



## PROTAGONISMO EDUCATIVO Y SOCIAL DE LAS MUJERES EN LA CIENCIA

Jiménez López, M<sup>a</sup> Ángeles

Departamento: Didáctica de las Ciencias Experimentales

Universidad de Málaga

[majimenez@uma.es](mailto:majimenez@uma.es)

Carrasquilla Carmona, Amanda

Departamento: Didáctica de las Ciencias Experimentales

Universidad de Málaga

### RESUMEN:

Uno de los objetivos del sistema educativo es formar chicos y chicas en igualdad, con idénticos referentes profesionales en las diferentes áreas de conocimiento. Estos ciudadanos y ciudadanas, contribuirán de forma activa en la construcción de una sociedad igualitaria y justa entre hombre y mujeres.

En el caso de la actividad científica e investigadora de las mujeres no hay apenas referencias en los libros de texto y los diferentes materiales escolares de sus aportaciones, así pues, es importante analizar como se pueden introducir en las aulas la visibilidad científica femenina y que recursos utilizar para llevar a cabo un tratamiento adecuado de esta insuficiente presencia femenina en la ciencia y la tecnología.

En esta línea, se trata de profundizar sobre las aportaciones de las féminas a lo largo de la historia de la ciencia y la tecnología, rescatar y reescribir sus biografías de forma justa y objetiva. Es preciso también investigar en las ideas previas del profesorado en ejercicio, en formación (masters de profesorado), y alumnado de especialidades de magisterio y pedagogía, que son los encargados de transmitir la intervención femenina en la Ciencia, con ideas actuales y no discriminatorias hacia las mujeres. En esta comunicación se presentan las cuestiones referidas al compromiso emocional (dimensión afectiva).

### PALABRAS CLAVE:

Científicas, Inventoras, tecnólogas, visibilidad social y académica. Compromiso emocional.



## OBJETIVOS

Este trabajo, como parte de un proyecto más amplio, pretende aproximarse al conocimiento, ideas, concepciones y compromisos educativos personales que el profesorado de ciencias tienen sobre las aportaciones de las mujeres en ciencias, y la manera que consideran deben darse a conocer en las enseñanzas científicas en todos los niveles, y a la sociedad en general.

## DIMENSIÓN AFECTIVA

La dimensión afectiva, se refiere al conjunto de emociones que reflejan creencias y sentimientos en relación al reconocimiento de las aportaciones de multitud de mujeres en investigaciones científicas y tecnológicas.

Desde el compromiso personal, la consideración de la realidad no es solamente un conjunto de ideas o consideraciones, sino que también constituye una necesidad humana y social y con respecto a la cual es necesario revisar lo acontecido hasta ahora y desarrollar proyectos que superen situaciones y actitudes para alcanzar una valoración igualitaria.

El desarrollo de una ética democrática y consecuentemente el logro de una conciencia de igualdad, tiene como meta conseguir que las personas exhiban comportamientos adecuados en el reconocimiento del trabajo intelectual de hombres y mujeres, lo cual se presenta con especial interés en el ámbito de la igualdad real en las profesiones científicas.

Toda actividad educativa tiene por objeto un cambio optimizador de las personas, en esta ocasión se pretende evaluar la situación actual y reconocer los tópicos más extendidos, analizar las situaciones indeseadas y promover los cambios oportunos, necesarios para mejorar las posiciones afectivas.

El sentido de la justicia, es una parte central del compromiso específico del juicio moral Kohlberg (1992). En la configuración del sentido de la justicia la idea de igualdad es esencial, en la atmósfera moral en la que se mueve el sujeto.

Así, esta perspectiva Kohlbergiana aporta un excelente fundamento para esta pretendida educación en valores de igualdad, dada la universalidad en la que el ser humano se ha de considerar de forma integral y unitaria independientemente de su sexo.



## METODOLOGÍA

Se ha realizado un cuestionario a través de Internet y se han obtenido 339 devoluciones, esta herramienta de recogida de datos consta de 28 cuestiones, de las cuales en la presente comunicación abordaremos solamente el grupo de cuestiones que se refieren al compromiso emocional del profesorado en relación a la igualdad real, social y educativa hacia el protagonismo de las mujeres en la ciencia, son las siguientes:

- 4.- Apoyo el reconocimiento del trabajo científico de las mujeres.
- 8.-Me preocupa la invisibilidad de los descubrimientos de las mujeres.
- 11.-Valoro el papel de los hombres en la historia de las Ciencias.
- 20.-Valoro el papel de las mujeres en la historia de las Ciencias.
- 21.-Cuando una persona desprecia la inteligencia de las mujeres no me parece bien y enseguida defiendo mi postura.
- 22.-Los chicos se interesan más por las ciencias y los problemas que ésta soluciona que las chicas.

Con respecto a la dimensión afectiva en la que se sitúan las siguiente preguntas, estas tratan de establecer jerarquías que los encuestados sostienen en relación a la actividad y los logros femeninos en ciencia.

Se categorizan las sensaciones anímicas que despierta cada cuestión, así como el grado de acuerdo que manifiestan ante las afirmaciones propuestas. En concreto en cada una de ellas el énfasis se centra en:

- En la pregunta cuatro, se pretende indagar sobre la importancia que se concede al trabajo productivo de las mujeres en el ámbito científico. Esperando que se refleje de algún modo las propias convicciones y sensibilidad ante este tema.
- En la cuestión octava, se propone identificar el compromiso y valoración hacia el reconocimiento público y educativo de los futuros docentes, o determinar si es insuficiente sensibilidad social que produce la invisibilidad femenina en la trasmisión a la sociedad del papel de las mujeres científicas. A partir de los resultados se podrá investigar también cómo se canalizan los mensajes y hechos históricos referidos a científicas y como se interpretan y se adhieren a ellos los educadores.
- Las siguientes dos cuestiones, once y veinte, tratan de comparar el igual o diferente reconocimiento al trabajo científico de hombres y mujeres, y en todo caso analizar las diferencias que se encuentren. Se pretende explicitar y comparar la valoración que se realiza en ambos casos y estudiar los resultados separados por sexos y en los diferentes grupos de profesores y futuros educadores.



- Se propone la pregunta veintiuno, con la intención de que afloren los diferentes grados de compromiso con las capacidades intelectuales femeninas en general, aunque en el contexto del cuestionario se puede suponer que se trata de la inteligencia y cualidades para investigación científica y técnica.
- En la cuestión veinte y dos, esperamos obtener información sobre la visión social del interés femenino por la ciencia.

### Cuestionario

La recogida de información se ha realizado a partir de varios cuestionarios "on line", que se ha enviado a:

El profesorado Universitario del Área de Didáctica de las Ciencias Experimentales de todas las Universidades de España, a otras Europa y América con las que teníamos contacto y datos a través de investigaciones, Congresos, Encuentros, etc.

Profesorado de Enseñanza Secundaria, Formación Profesional y de Educación primaria con el que también se comparten otros proyectos de investigación y a través del CEP de Málaga.

El alumnado de los diferentes masters de Profesorado de las diferentes especialidades de Ciencias, licenciados en diferentes especialidades científicas y futuros docentes.

Alumnado de último curso de Educación Primaria y de Pedagogía, pues constituye otro colectivo que iniciará al alumnado en la ciencia y que aportará referentes de científicos y científicas.

El propósito del cuestionario completo podemos focalizarlo en conseguir dos grupos de información:

1. Realizar una categorización sobre los aspectos generales que conocen sobre la actividad y aportaciones femeninas en ciencias.
2. Identificar que actuaciones llevarían a cabo, para conseguir una mejora en la educación en igualdad del alumnado.

## RESULTADOS

### COMPROMISO EMOCIONAL. DIMENSIÓN AFECTIVA.

#### 4.- Apoyo el reconocimiento del trabajo científico de las mujeres.



Figura 1. Resultados globales  
Escala: (1= mínimo acuerdo), (4=máximo acuerdo)

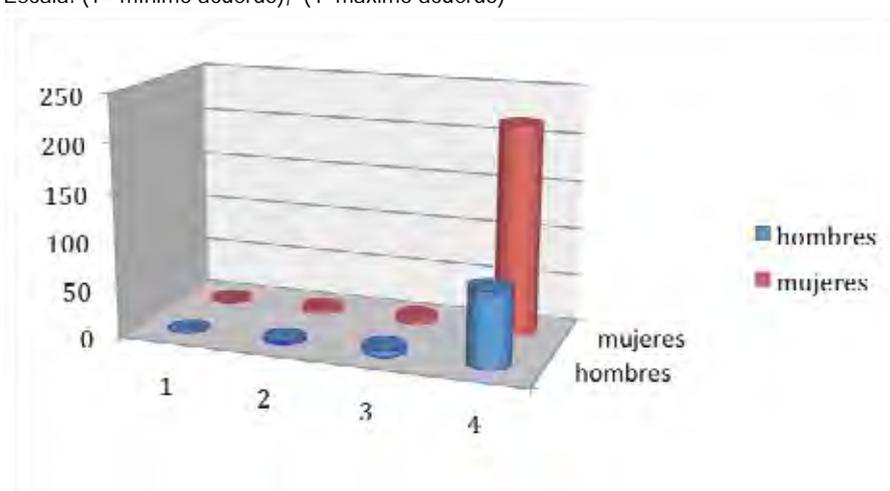


Figura 2. Resultados por sexos  
Escala: (1= mínimo acuerdo), (4=máximo acuerdo)

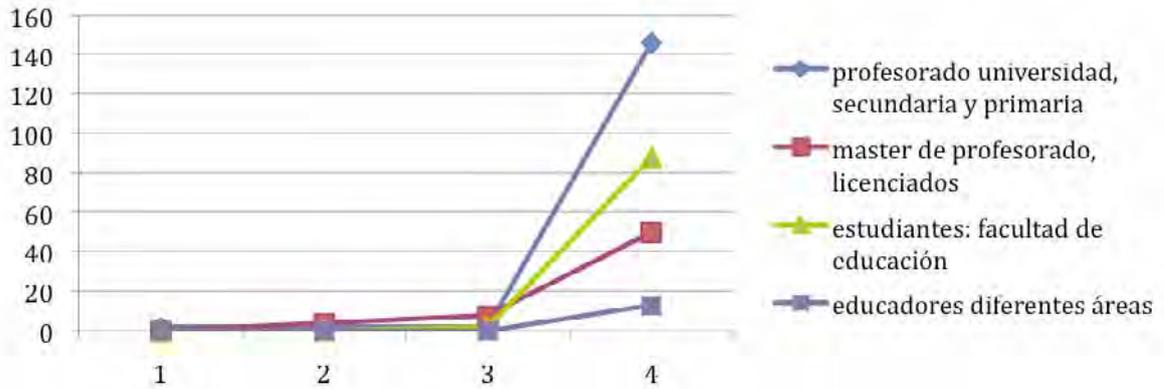


Figura 3. Resultados por grupos  
Escala: (1= mínimo acuerdo), (4=máximo acuerdo)

#### 8.-Me preocupa la invisibilidad de los descubrimientos de las mujeres.

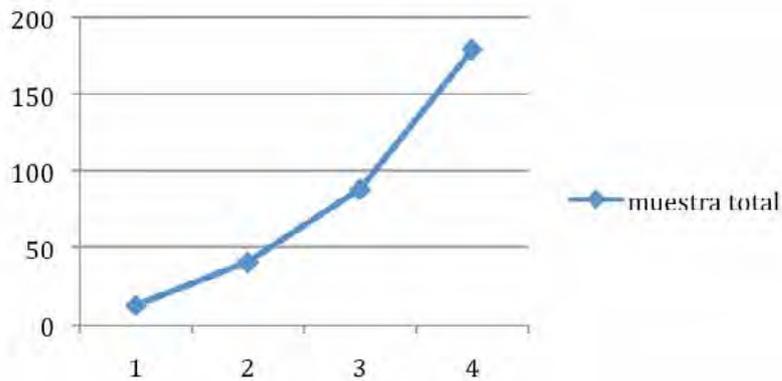


Figura 4. Resultados globales  
Escala: (1= mínimo acuerdo), (4=máximo acuerdo)

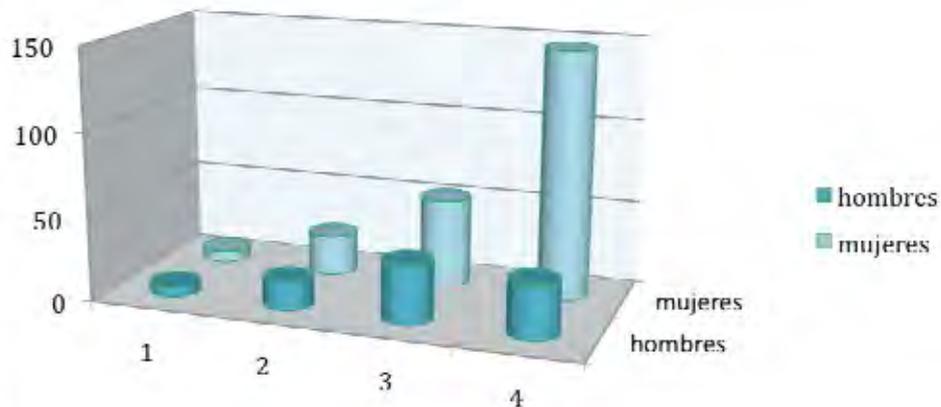


Figura 5. Resultados por sexos  
Escala: (1= mínimo acuerdo), (4=máximo acuerdo)

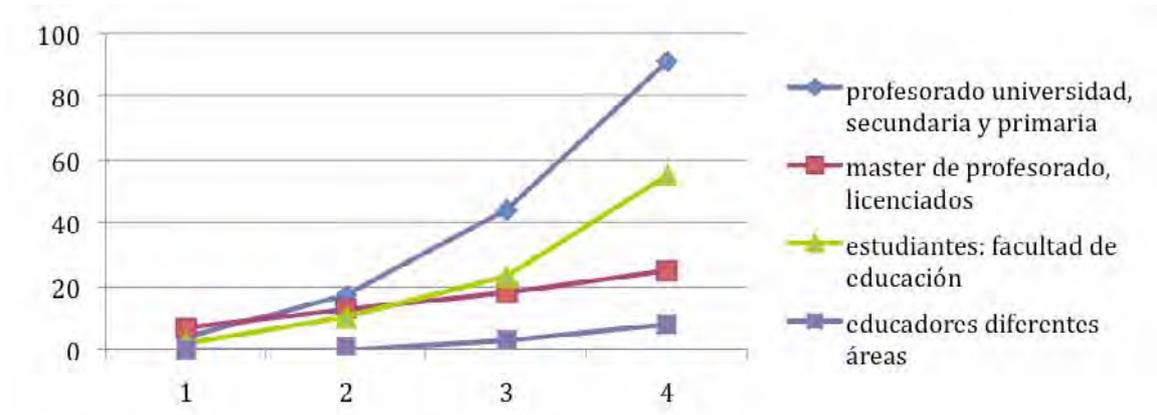


Figura 6. Resultados por grupos  
Escala: (1= mínimo acuerdo), (4=máximo acuerdo)

11.-Valoro el papel de los hombres en la historia de las Ciencias.

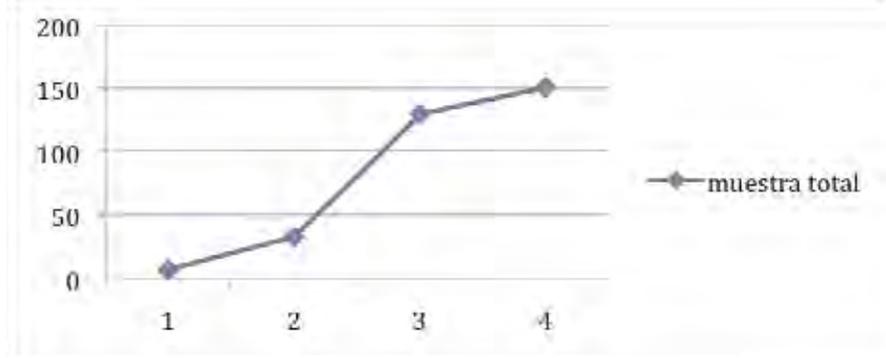


Figura 7. Resultados globales  
Escala: (1= mínimo acuerdo), (4=máximo acuerdo)

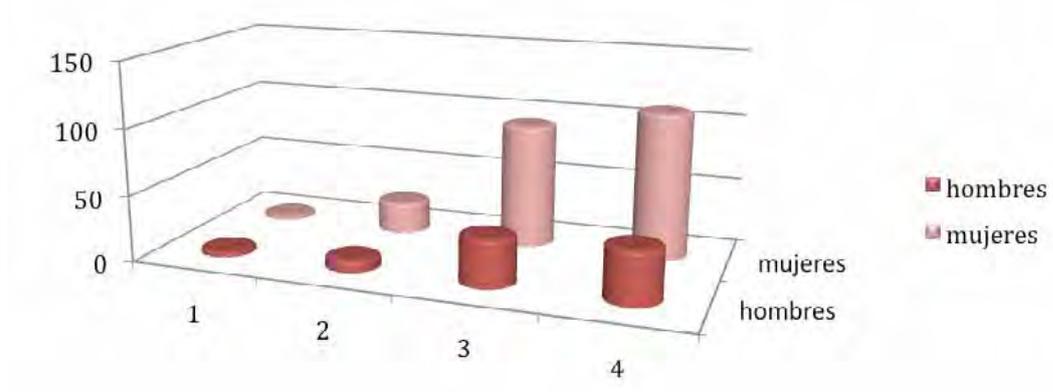
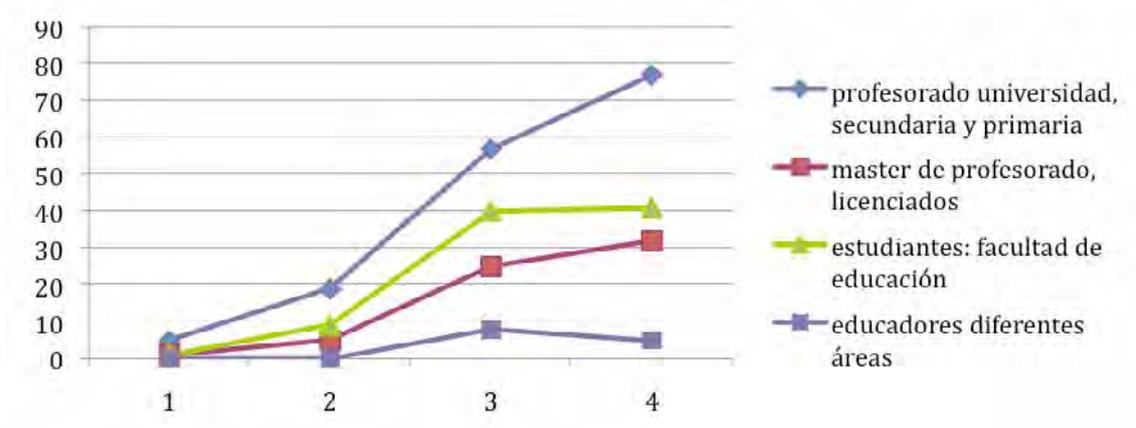


Figura 8. Resultados por sexos

Escala: (1= mínimo acuerdo), (4=máximo acuerdo)

Figura 9. Resultados por grupos



Escala: (1= mínimo acuerdo), (4=máximo acuerdo)  
20.-Valor el papel de las mujeres en la historia de las Ciencias.

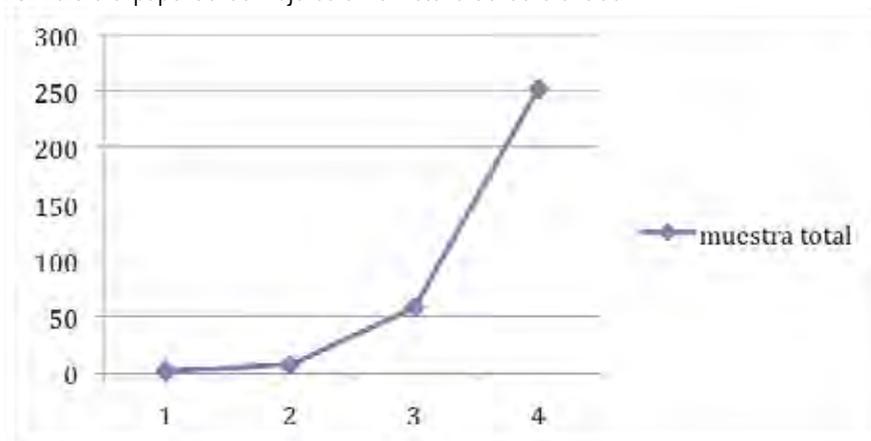


Figura 10. Resultados globales  
Escala: (1 mínimo acuerdo), (4máximo acuerdo)

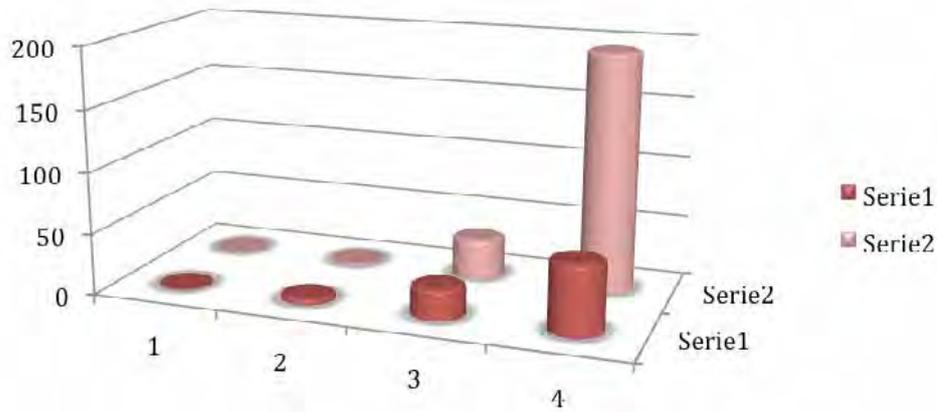


Figura 11. Resultados por sexos  
Escala: (1= mínimo acuerdo), (4=máximo acuerdo)

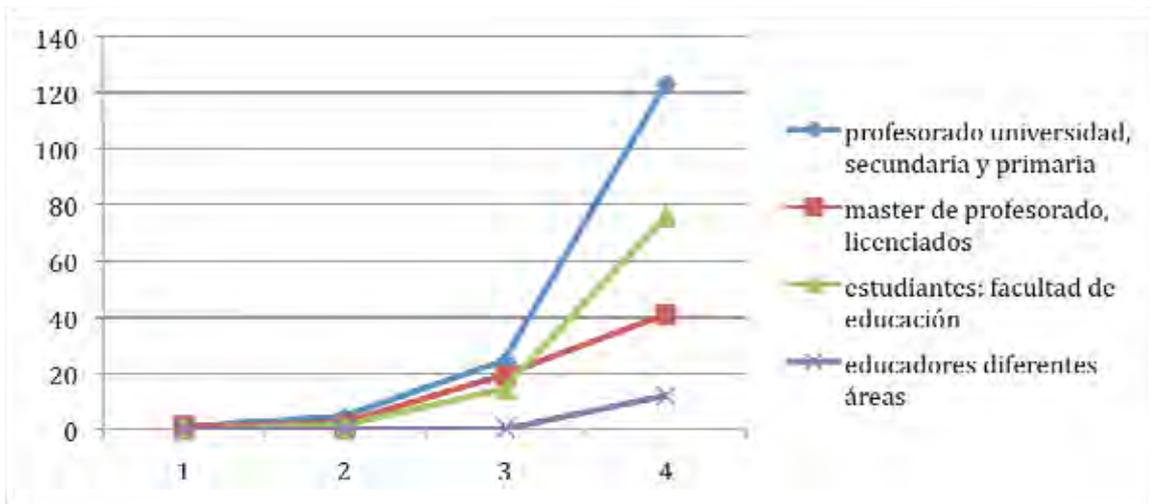


Figura 12. Resultados por grupos  
Escala: (1= mínimo acuerdo), (4=máximo acuerdo)

21.-Cuando una persona desprecia la inteligencia de las mujeres no me parece bien y enseguida defiendo mi postura.

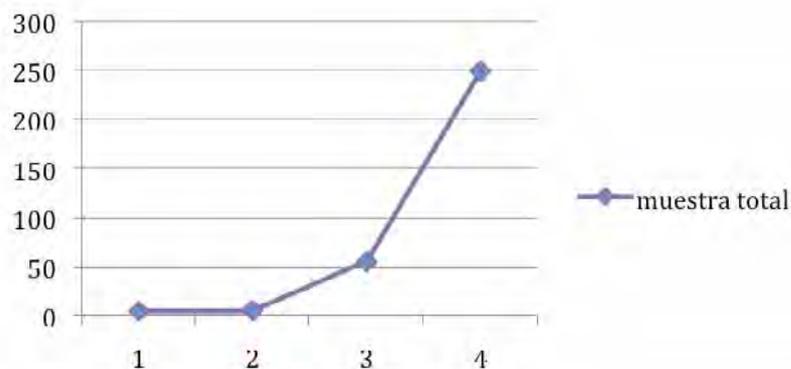


Figura 13. Resultados globales  
Escala: (1= mínimo acuerdo), (4=máximo acuerdo)

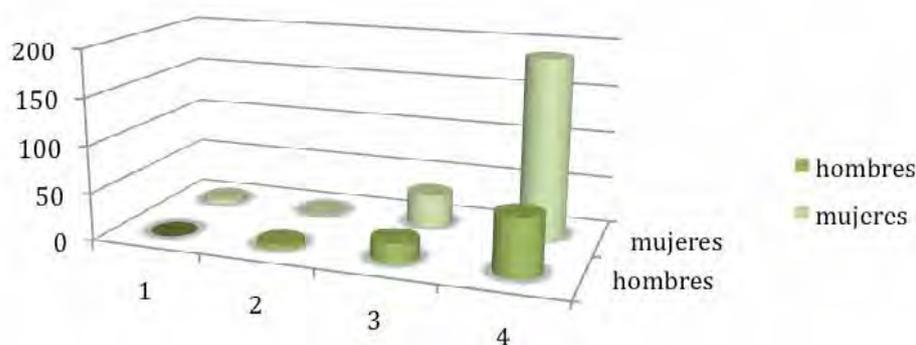


Figura 14. Resultados por sexos  
Escala: (1= mínimo acuerdo), (4=máximo acuerdo)

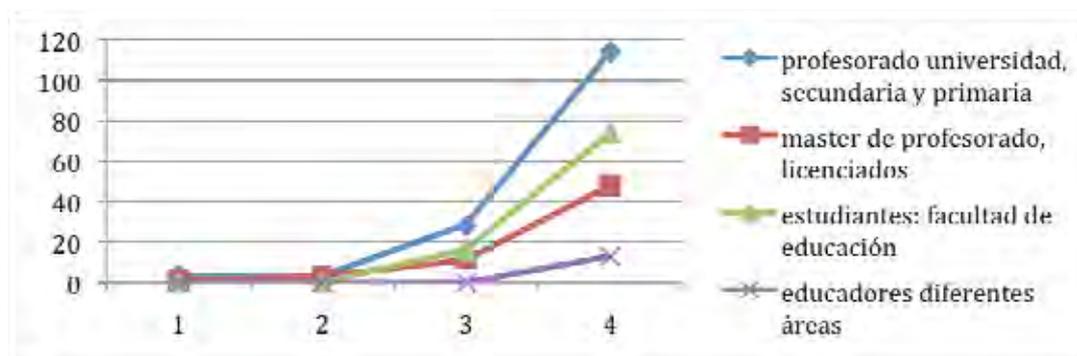


Figura 15. Resultados por grupos  
Escala: (1= mínimo acuerdo), (4=máximo acuerdo)

22.-Los chicos se interesan más por las ciencias y los problemas que ésta soluciona que las chicas.

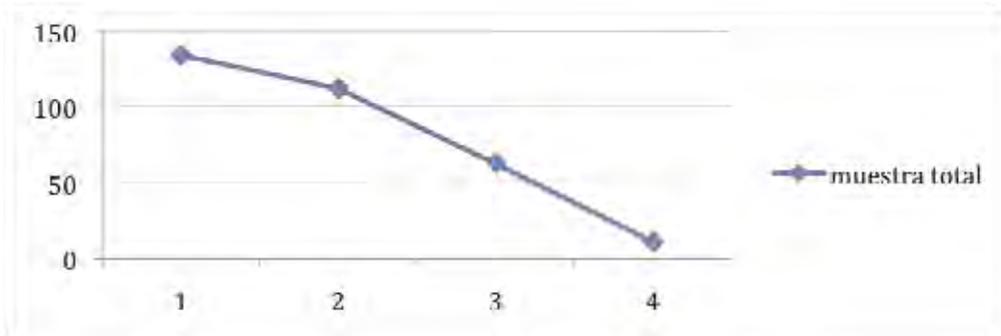


Figura 16. Resultados globales  
Escala: (1= mínimo acuerdo), (4=máximo acuerdo)

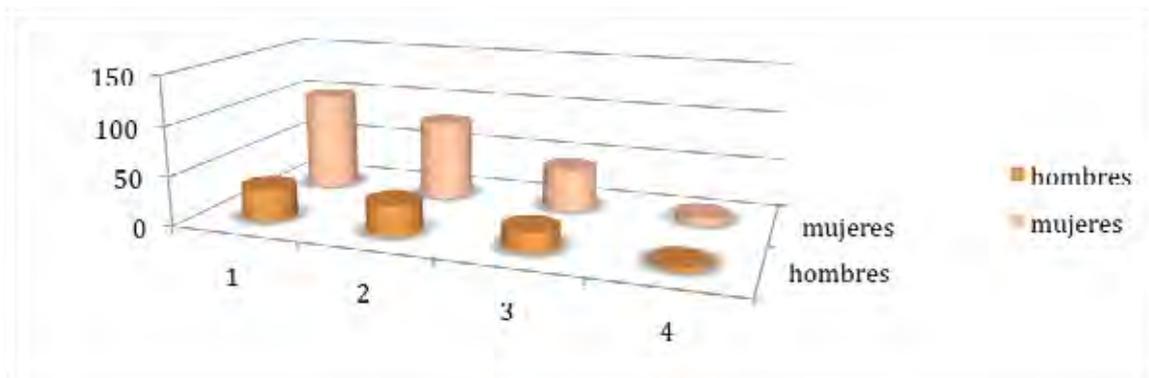


Figura 17. Resultados por sexos  
Escala: (1= mínimo acuerdo), (4=máximo acuerdo)

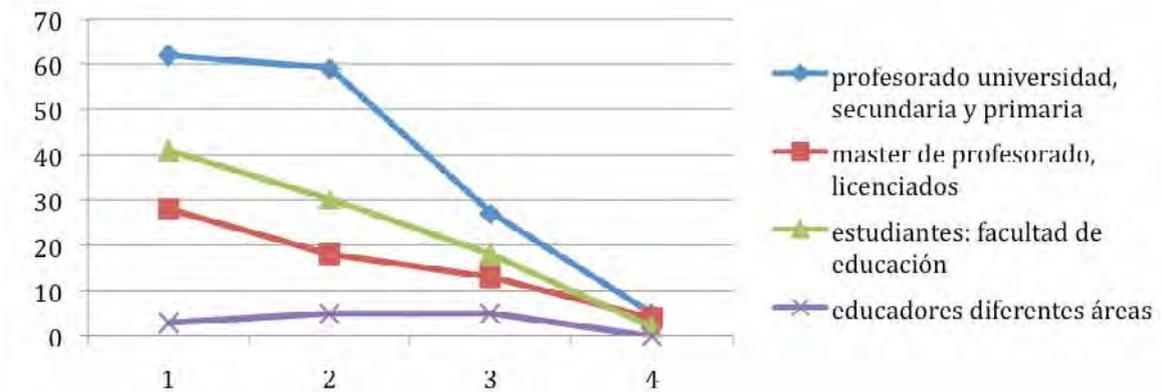


Figura 18. Resultados por grupos



## CONCLUSIONES

Sin ánimo de obtener conclusiones definitivas y generalizables, aunque ya se tienen resultados cuantitativos muy evidentes, se destacan algunos aspectos que de forma unánime compartimos los componentes del equipo de investigación-experimentación.

En primer lugar constatamos que este cuestionario realizado on line, ha despertado mayor interés entre el profesorado y el alumnado femenino en todos los niveles. Lo recibieron directamente prácticamente todo el profesorado Universitario del Área de conocimiento de Didáctica de las Ciencias, de todas las Universidades Españolas, donde el porcentaje de hombres es superior al de mujeres, de manera similar se realizó en el resto de los grupos, en cambio la respuesta ha sido: 27,5% hombres y 72,5% mujeres.

Según ha manifestado la mayoría, es la primera vez que se afronta este tema en la formación del profesorado y de los alumnos de educación Primaria. La práctica totalidad de ellos desconocía la actividad científica e inventora de mujeres. Solamente algunos casos calificados como excepcionales como Madame Curie. Consecuentemente, se detecta un déficit de modelos femeninos, lo que repercute en la falta de prestigio femenino y compromiso con la igualdad.

La aceptación y el interés que se ha manifestado, y la facilidad en realizar el cuestionario ha sido otro de los aspectos en los que se coincide plenamente. Los aspectos básicos que suelen tratarse en las clases, son en su mayoría de tipo científico y técnico. Los aspectos históricos y sociales apenas se abordan. Así, los resultados reflejan una tendencia espontánea a realizar un enfoque científico descontextualizado, ya que las escasas referencias a personas son masculinas, con lo que se traslada la idea errónea de que la ciencia es una actividad más propia de hombres.

Si se indaga un poco más profundamente en las respuestas, estas indican que si hay un reconocimiento, al menos teórico, del interés femenino por la ciencia, como sucede en la cuestión 22.

También resulta interesante resaltar las respuestas englobadas en las categorías extremas, máximo y mínimo acuerdo, siempre están en la dirección más aceptable, por ello, el trabajo educativo y social debe encaminarse a reforzar estas tendencias, sin necesidad de cambiarlas.

Respecto a las medidas educativas que se habrán de adoptar, cabe resaltar que hay una inclinación mayoritaria por acciones de tipo informativo, es urgente conocer más profundamente de la situación de las mujeres en el la actividad científica, que favorezca su permanencia en igualdad de trato. Hacia esta idea las actitudes son favorables y también se estima necesaria la realización de materiales didácticos nuevos que introduzcan esta visión.

Se concluye, asimismo, que es relevante mostrar la dimensión social de estas intervenciones femeninas con ejemplos que ilustren su competencia en diferentes contextos y especialidades,



ya que hay una demanda social hacia una mayor información sobre la situación presente e histórica de las aportaciones femeninas en la ciencia a fin de recuperar sus memorias con una nueva visión más democrática y equitativa.

## RELACIÓN DE MUJERES CIENTÍFICAS CUYAS BIOGRAFÍAS Y APORTACIONES SE HAN REVISADO Y ADAPTADO PARA SU DIVULGACIÓN SOCIAL Y EDUCATIVA

Ada Lovelace, máquina analítica  
Ada Lovelace, pionera en programación informática.  
Aulenti Gae, arquitectura  
Bárbara McClintock, genetista  
Bette Nesmith Graham, inventó y patentó tipp-ex  
Beulah Henry, inventora  
Carmen Maroto, medica  
Caroline Herschel, astrónoma y matemática  
Catherine Blodgett, inventora del cristal no reflectante  
Clatonia Joaquín Dorticus, mejoró métodos de impresión  
Dolores García Pineda, bioquímica  
Dorothy Crowfoot Hodgkin, química  
Edith Flanigen, mejora el refinado del petróleo  
Elizabeth Lee Hazen, descubre antibióticos y anti-hongos  
Emilie de Breteuil, tradujo y analizó a Newton  
Emmy Noether, matemática  
Erna Shneider Hoover, sistema automático de telefonía.  
Fátima de Madrid, astrónoma  
Gertrude Elion, sintetiza más de 30 medicamentos para el tratamiento de enfermedades como: leucemia, herpes, diabetes, ...  
Gertrudis de la Fuente, descubrimientos en farmacia  
Grace Chisholm Young, matemática  
Grace Murray Hopper, matemática e informática  
Hedy Lammar, inventora  
Hipatia, 1ª mujer de ciencia documentada  
Irène Joliot Curie, física nuclear  
Isabel Torres, descubrimientos farmacéuticos  
Jane Goodall, estudios con primates  
Jocelyn Bell Burnell, astrofísica descubridora de la primera radio-señal de pulsar  
Josephine Cochran, inventó el lavaplatos  
Josefina Castellví, oceanógrafa  
Julia Newmar, inventó el pantis  
Kathleen Lonsdale, avances en cristalografía de rayos X



## I Congreso Internacional de Comunicación y Género

SEVILLA, 5,6 Y 7 DE MARZO DE 2012

Laura María Caterina Bassi, lógica y metafísica  
Lise Meitner, física descubridora del protactinio.  
Margaret Knight, inventó y patentó las bolsas de papel de fondo cuadrado  
Margarita Salas, bióloga  
Margherita Beloch Piazzolla, matemática  
Margherita Hack, astrónoma  
María Cascales, descubrimientos en farmacia  
María Gaetana Agnesi ,matemática  
María Goeppert-Mayer, partículas, reacciones atómicas  
Marie Curie, descubrió radio y polonio  
Marion Donovan, inventó los pañales desechables  
Marjorie Stewart Joyner, máquina permanentes  
Martha Coston, inventó las señales tricolores marítimas  
Mary Anderson ,inventó el limpiaparabrisas  
Mary Kies, inventó y patentó técnicas de tejer y realizar sombreros  
Mary Phelps Jacob, inventó el sujetador moderno  
Mary Somerville, matemática  
Olga García Riquelme, física  
Patsy Sherman, protector Scotchgard  
Pilar Carbonero, avances en biotecnología  
Rachel Carson. figura clave en ecología y la generación de la conciencia ambiental actual.  
Rachel Fuller Brown, avances y descubrimientos en antibióticos  
Sally Fox, comenzó a utilizar una nueva fibra de algodón coloreada y no teñida  
Sara Borel, descubrimientos en farmacia  
Sonia Kovalévskaya, matemática  
Sophie Germain, matemática y física  
Stephanie Kwolek, sintetizó la fibra kevlar  
Teano, matemáticas, física y medicina  
Teresa Mendizábal, física  
Teresa Riera, matemática e informática

### BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

Bliss, J., Monk, M. y Ogborn, J. (1983): *Qualitative data analysis for educational research*. Croom-Helm. London.

BOE, Nº 5. (2007): REAL DECRETO 1631/2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria.

BOJA, Nº 171. (2007): ORDEN de 10 de Agosto, por la que se desarrolla el Currículo correspondiente a la Educación Secundaria Obligatoria en Andalucía.



I Congreso Internacional de  
Comunicación y Género  
SEVILLA, 5,6 Y 7 DE MARZO DE 2012

Alcalá, Paloma Y Otras (2005): *La situación de las mujeres investigadoras en el sistema español de ciencia y tecnología*. Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT). Madrid.

Alic, Margaret (1991): *El legado de Hipatia. Historia de las mujeres en la ciencia desde la Antigüedad hasta fines del siglo XIX*. Siglo XXI. Madrid.

Amorós, Celia (1991): *Hacia una crítica de la razón patriarcal*. Anthropos. Barcelona.

Amorós, Celia (2005): *Teoría feminista: de la ilustración a la globalización*. Biblioteca Nueva. Madrid.

Ballarín, Pilar (2001): *La educación de las mujeres en la España contemporánea*. Síntesis. Madrid.

Barbacin, Pilar Et Al. (2006): *¿Conoces a...? Colección Plan de igualdad*. Consejería de Educación. Junta de Andalucía. Ed. Alianza Grupo Género. Sevilla.

Barcos, R. Y Pérez, Eulalia (2004): *Mujeres inventoras*. [Libro en línea]. Consultado el día 20 de Enero de 2011 en la World Wide Web: <http://www.ifs.csic.es/mujeres/Invento.pdf>

Barral, M<sup>a</sup> José; Miqueo, Consuelo; Magallón, Carmen Y Sánchez, M<sup>a</sup> Dolores (1999): *Interacciones ciencia y género*. Icaria. Barcelona.

Bliss, J., Monk, M. Y Ogborn, J. (1983): *Qualitative data analysis for educational research*. Croom - Helm. London.

Carrasquilla, Amanda Y Jiménez, Ángeles (2010): *Mujeres científicas en el currículum de formación del profesorado*. II CONGRESO UNIVERSITARIO NACIONAL INVESTIGACIÓN Y GÉNERO "I + G". Universidad de Sevilla. Sevilla.

Carrasquilla, Amanda Y Jiménez, Ángeles (2010): *Descubrimientos e inventos de mujeres científicas. Una asignatura pendiente en las aulas*. I CONGRESO INTERNACIONAL REINVENTAR LA PROFESIÓN DOCENTE: NUEVAS EXIGENCIAS Y ESCENARIOS EN LA ERA DE LA INFORMACIÓN Y DE LA INCERTIDUMBRE. Universidad de Málaga. Málaga.

Castaño, Cecilia (2005): *Las mujeres y las tecnologías de la información: Internet y la trama de nuestra vida*. Alianza. Madrid.

Catalina, Lara (2010): "Un siglo de mujeres en la Universidad". El País. 9 de Septiembre de 2010. Madrid.



Clair, Renée (1996): *La formación científica de las mujeres: ¿por qué hay tan pocas científicas?* Los libros de la Catarata. Madrid.

De Beauvoir, Simone (2005): *El segundo sexo*. Universitat de Valencia. Instituto de la Mujer. Ediciones Cátedra. Valencia.

Elboj, Carmen y Flecha, Ainhoa (2002): *Mujeres, aprendizaje dialógico y transformación social*. Contextos Educativos, 5, 159-172.

Fernández, Antonia y Otras (2001): *Las mujeres en la enseñanza de las Ciencias Sociales*. Síntesis. Madrid.

Frías, Victoria. (2001): *Las mujeres ante la ciencia del siglo XXI*. Instituto de Investigaciones Feministas. Madrid.

Carrasquilla, Amanda Y Jiménez, Ángeles (2010): *Inclusión escolar y aportaciones sociales de mujeres científicas e inventoras*. XXIV ENCUENTRO DE DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES. Universidad de Jaén. Jaén.

Magallón, Carmen (1999): *Pioneras españolas en las ciencias. Las mujeres del Instituto Nacional de Física y Química*. CSIC. Madrid.

Mataix, Susana (1999): *Matemática es nombre de mujer*. Rubes. Barcelona.

Moore, Henrietta (1991): *Antropología y feminismo*. Cátedra. Madrid.

Ortiz, Teresa Y Becerra, Gloria (1996): *Mujeres de ciencias. Mujer, feminismo y ciencias naturales, experimentales y tecnológicas*. Universidad de Granada. Granada.

Pablos, Laura (2000): *El estado del bienestar desde la perspectiva de género*. Alianza editorial. Madrid.

Perez, Eulalia Y Alcalá, Paloma (2001): *Ciencia y género*. Editorial Complutense. Madrid.

Pérez, Eulalia (2003): *La situación de las mujeres en el sistema educativo de ciencia y tecnología en España y en su contexto internacional. Programa de análisis y estudios de acciones destinadas a la mejora de la calidad de la Enseñanza Superior y de actividades del Profesorado Universitario* (REF: S2/EA2003-0031).

Romero, Rosalía Y Valcárcel, Amparo (2001): *Pensadoras del siglo XX*. Instituto Andaluz de la Mujer. Colección Hipátia N° 2. Sevilla.

Sanz E. Y González, V. (2006): *La cuestión de género en la investigación española. Radiografía de la Investigación Pública en España*. RED CTI – CSIC. Biblioteca Nueva. Madrid.



Solsona I Pairó, Nuria (2006): *El saber científico de las mujeres*. Talasa. Madrid.

UNESCO (1996): *Informe mundial sobre la Ciencia. Ciencia y Tecnología*. París.

Valle, Teresa Del (2000): *Perspectivas feministas desde la antropología social*. Ariel. Barcelona.

Weiss, Carol H. (1992): *Investigación evaluativa: métodos para determinar la eficiencia de los programas de acción*. Trillas. México.

### Cuestionario

<https://docs.google.com/spreadsheet/viewform?formkey=dHNSV19IS1INQWVuM2lBMVpwLWE5dFE6MA>