

# LAS CIENTÍFICAS Y SUS BIOGRAFÍAS. UNA EXPERIENCIA DE INNOVACIÓN EN LA FORMACIÓN INICIAL DEL PROFESORADO

**NUÑO ANGÓS, TERESA**

Dpto. de Didáctica de la Matemática y de las Ciencias Experimentales. UPV-EHU.

---

**Palabras clave:** Didáctica; Ciencias; Historia; Género; Autoridad femenina.

## OBJETIVOS

Diversos informes de organismos internacionales muestran desde hace años una creciente preocupación por la situación de desigualdad de las mujeres en el ámbito científico- tecnológico.

El informe ETAN (2000) aportó nuevos datos sobre la posición de las mujeres en la ciencia. Pese a la escasez de datos desglosados por sexo, "éstos proporcionan una sorprendente instantánea de exclusión y segregación". Todavía se mantienen grandes obstáculos para una completa equidad de género en la práctica de la ciencia y, consecuentemente, no se está desarrollando totalmente el potencial docente e investigador de las científicas. Dicha equidad no sólo sería beneficiosa para las mujeres, sino que aportaría prácticas de investigación científica más justas y objetivas. Por ello, se hace especial hincapié en la promoción de la excelencia científica mediante la incorporación del principio de *mainstreaming*.<sup>1</sup>

Ciñéndonos a la formación del profesorado, la utilización de la historia de la ciencia para hacer visibles a las científicas puede contribuir a su sensibilización y preparación para el necesario cambio del modelo de ciencia que se transmite en las clases. Además, a las alumnas y profesoras de ciencias conocer lo que otras han hecho y lo que hacen hoy en día, les ofrecerá modelos positivos de científicas, y les aportará mayor interés y acercamiento a los estudios científico-tecnológicos. También los alumnos y los profesores de ciencias que aprenden a reconocer y valorar las contribuciones de las mujeres a la sociedad son capaces de comprender mejor el mundo en el que viven y de relacionarse mejor con las y los demás.

Por otro lado, la recuperación de las científicas del pasado y el reconocimiento de nuestras contemporáneas no es sólo una cuestión de justicia histórica, sino también de rigor científico, ya que incluso los libros de Historia de la Ciencia, las obras de divulgación, y en general la bibliografía especializada, no incluyen el estudio de la contribución que han hecho las mujeres a la ciencia y a la tecnología.

Con esta propuesta de innovación, en la que presentamos el trabajo realizado con el alumnado en formación inicial de profesorado de educación primaria, pretendemos contribuir a su sensibilización y formación, mediante la consecución de los siguientes objetivos:

1. Principio que implica la promoción de la igualdad de oportunidades en todas las políticas y medidas generales, teniendo en cuenta los posibles efectos en las respectivas situaciones y en la empleabilidad de las mujeres y de los hombres.

- a) Conocer modelos positivos de científicas, inventoras, ingenieras y matemáticas.
- b) Conocer aspectos sociales de la ciencia susceptibles de incorporarse en el currículo de ciencias y tecnología.
- c) Hacer visible lo invisible, recuperando a las mujeres científicas e inventoras a lo largo de la Historia de la Ciencia y sus aportaciones científico-técnicas tanto a la ciencia "oficial" como al desarrollo de la humanidad.
- d) Potenciar la aproximación de la ciencia escolar a los intereses de las alumnas.

## MARCO TEÓRICO

Desde finales del siglo XX nuevas corrientes en la investigación en didáctica de las ciencias con perspectiva de género consideran que el problema de la escasa presencia de mujeres en los campos y estudios científico-tecnológicos, no es debido a carencias (supuestamente innatas o adquiridas) de éstas, sino que es inherente a la propia naturaleza de la tecnociencia, y a la forma de enseñarla en las aulas.

Existen factores de disuasión en la ciencia, en la tecnología y en la sociedad que afectan conjuntamente a la ciencia escolar produciendo un alejamiento de las mujeres del mundo de la ciencia y la tecnología. El análisis de algunos de estos factores debe constituir un elemento de reflexión a incluir en los currículos de formación (tanto inicial como permanente) del profesorado de todas las etapas educativas, mediante un análisis de las ciencias desde distintas dimensiones:

- a) Dimensión epistemológica: androcentrismo en la ciencia
- b) Dimensión metodológica: sesgos androcéntricos en la investigación científica
  - a) elección de temas de investigación
  - b) diseños experimentales: selección/elección de muestras
  - c) otros menos visibles
- c) Dimensión histórica: invisibilidad de las mujeres
  - a) en la historia de la ciencia "oficial" / "formal"
  - b) en la historia de la ciencia "no formal"

En este trabajo nos hemos centrado en la **dimensión histórica**.

Las investigaciones feministas han planteado la necesidad de rescatar la autoridad de las mujeres a lo largo de la historia. Los estudios sobre Género y Ciencia, plantean un interés especial en el análisis de la autoridad de las científicas a lo largo de la historia de la ciencia. La autoridad como categoría de análisis permite reflexionar con mayor complejidad sobre el papel de las científicas y el trabajo de recuperación de las aportaciones que ellas hicieron a lo largo de la historia.

Se identifica la práctica de la autoridad femenina cuando se entiende como mediación y ello nos permite distinguir entre la autoridad femenina y la masculina. En el mundo actual, el concepto de autoridad se confunde con el de poder, pero etimológicamente autoridad viene del latín *augere* que significa "capacidad para hacer crecer". En este significado del concepto autoridad se apoya la autoridad femenina, a diferencia de la autoridad entendida como poder que sustenta la autoridad patriarcal. Si utilizamos la autoridad como categoría de análisis podemos diferenciar los distintos itinerarios epistemológicos que han seguido las científicas a lo largo de la historia (Solsona, 1997).

El profesorado de ciencias en su intervención docente refleja de forma implícita un determinado modelo de ciencia que en la mayoría de los casos está dominado por una visión androcéntrica, positivista y cuantificadora de los fenómenos. Este modelo difícilmente podrá incluir entre sus referentes la autoridad científ-

fica femenina. Además, el universo científico-tecnológico actual es un mundo enormemente androcéntrico que encarna valores y propone contenidos mucho más acordes con el estereotipo masculino que con el femenino (Solsona, 1998).

Para avanzar en un proyecto coeducativo es necesario ir marcando pautas para pensar, sentir y cambiar la realidad educativa en las clases de ciencias. Si pensamos que niñas y niños deben desde la escuela recibir algo más que lo que el actual currículo masculino aporta, deberemos comenzar dotando al profesorado de ciencias, tanto en formación inicial como en formación permanente, de una sensibilización que les permita reflexionar sobre estas cuestiones, así como de aquellos conocimientos, instrumentos y estrategias necesarias para actuar hacia una modificación del currículo escolar, que favorezca un modelo de ciencia y de progreso en el que estén presentes valores tradicionalmente considerados femeninos (contacto con la realidad, comunicación, comprensión, ayuda,...) y que enfoque los avances de la ciencia y la tecnología hacia la consecución de una mejor calidad de vida para todas las personas (Abad; y Arias1998).

Desde esta perspectiva parece imprescindible la utilización de la historia de la ciencia en la formación del profesorado con la intención de modificar el modelo de ciencia, neutral, objetiva y aséptica que tradicionalmente se ofrece en la formación científica y didáctica. Así, el ámbito de la escuela en general y el de las Escuelas y Facultades de Formación del Profesorado en nuestro caso, ocupado en su mayoría por profesoras, se identifica como lugar privilegiado de la transmisión entre mujeres, lugar estratégico para una construcción de una genealogía femenina (Longobardi, 1997).

## **DESARROLLO DEL TEMA**

Esta propuesta se lleva trabajando con el alumnado/futuro profesorado de Educación Primaria de la E.U de Magisterio de Vitoria (UPV/EHU) desde el curso 2002-03, en la asignatura: *Natur zientziak eta bere didaktika* que se imparte en el segundo curso de los citados estudios.

### **Metodología**

Teniendo en cuenta las restricciones impuestas por la falta de tiempo, se pretende que la experiencia sea corta y significativa. Así se propone al alumnado que trabajando por grupos:

- a) Realice una pequeña investigación sobre científicas, inventoras o matemáticas, evidenciando la contribución de las mujeres a determinados campos de la ciencia y la tecnología en periodos concretos de la historia.
- b) Elabore un informe-resumen final a modo de biografía sobre la científica elegida, o sobre el campo y periodo científico investigado y lo presente oralmente al resto de la clase utilizando algún soporte visual (transparencias, póster, etc.) que facilite su comprensión y resulte atractivo.
- c) Extraiga las conclusiones pertinentes relativas a la exclusión de las científicas en la historia de la ciencia y en su enseñanza actual.

La propuesta y el planteamiento de la investigación, así como la investigación se realizan fuera de las horas presenciales, ya que tras la reforma técnica de los planes de estudio, al alumnado se le computan en el crédito total por asignatura un 25% de horas no presenciales para la realización de trabajos académicamente dirigidos, conducentes a completar los contenidos de aprendizaje de la materia.

La tutorización de estas pequeñas investigaciones la realiza cada grupo con la profesora en las horas de tutoría (2 sesiones como mínimo).

Para la presentación y comunicación de los resultados se emplean 2/3 sesiones en función del número de trabajos presentados. Cada grupo dispone de 20 minutos para su exposición seguido de pequeños coloquios de 5/10 minutos en gran grupo.

La evaluación, que representa el 25% de la calificación de la asignatura, se realiza mediante tres fuentes:

- Se dedican 1-2 sesiones finales para la elaboración de conclusiones generales y valoración de los trabajos presentados.
- La profesora evalúa los informes escritos finales presentados por cada grupo, así como las presentaciones orales
- El alumnado incluye en el informe final escrito una valoración sobre el trabajo realizado, indicando dificultades etc. y proponiendo sugerencias de mejora.

### **Propuesta de trabajo**

Para facilitar la elección de las científicas a investigar, se proporciona un listado de científicas e inventoras (agrupadas por periodos de la historia de la ciencia) indicando el campo o campos científicos en el que realizaron sus contribuciones [elaborado con todas las científicas recogidas en "The Cambridge Dictionary of Scientists" de Millar et al. (1996)].

Como material de apoyo y motivación se utiliza un póster elaborado por la profesora en el que se presentan fotos y breves resúmenes de biografías de científicas de distintas áreas científicas de la historia de la ciencia y se les ofrece una bibliografía básica de fácil acceso (Biblioteca del Campus) y un listado de direcciones de Internet.

Por último, se les facilita una guía orientativa sobre los aspectos básicos que todas las biografías deben contener y un ejemplo sobre la biografía de Rachel Carson (A.-Lires et al., 2003).

En el apartado de *Preguntas para la reflexión* se les pide que incluyan párrafos en donde se recojan ejemplos de prejuicios o discriminaciones sufridas por su científica y argumenten sobre las discriminaciones producidas contra científicas en general y una breve descripción del contexto social de la época y de la situación de las mujeres.

El trabajo se hace de modo cooperativo y cada estudiante adjunta al informe final una copia de sus notas y aportaciones. La participación en la presentación oral debe ser también equitativa y, aunque pueden valerse del resumen final escrito, la presentación no puede consistir en una lectura del mismo, deben utilizar distintos recursos. Para garantizar la participación de la audiencia cada estudiante debe tomar notas durante las exposiciones que son recogidas y tenidas en cuenta en la evaluación final de la experiencia. La incorporación de biografías de científicas e inventoras y de otros personajes de la ciencia y la técnica en las clases de ciencias contribuye también a ofrecer al alumnado una imagen más genuina de ellas y ellos, así como de la propia ciencia. Conocer las biografías y los textos escritos por las propias científicas permite al alumnado observar la naturaleza de la ciencia a través de las vidas de personas reales y aumentar su comprensión sobre la historia de la ciencia que hemos heredado.

### **CONCLUSIONES**

Durante los tres cursos académicos (2002-2005) se han investigado 52 científicas de todas las épocas y campos científicos, algunas en varias ocasiones:

- Las Premios Nobel: (10) Rita Levi-Montalcini (1909-). Medicina (Neurofisiología), (5) Marie Skłodowska Curie (1867-1934). Física.
- Las pioneras: (6) Hipatia de Alejandría (370-415). Filósofa y matemática.
- Las matemáticas: (5) Sophie Germain (1776-1831), Sonya Kovalevskaya (1850-91), Emmy Noether (1882-1935)
- Las contemporáneas: (5) Jocelyn Bell Burnell (1943), astrónoma, (3) Lynn Margulis (1938), bióloga evolucionista.

Las conclusiones elaboradas por los grupos han mejorado de curso en curso, quizá debido a la mayor exigencia en el planteamiento de la experiencia y en las sesiones de tutoría, ya que en cursos anteriores el alumnado se centraba casi exclusivamente en conseguir información biográfica sobre la científica, pero no dedicaban tiempo a la reflexión y elaboración de conclusiones.

Algunas de las conclusiones más elaboradas se ofrecen a modo de ejemplo:

“Por distintos motivos, arriba indicados, las mujeres no han tenido oportunidad de relacionarse con la ciencia. Sobre todo, porque sólo unas pocas tuvieron derecho a la educación y a las que tenían estudios no se les dio la oportunidad. Sin embargo, algunas mujeres tuvieron una situación más fácil, con posibilidad de estudiar e investigar. Cuatro son los caminos seguidos por estas mujeres para superar los límites impuestos por los hombres:

1. Ser de clase social alta o de familia pudiente.
2. Ser miembro de algún gremio en algunas épocas y lugares concretos.
3. Ser de familia culta y ambiente intelectual (generalmente: padre, hermano, esposo,...)
4. Ingresar en conventos y monasterios”.

“Las mujeres han estado siempre fuera de la ciencia, pero no sus problemas, la ciencia nos dice como parir, pensar,..., hemos sido objeto, pero no sujeto. No hay más que mirar los libros de texto de ciencia ¿cuántas científicas aparecen? ¿con quién se identificarán las niñas? El problema todavía es mayor si nos fijamos en los medios de comunicación, los estereotipos permanecen persistentemente”.

Su valoración sobre el trabajo es muy positiva y, a pesar de los problemas para encontrar información en euskera, manifiestan haber aprendido mucho y proponen, en algunos casos, trabajar también los aspectos científicos, ya que sus conocimientos no les permiten comprenderlos totalmente. Un reflejo de esta sugerencia se observa en las dificultades detectadas al clasificar la información relativa a experiencia profesional, premios y reconocimientos y contribuciones científicas.

Dos grupos de chicos proponen ampliar el trabajo con científicos, ya que aunque éstos son más conocidos, tampoco conocen sus biografías.

Los resultados y opiniones del alumnado nos animan a continuar con la experiencia y a incluir en el curso próximo el trabajo con científicos contemporáneos a las científicas elegidas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Á.-LIRE, M., NUÑO, T., SOLSONA, N.(2003). *Las científicas y su historia en el aula*. Madrid: Síntesis.
- ABAD, M. L. y ARIAS, A.(1998). Niñas y ciencia. *Cuadernos de Pedagogía*, 273 (Octubre) pp.18-21.
- LONGOBARDI, G. (1997). De un saber que nace en la escuela. En: A.M. Piussi et al. *Enseñar ciencia. Autoridad femenina y relaciones en la educación*. Cuadernos de Pedagogía, Madrid: Icaria, Antrazyt.
- SOLSONA, N. (1997). *Mujeres científicas de todos los tiempos*. Madrid: Talasa.
- SOLSONA, N. (1998). Diferentes experiencias en el laboratorio: la influencia del género. *Alambique*, 16 (Abril) pp. 60-68.