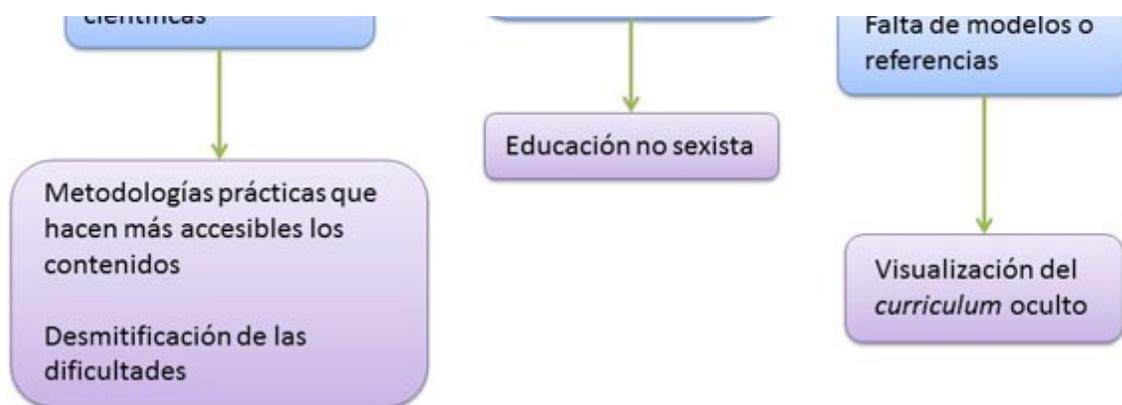


Figura 4. Contenidos de la segunda y tercera sesión de la unidad didáctica.

2.4. Cuarta sesión. Investigación y realización del trabajo.

Proponer un listado de mujeres para que el alumnado realice un trabajo sobre ellas y pongan en común la información que han obtenido. Se propone un modelo común para realizar las fichas. Cada alumno elaborará dos fichas. El listado de científicas propuestas es el siguiente:

Ada Byron, Condesa de Lovelace	Mae C. Jemison
Bárbara McClintock	Margarita Salas
Caroline Herschel	María la Judía
Dian Fossey	María Blasco
Dorotea Barnés González	Maria Sybilla
Dorothy Crowfoot Hodgkin	María Andrea Carrasco
Dorothy Vaughan	María Andrea Casamayor
Elizabeth Blackburn	Maria Antonia Zorraquino
Émilie du Chatêlet	Maria Teresa Tellería
Flora de Pablo	Marie Curie
Gabriela Monreale	Marta Chase
Gerty Cori	Mary Douglas Leakey
Hildegard von Bingen	Mary Fairfax Somerville
Hipatía de Alejandría	Mary Jackson
Jane Goodall	Rita Levi Montalcini
Josefina Castellví	Rosalind Franklin
Karen Uhlenbeck	Sally Ride
Katherine Blodgett	Sophie Germain
Katherine Johnson	Tuneko Okazaki
Laura Bassi	Valentina Tereshkova
Laura Iglesias Romero	Hedy Lamarr
Lise Meitner	Sofía Vasílievna Kovalévskaya
Lynn Margulis.	

2.5. Quinta sesión y sexta sesión. Presentación oral en clase

El alumnado hace las exposiciones orales de sus fichas.

2.6. Séptima sesión. Montaje de la exposición y visita guiada

Se organiza una exposición con todas las fichas que deberá permanecer quince días para que pueda ser vista por toda la comunidad educativa. La propuesta es proponer en coordinación con los tutores de otros grupos, visitas guiadas a la exposición de los grupos de la ESO, explicadas por dos alumnos del grupo. Se determinará con un calendario y se irá variando la pareja de alumnos que sirvan de guías.

Se hace un documento elaborado por el profesor que sirva de contenido general sobre el *currículum oculto* y los alumnos tienen que prepararse algunas protagonistas para ser guías. Dicho documento se reparte a todo el alumnado cuyos guías explicarán algunos ejemplos para centrarse en las mujeres que ellos/as hayan trabajado.

Hay que aprovechar cualquier acontecimiento para poner en valor el trabajo de las investigadoras, científicas y pensadoras para que sean conocidas y reconocidas y puedan precisamente servir de modelo y referencia a otras chicas.

2.7. Octava sesión. Visionado de una película

Para cerrar las actividades dedicadas a las mujeres y a la ciencia, se visiona la película “*Hidden figures*” (*Figuras ocultas*) y se trabaja con la ficha elaborada para ello (esta actividad puede ser puntualmente llevada a cabo de forma aislada o llevarla a cabo en otra fecha o período distinto). Cuando se termine, se corrige en común la ficha y se hace una puesta en común de las conclusiones.

4ª SESIÓN Y SIGUIENTES. INVESTIGACIÓN Y EXPOSICIÓN

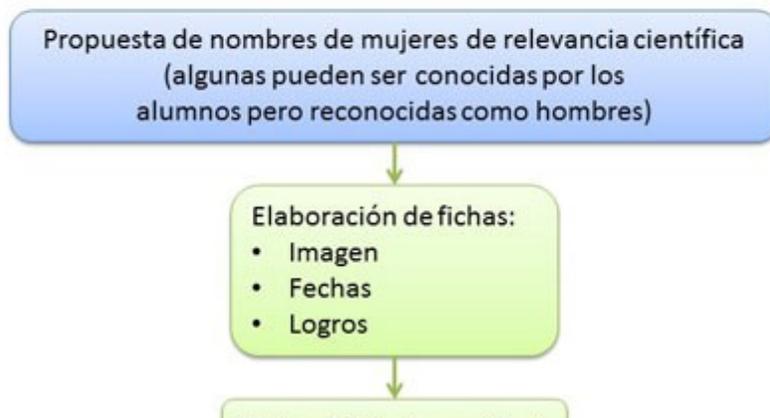




Figura 5. Desarrollo desde la cuarta sesión hasta el final de la unidad didáctica

Ficha de trabajo de la película *Hidden figures* ([/web/educamadrid/principal/files/secondary/ca8a0a29-0445-4b80-b79a-f8da22d19650/HIDDEN%20FIGURES%5B2%5D.pdf?t=1583135527512](http://web/educamadrid/principal/files/secondary/ca8a0a29-0445-4b80-b79a-f8da22d19650/HIDDEN%20FIGURES%5B2%5D.pdf?t=1583135527512))

3. EVALUACIÓN Y CONCLUSIONES

Llama la atención la respuesta del alumnado ante la propuesta de la actividad y cómo cambia esa actitud conforme se va realizando. La primera reacción es de sorpresa e incredulidad porque no entienden la necesidad de hacer una actividad específica centrada en las mujeres y la ciencia:

1. No creen que sea necesario realizar ninguna actividad para concienciar de la falta de mujeres en la ciencia o cómo ellas mismas han sido “ocultadas” en la historia oficial.
2. El alumnado tiene la idea de que ahora no existen problemas y que según sus propias expresiones “cada uno se puede dedicar a lo que quiere”.
3. Otros comentarios justifican su desaparición de la historia de la ciencia porque consideran que sus estudios no son tan importantes o significativos como los de sus colegas científicos que sí aparecen en el currículum que estudian.

Conforme la actividad va desarrollándose la actitud de la mayoría va cambiando, al darse cuenta de las circunstancias de cada una de las mujeres que hemos estudiado. Se dan cuenta de las dificultades que han tenido que salvar para poder realizar su vocación o simplemente desarrollar su actividad investigadora.

Al final su perspectiva sobre este tema es otra y se asombran de la cantidad de mujeres científicas que existen y han existido, de las cuales (la mayoría) no habían oído hablar nunca antes. Así ellos y ellas se hacen eco de esos “descubrimientos” y comprueban sorprendidos que tampoco los adultos conocen el nombre de estas mujeres. Las chicas, sobre todo, empiezan a señalar más dificultades, también en la actualidad y todo el alumnado toma

conciencia de que es necesario un reconocimiento y un “redescubrimiento” de estas mujeres para hacer justicia y para generar modelos de referencia.

4 PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

Hemos detallado las actividades que se realizan con los alumnos para abordar la falta de vocaciones científicas en general y especialmente entre las mujeres, pero consideramos que esto no es suficiente. Los profesores debemos incorporar a la práctica docente diaria, propuestas y acciones, que contribuyan a un cambio de tendencia.

4.1. Propuestas para los departamentos

Utilización de metodologías activas, que promuevan la realización de prácticas e investigaciones que acerquen la metodología y contenidos científicos a la realidad cotidiana. La realización de pequeñas prácticas caseras o resolución de preguntas de la realidad próxima, mediante el método científico, pueden contribuir a conseguir nuestro objetivo. A la vez, estas actividades, contribuirán a superar el mito de las ciencias como disciplinas de difícil comprensión y solo accesibles para determinados alumnos.

Visibilización del “*currículum oculto*”. El *currículum oculto* puede ser abordado de diferentes maneras, nosotros lo hacemos a través de las presentaciones que utilizamos para el desarrollo de nuestras clases. En estas, es importante que los alumnos, no solo conozcan los hechos científicos, sino que también “pongan cara” a los científicos que han desarrollado esas ideas o teorías. Mostrando una fotografía o retrato del mismo nos encontraremos con las científicas y nos daremos cuenta, que hemos supuesto que determinados personajes de los que conocemos su contribución científica, son mujeres. De este modo se descubre, para sorpresa de muchos, que personajes como Margulis, Franklin, Okazaki o Cori fueron mujeres. También puede trabajarse más específicamente la historia de las mujeres en la ciencia utilizando los artículos breves y de fácil comprensión de Muñoz-Páez (1996) y de Salas (2011). Especialmente interesante es este último por estar escrito por quien podemos considerar el mayor icono femenino de la ciencia española. Algunas autoras han destacado la importancia de la historia de la ciencia como fuente de inspiración para los jóvenes (Magallón, 2018) sobre todo si de este modo se visibilizan los casos de científicas desconocidas que puedan servir de modelos a las nuevas generaciones (Steggmann, 2019).

Estimular la participación en Olimpiadas Científicas, para promover el interés por la ciencia y la investigación, de todas nuestras alumnas y alumnos.

Promover charlas-coloquio de científicas y científicos prestigiosos, que muestren la realidad diaria de su trabajo y el motivo que determinó la elección de sus estudios.

4.2. Propuestas para el centro

Educación no sexista que favorezca que el número de alumnos y alumnas en las diferentes opciones científicas sea similar.

Desmitificación de la dificultad y complejidad de las carreras científicas. No solo los alumnos más brillantes y con mejores expedientes son los que pueden acceder a estos estudios.

Orientación académica realista que supere los sesgos de género en determinadas disciplinas y tenga en cuenta la demanda de profesionales en el futuro (Francis, 2002).

Estas acciones realizadas de forma conjunta por los equipos docentes contribuyen a afrontar el grave problema de la falta de profesionales capacitados para afrontar los retos científicos y tecnológicos de un futuro próximo. A lo que contribuiría también, otras medidas promovidas desde la administración como la revisión del currículum, en las materias científicas que deberían adquirir un mayor peso tanto en ESO como en Bachillerato, que facilitaría el desarrollo de la competencia científica, mediante un aprendizaje en la práctica.



Figura 7. Imágenes de la exposición y detalle de una de las fichas (Gerty Cori)

BIBLIOGRAFÍA

Baird, J.R. & Penna, C. (1997). Perceptions of challenge in Science learning. *International Journal of Science Education*, 19(10): 1195-1209.

Brand, M. & Reiss, M. (2006). Towards a more authentic science curriculum: the contribution of out-school learning. *International Journal of Science Education*, 28(12): 1373-1388.

Chapple, A. & Ziebland, S. (2018). Challenging explanations for the lack of senior women in Science: Reflections from successful women scientist at an elite British University. *International Journal of Gender, Science and Technology*, 9(3): 298-315.

Fernández, J.A. (2019). ¿Qué me impide ser científica? https://elpais.com/sociedad/2019/04/22/actualidad/1555927693_177388.html (https://elpais.com/sociedad/2019/04/22/actualidad/1555927693_177388.html)[Consultado: 26/12/2019]

Francis, B. (2002). Is the future really female? The impact and implications of gender for 14-16 year old's career choices. *Journal of Education and Work*, 15(1): 75-88.

González, M. & Fernández Jimeno (2016) Ciencia, Tecnología y género. Enfoques y problemas actuales. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 11(31): 51-60.

González García, M.I. & Pérez Sedeño, E. (2002) Ciencia, Tecnología y género. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 2: 1-19.

Howe-Walsh, L., & Turnbull, S. (2016) Barriers to women leaders in academia: tales from science and technology. *Studies in Higher Education*, 41(3): 415-428.

Hunt, J. (2016) Why do women leave Science and Engineering? *ILR Review*, 69(1): 199-226.

Lazarowitz, R., Baird, J.H. & Allman, V. (1981) *Reasons why elementary and secondary students do and don't like science*. Brigham Young University. Provo. Utah.

Magallón, C. (2018) Las jóvenes científicas del "Rockefeller" (1931-1939). *Investigación y Ciencia*, 501 (junio): 50-51.

Martín-Blanco, C.J. & Martín Nieto, S. (2016) Investigaciones sobre ecología vegetal realizadas por alumnos del IES Maestro Matías Bravo. *Actas del IV Congreso de Docentes de Ciencias*. Madrid.

Miller, D., Eagly, A., & Linn, M. (2015). Women's representation in science predicts national gender-science stereotypes: evidence from 66 nations. *Journal of Educational Psychology*, 107(3), 631-644.

Muñoz-Páez, A. (1996) Algunas contribuciones de la mujer a las ciencias experimentales. *Enseñanza de las Ciencias*, 14(2): 233-237.

Pellejero, V. (2020) *Las masculinidades y la construcción de la violencia*. <https://feminismos.ladiaria.com.uy/articulo/2020/1/las-masculinidades-y-la-construccion-de-la-violencia/> (<https://feminismos.ladiaria.com.uy/articulo/2020/1/las-masculinidades-y-la-construccion-de-la-violencia/>) [consultado 26/12/2019]

Rossi, A. (1965) Women in Science. Why so few? *Science*, 148: 1196-1202.

Salas, M. (2011) Mujer y Ciencia. *ARBOR. Ciencia, Pensamiento y Cultura*, 187: 175-179.

Sanmartín, O. (2019) Los universitarios matriculados en carreras tecnológicas caen un 30% porque "no compensa el esfuerzo". *El Mundo* (19/12/2019) <https://www.elmundo.es/espana/2019/12/18/5dfa081afc6c834c168b4572.html> (<https://www.elmundo.es/espana/2019/12/18/5dfa081afc6c834c168b4572.html>) [consultado 26/12/2019]

Tajahuerce, I., Coronado, C., Franco, Y.N. & Ramírez, E. (2020) *¿Por qué tan pocas? Tecnólogas y científicas españolas a la luz.* <https://porquetanpocas.com/> (<https://porquetanpocas.com/>) [consultado 26/12/2019]

Torres González, O. (2018) La situación de la mujer en los estudios de filosofía. Un análisis basado en indicadores. *Investigaciones feministas*, 9(2): 327-343.

Torres Santomé, J. (1998) *El currículum oculto*. 6ª Ed. Morata (Colección Pedagogía. Manuales). Madrid.

Universidad de Sevilla (2019) *Científicas: pasado, presente y futuro.* <http://institucional.us.es/cientificas/comic/> (<http://institucional.us.es/cientificas/comic/>). [Consultado: 26/12/2019]



(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/>)

Este obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento- NoComercial- SinObraDerivada 3.0 Unported

(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/>)

Revista Digital EducaMadrid

(<http://www.educa2.madrid.org/web/revista-digital/>)

Fecha de publicación: 29 de febrero de 2020



(<http://www.madrid.org/>)



(<http://www.educa.madrid.org/>)

Revista Digital EducaMadrid - Créditos (</web/revista-digital/inicio/-visor/creditos>) - Aviso legal (</web/revista-digital/aviso-legal>) - Mapa web (</web/revista-digital/inicio/-visor/-copia-de-mapa-web>)

EducaMadrid - 2020 - Consejería de Educación y Juventud

