

¿QUÉ CONOCE NUESTRO FUTURO PROFESORADO DE EDUCACIÓN PRIMARIA EN RELACIÓN A LA CONTRIBUCIÓN DE LAS MUJERES A LA CIENCIA?

Carolina Martín-Gámez

Departamento de Didáctica de la Matemática, las Ciencias Sociales y las Ciencias Experimentales. Universidad de Málaga.

Hortensia Morón-Monge, Carmen Solís-Espallargas,

Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales. Universidad de Sevilla.

María Esther Martín

Departamento de Biología Celular. Universidad de Sevilla.

RESUMEN: Los futuros maestros y maestras de Educación Primaria, como tantas personas, muestran carencias destacadas en su concepción de la ciencia como parte fundamental de la sociedad moderna. Este hecho, junto a la certeza de que en sus aulas participarán en la educación de niñas y niños, exige una intervención didáctica durante su formación inicial. Por ello, el trabajo que aquí se presenta analiza los conocimientos iniciales que estos estudiantes disponen sobre el rol de las mujeres científicas en el pasado, sus contribuciones a la sociedad y las dificultades encontradas por cuestiones de género, con el fin de diseñar alguna intervención docente posterior. El análisis de datos cualitativo muestra un conocimiento muy limitado en cuanto al aporte de las mujeres en la construcción del conocimiento científico, que les lleva a tener una visión descontextualizada, androcentrista y elitista de las ciencias.

PALABRAS CLAVE: mujeres científicas, formación inicial de profesorado de educación primaria, visiones de ciencias, biografía.

OBJETIVOS: El estudio que aquí se presenta es parte de una investigación más amplia, en el contexto de un Proyecto de Innovación Docente llevado a cabo por los departamentos de Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales y Biología Celular de la Universidad de Sevilla, protagonizado por estudiantes del Grado de Educación Primaria durante el curso académico 2016-2017. El principal objetivo de dicho proyecto es mejorar en el alumnado implicado, su visión sobre la naturaleza de las ciencias, sus actitudes y emociones ante las ciencias, así como, su conocimiento sobre las aportaciones relevantes de las mujeres científicas a lo largo de la historia de la ciencia, conociendo y comprendiendo sus contribuciones, problemáticas y repercusiones. Es por ello que este trabajo pretende:

- Conocer y analizar los conocimientos iniciales del futuro profesorado de Educación Primaria sobre la contribución de las mujeres científicas a lo largo de la historia de la ciencia, así como, la influencia que diferentes aspectos de sus vidas tuvieron en su labor científica.
- Determinar si la visión acerca de las ciencias de los estudiantes del Grado en Educación Primaria es descontextualizada, androcentrista y elitista.

MARCO TEÓRICO

Para educar en ciencias, los futuros maestros y maestras de Educación Primaria no sólo necesitan construir un conocimiento general de la ciencia relacionado con los contenidos más estructurantes de las disciplinas implicadas; sino también sobre la historia de la ciencia, es decir, la naturaleza epistemológica de este conocimiento, las estrategias con la que se construye, las relaciones entre ciencia-tecnología y sociedad, etc. Sin embargo, continúan los contenidos de enseñanza en el que se deshumaniza la ciencia mediante enfoques positivistas donde se enfatiza la imagen algorítmica de la metodología científica sin errores, sin tener presente el contexto social ni histórico y en el que especialmente persiste la invisibilización de las aportaciones de saberes y contribuciones de las mujeres en la ciencia (Barale y María, 2006; González, 2014; Novo, 2007; Schiebinger, 1991; Vega, Herrero, Torres, Ramdán y Puleo, 2010). Esta invisibilización revela la exclusión de las aportaciones de saberes y visión del mundo en los contenidos de enseñanza, así como la falta de rigor y la politización de los contenidos académicos (Sánchez-Bello, 2002). Además representa ser, un elemento clave que afianza en los docentes algunas de las visiones deformadas de las ciencias (Fernández, Gil, Carras-cosa, Cachapuz y Praia, 2002) como la visión descontextualizada, androcentrista y elitista.

Por otro lado, la falta de referentes femeninos en los contenidos científicos hace que persista la masculinización de la ciencia perpetuando las desigualdades en los modelos y en las proyecciones profesionales, así como retroalimentando la socialización de género en el que las chicas se ven menos identificadas con las carreras científicas-tecnológicas. Los últimos datos publicados por el CSIC (2015) sobre su personal muestran un 24.9% de mujeres investigadoras frente a un 75.1% de hombres investigadores.

En los últimos años se han producido muchos y diversos estudios previos que han permitido reconstruir y poner en valor la genealogía del conocimiento femenino en distintas áreas (música, pintura, escritura y ciencia, entre otras). Sin embargo, tras una revisión bibliográfica, se observa que apenas existen investigaciones referentes que indaguen concretamente en las concepciones de los estudiantes (independientemente de la etapa educativa: primaria, secundaria y universidad) sobre la contribución de las mujeres a la ciencia. Desde los libros de texto de secundaria obligatoria y las concepciones que éstos transmiten, nos encontramos con estudios como el de López-Navajas (2014), donde se analizan dichos manuales y se manifiesta el olvido de la contribución de las mujeres al conocimiento humano.

En la misma línea, otras investigaciones similares como las realizadas por Manassero y Vázquez (2003) concluyen que las mujeres científicas son un grupo invisible para los estudiantes de secundaria en sus libros de texto.

Por tanto, no es casualidad que, si en la mayoría de las fuentes escritas no se reconoce esta realidad, los libros de texto, que suelen ser el principal recurso didáctico en Educación Primaria y Secundaria, no contribuyan más que al olvido y al desprestigio del papel de la mujer en la ciencia.

La invisibilización de las mujeres en la historia de la ciencia no sólo implica una considerable falta de rigor en los contenidos académicos, sino que supone una carencia colectiva porque, al desconocer la memoria y el saber de las mujeres, la sociedad pierde parte de su legado cultural y dispone de menos recursos para comprender el presente y concebir el futuro. Además, se propicia el fortalecimiento de las ya existentes barreras estructurales, tanto en la sociedad como en las instituciones científicas, que han y continúan obstaculizando el avance profesional de las mujeres en este campo (Schiebinger, 1991).

Teniendo presente este panorama, consideramos que este estudio inicial plantea un importante campo de investigación en el que sería necesario profundizar. Por ello, ponemos de manifiesto la necesidad de promover en la formación del profesorado en Educación Primaria, una capacitación científica más humana y social, ligada al contexto real en el que se desenvuelve el alumnado. Este planteamiento nos ha permitido abordar en este estudio el análisis de aspectos epistemológicos, históricos e ideológicos de la ciencia mediante el estudio de los conocimientos y percepciones que tienen los estudiantes sobre las mujeres en la historia de la ciencia y sus aportaciones en el campo científico.

METODOLOGÍA

En este proyecto participaron un total de 98 estudiantes, que se encontraban cursando la asignatura anual de 2º curso “Didáctica de las Ciencias Experimentales”, estando el grupo compuesto por 75 mujeres y 23 hombres. Los participantes, organizados en pequeños grupos de trabajo de entre 4 y 6 miembros (15 grupos en total), debían estudiar las biografías de diferentes científicas relevantes en la historia. Para analizar la evolución en sus conocimientos, se diseñó un test de elaboración propia, utilizado como instrumento de recogida de datos antes y después de la experiencia. Dicho test fue estructurado en dos partes: una consistente en 13 preguntas cerradas tipo Likert, y otra formada por 6 preguntas abiertas.

En este trabajo se incide en presentar los resultados de dos de las preguntas abiertas de dicho cuestionario, antes de llevar a cabo la experiencia:

- P1: ¿Conoces alguna mujer que creas que haya tenido un papel relevante en ciencias? ¿Y algún hombre? Intenta poner al menos 3 ejemplos de cada género, explicando por qué crees que su papel fue relevante.
- P2: De los casos que has citado en la pregunta anterior, ¿conoces algo de sus vidas que resaltarías porque te llame la atención? En caso afirmativo, explica el qué.

El análisis de las respuestas a estas preguntas se ha llevado a cabo cualitativamente. En concreto, para las respuestas a la pregunta P1 se diseñó una rúbrica (Tabla 1) que se configuró a partir de nuestros criterios de análisis, que permitieron definir distintas categorías secuenciadas en niveles basados en una Hipótesis de Progresión (Morón y Wamba, 2010; García-Díaz, 1999).

Tabla 1.
Rúbrica análisis primera parte P1

	<i>Nivel I</i>	<i>Nivel II</i>	<i>Nivel III</i>	<i>Nivel IV</i>
Mujeres científicas	No conoce ninguna mujer. O conoce una mujer pero no su aportación a la ciencia.	Conoce a una mujer y su aportación a la ciencia. O dos mujeres y la aportación de una de ellas. O dos mujeres pero no sus aportaciones.	Conoce a dos mujeres y sus aportaciones a la ciencia. O tres mujeres y la aportación de una o dos de ellas. O tres mujeres pero no sus aportaciones.	Conoce a 3 mujeres y sus correspondientes aportaciones a la ciencia.
Hombres científicos	No conoce ningún hombre. O conoce a un hombre y no su aportación a la ciencia.	Conoce a un hombre y su aportación a la ciencia. O dos hombres y la aportación de uno de ellos. O dos hombres pero no sus aportaciones.	Conoce a dos hombres y sus aportaciones a la ciencia. O tres hombres y la aportación de uno o dos de ellos. O tres hombres pero no sus aportaciones.	Conoce a 3 hombres y sus correspondientes aportaciones a la ciencia.

En relación a las respuestas de la pregunta P2, el proceso de análisis comenzó aplicando un enfoque inductivo, donde cada una de las autoras de este trabajo realizó una primera revisión de los datos para determinar aspectos emergentes en los mismos (Creswell, 1998). Los resultados obtenidos por cada una de ellas fueron comparados y consensuados, permitiendo así configurar y describir, un conjunto de siete grandes categorías que permitieron analizar el conocimiento de los participantes sobre la influencia que representaron determinados aspectos de las vidas de las mujeres en su carrera científica.

RESULTADOS

El análisis de las respuestas a la primera parte de la P1 se presenta en la Gráfica 1, que recoge los 4 niveles de progresión establecidos en la rúbrica (Tabla 1) en las dos dimensiones (mujeres/hombres). Como

se puede observar, la mayoría de los participantes disponen inicialmente de un conocimiento muy bajo en relación a las mujeres científicas y sus contribuciones a las ciencias. Esto se pone de manifiesto dado que 88 de ellos se encuentran en los dos niveles menos complejos de la hipótesis de progresión (Niveles I y II) para la dimensión mujeres científicas. Situación totalmente contraria se muestra en el conocimiento inicial de los participantes en relación a la contribución de los hombres a la ciencia, ya que la mayoría (80) se sitúan en los niveles de progresión más avanzados (Niveles III y IV).

Grafica 1.
Frecuencias niveles progresión a la P1

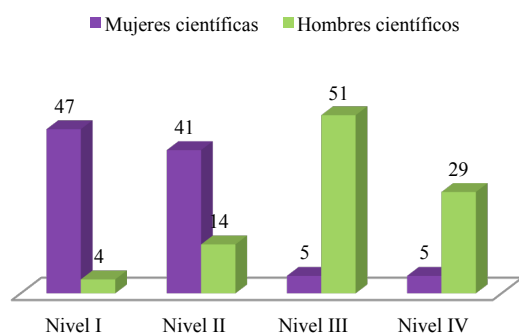


Tabla 2.
Científicos y científicas
más reconocidos/as por el alumnado

<i>Nombre de los científicos/científicas</i>		<i>Total</i>
Mujeres Científicas	Marie Curie	90
	Hipatia de Alejandría	7
	Rosalind Franklin	5
Hombres Científicos	Isaac Newton	70
	Albert Einstein	59
	Charles Robert Darwin	48

Para las respuestas dadas por el alumnado a la segunda parte de la P1, se han seleccionado las 3 personas científicas más mencionadas por ellos (Tabla 2). Los datos muestran una diferencia notable entre el conocimiento de científicos y científicas concretos, dado que la gran mayoría solo es capaz de mencionar a Marie Curie, y sin embargo su conocimiento entre científicos “famosos” es más homogéneo en las respuestas dadas.

En relación a la P2, en general, los resultados muestran un conocimiento muy limitado sobre la influencia que determinados aspectos de las vidas de estas personas tuvieron en su labor científica. Aproximadamente la mitad del alumnado, un 49%, no conoce nada en este sentido, y el 51% de las respuestas que sí identificaba algún aspecto relacionado con la vida de los científicos y científicas, se han agrupado en siete grandes categorías (Tabla 3). Se observa cómo, aunque con muy poca diferencia, existen más alusiones a aspectos de la vida de los científicos (44) que de las científicas (35). Además, el conocimiento del que disponen sobre ellos es más amplio en cuanto a variedad de aspectos de sus vidas, que van desde sus dificultades académicas (categoría IV) hasta la consideración de sus capacidades (categoría V) y su reconocimiento social (categoría VI). Sin embargo, en el caso de las científicas, la poca variedad en las respuestas es un hecho, dado que de las 35 respuestas que dan en total, 23 se centran en resaltar el sacrificio que supuso para ellas trabajar en la investigación (categoría I).

Los resultados también muestran el conocimiento tan escaso del que disponen los participantes en relación a la influencia que representó, en muchos casos, el contexto social en el que tanto las científicas como los científicos desarrollaron su trabajo (categoría III).

Tabla 3.
Categorías de respuesta y frecuencia a la P2

CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	
		CIENTÍFICO	CIENTÍFICA
Sacrificio a las ciencias.	Trabajo constante y sacrificado del mundo de la investigación, que incluso supone para algunos científicos/as sacrificar su vida.	2	23
Incomprensión y enfrentamiento social.	Problemas que enfrentaron los científicos/as para poder presentar sus hallazgos, para ser reconocidos o para poder realizar su labor de investigación.	4	2
Condición social	Aspectos de la vida de los científicos/as relacionados con su condición sexual, religiosa, estado civil o nacionalidad.	7	2
Condición académica.	Dificultades durante el recorrido educativo en la escuela de algunos científicos/as.	10	0
Capacidades.	Características en los/as científicos/as como la genialidad, inteligencia, paciencia, etc.	6	2
Fama, unicidad y/o reconocimiento social.	Reconocimiento de la fama, el prestigio o la obtención de premios de algunos científicos/as.	6	3
Descubrimiento por causalidad.	Descubrimientos realizados al azar.	9	3

CONCLUSIONES

Con carácter general, los resultados muestran un conocimiento muy limitado en cuanto al rol que las mujeres han desarrollado en la construcción del conocimiento científico. Este hecho se pone de manifiesto, dado que una gran mayoría de los participantes, o bien no reconoce ninguna mujer, y si lo hace, no es capaz de identificar la aportación que está realizó; o bien a lo sumo menciona una mujer y su aportación. Sin embargo, comparativamente el conocimiento con respecto a los hombres y sus aportaciones es mucho mayor. Esto demuestra la continuación de una *visión androcentrista* de la ciencia en la que históricamente el patriarcado sitúa a las mujeres en el ámbito doméstico, invisibilizando su presencia en la ciencia y sus aportaciones, otorgando un carácter casi exclusivamente masculino al progreso científico.

Por otro lado, se observa que lo que conoce el alumnado sobre las mujeres científicas, no es diverso, ya que se centra casi exclusivamente en la figura de Marie Curie.

Además, este conocimiento es muy reducido en relación al contexto que marcó las carreras tanto de las mujeres como de los hombres, siendo aún mayor en el caso de las científicas. Este hecho muestra cómo los futuros maestros poseen una *visión descontextualizada* de las ciencias que pueden llegar a transmitir a su futuro alumnado.

También es interesante destacar que resaltan el sacrificio que realizaron determinadas mujeres científicas en sus carreras investigadoras y, sin embargo, no señalan este aspecto en los hombres. Esto nos hace pensar que un grupo de participantes reconoce cierta dureza en la carrera científica, que resultaría ser un área nada adecuada para el sexo “más débil”, una visión mostrada comúnmente por la sociedad actual. Por el contrario para los científicos, se destacan otras capacidades como la genialidad, inteligencia, etc., y se complementa con la sorpresa que presentan algunos estudiantes sobre la baja condición académica de determinados científicos. Estos resultados nos llevan a pensar que un grupo importante de participantes puede disponer de una *visión elitista de la ciencia*, una ciencia apta solo para hombres inteligentes.

Destacamos la visión experimental de la ciencia cuando resaltan como curioso en las vidas, sobre todo de los hombres, del descubrimiento por casualidad.

Por último, consideramos que este trabajo no solo muestra el conocimiento que poseen los docentes en formación sobre el papel de mujeres científicas a lo largo de la historia de las ciencias, sino que también desvela de forma implícita qué visión de las ciencias encierra este conocimiento. Además, este estudio ha servido para validar un instrumento de recogida-análisis de datos cualitativo. Se presentan, por tanto, unos resultados previos, que apuntan la necesidad de seguir indagando, a través de los instrumentos diseñados y validados, en el conocimiento del profesorado, e incluso sobre materiales didácticos como los libros de texto, de gran influencia por su uso y donde más palpable se hace la invisibilidad de las mujeres en su contribución a la ciencia (López-Navajas, 2014).

En definitiva, si queremos una ciencia más humana que fomente las relaciones entre ciencia-tecnología y sociedad, tenemos que continuar con la formación sobre una visión de las ciencias más femenina que complemente la visión masculina, que es hasta ahora predominante.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARALE, P. y MARÍA, A. (2006). Las mujeres y la ciencia en una sociedad patriarcal. In En Memorias del i Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación CTS+ I. Recuperado de <http://www.oei.es/historico/congresoetsi> [Consultado el 15/11/2016].
- CRESWELL, J. W. (1998). *Qualitative Inquiry and Research Design: Choosing Among Five Approaches*. Londres: Sage.
- CSIC. (2015). *Mujeres y ciencia*. Recuperado de <http://www.csic.es/mujeres-y-ciencia> [Consultado el 01/11/2016].
- FERNÁNDEZ, I., GIL, D., CARRASCOSA, J., CACHAPUZ, A. y PRAIA, J. (2002). Visiones deformadas de la ciencia transmitidas por la enseñanza. *Enseñanza de las Ciencias*, 20 (3), 477-488.
- GARCÍA- DÍAZ, J.E. (1999). Una hipótesis de progresión sobre los modelos de desarrollo de Educación Ambiental. *Investigación en la escuela*, 37, 15-27.
- GONZÁLEZ, M. (2014). *Las mujeres con invisibilidades en sus aportes a la ciencia*. [Archivo de vídeo]. Vídeo Recuperado de http://redesoei.ning.com/video/c-entrevistas-marta-gonz-lez-lasmujeres-son-invisibilizadas-en?xg_source=msg_mes_network[Consultado el 11/11/2016].
- LÓPEZ-NAVAJAS, A. (2014). *Análisis de la ausencia de las mujeres en los manuales de la ESO: una genealogía de conocimiento ocultada*. *Revista de Educación*, 363, 282-308.
- MANASSERO, A., y VÁZQUEZ, Á. (2003). Las mujeres científicas: un grupo invisible en los libros de texto. *Investigación en la Escuela*, (50), 31-45.
- MORÓN, H. y WAMBA, A. M. (2010). La Percepción sobre los Riesgos Ambientales como Indicador de los Obstáculos y Dificultades para la Construcción de un Concepto de Medio Ambiente Responsable. *Bio-grafía: Escritos sobre la Biología y su Enseñanza*, 3 (4), 117-140.
- NOVO, M. (2007). *Mujer y medio ambiente: los caminos de la visibilidad: utopías, educación y nuevo paradigma* (Vol. 5). Madrid: Los Libros de la Catarata.
- SÁNCHEZ-BELLO, A. (2002). El androcentrismo científico. *Educación*, (29), 091-162.
- SCHIEBINGER, L. (1991). *The mind has no sex?: Women in the origins of modern science*. Londres: Harvard University Press.
- VEGA, P., HERRERO, Y., TORRES, M., RAMDÁN, Z., y PULEO, A. H. (2010). *Mujeres y medio ambiente: admiraciones e interrogantes*. Madrid: ACSUR-Madrid.