

# ¿Cómo están representadas las personas que se dedican a la geología en los libros de texto de secundaria españoles?

## *How are geologists represented in Spanish secondary education textbooks?*

G. Calvo<sup>1</sup>

1 Dpto. Didácticas Específicas, Facultad de Educación, Universidad de Zaragoza, 50009 Zaragoza. gcalvose@unizar.es

**Resumen:** La presencia de personas que se dedican a la ciencia en los manuales empleados a lo largo de la educación secundaria presentan un claro sesgo de género, predominando hombres frente a mujeres. En este trabajo se ha analizado concretamente la presencia de personajes en los libros de texto de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato de las asignaturas en las que se imparten contenidos de geología, para determinar si también en este caso se aprecia esa diferencia. Para ello, se han revisado 19 manuales y se ha registrado el número de apariciones y el tipo de aparición en las unidades relacionadas específicamente con la geología. Se ha visto que, del total de veces que aparecen personas mencionadas, tan solo en el 21% de los casos corresponden a mujeres y que, en la gran mayoría de los casos, estas apariciones son poco relevantes y están descontextualizadas.

**Palabras clave:** Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato, libros de texto, geología, perspectiva de género.

**Abstract:** *The presence of scientists in secondary education textbooks presents a clear gender bias, with men predominating over women. In this work, the presence scientists in Secondary Education and High School textbooks that include geology-related content has been analyzed, to determine if this difference is also present in this context. To this end, 19 manuals have been reviewed and the number of occurrences and type of occurrence have been recorded in the units specifically related to geology. It has been seen that, of the total number of times that people are mentioned, only in 21% of the cases these mentions correspond to women. Also, in most of the cases, these appearances are of little relevance and are decontextualized.*

**Key words:** *Compulsory Secondary Education, High School, textbook, geology, gender perspective.*

## INTRODUCCIÓN

Los libros de texto sirven como base de contenidos y saberes para el alumnado, para que comprendan cómo se construye el conocimiento y la forma en que nos acercamos a él (Vaíllo Rodríguez, 2013). Existen numerosas guías en las que se incluyen pautas para incorporar la perspectiva de género en estos manuales, que hacen hincapié en aspectos como en los contenidos, las imágenes y el lenguaje que se emplea (Brugeilles y Cromer, 2009; Vaíllo Rodríguez, 2013). Sin embargo, tal y como han puesto en evidencia distintos estudios, la presencia de las mujeres en los libros de texto dista mucho de ser igualitaria o equilibrada, perpetuando así la idea de que preferentemente los hombres son los que se han dedicado a hacer avanzar el conocimiento científico. Este androcentrismo presenta diversos problemas. Además de proporcionar una visión sesgada de la realidad, poco diversa y que puede influir en las futuras vocaciones científicas de las mujeres, al carecer de referentes femeninos suficientes (Manassero y Vázquez, 2003; López-Navajas, 2014).

A pesar de haberse llevado a cabo distintos estudios sobre los contenidos de los libros de texto desde una

perspectiva de género, apenas se han visto cambios en las últimas décadas (Vaíllo Rodríguez, 2016). Análisis recientes de los libros de texto de asignaturas de ciencias empleados en la etapa de Educación Secundaria Obligatoria han determinado que el porcentaje medio de presencias de mujeres era tan solo del 12% y el de apariciones apenas del 8%, estando muy lejos de otros ámbitos como los libros de texto de inglés o francés cuyas cifras se sitúan entre el 20 y el 30% (López-Navajas, 2015). Existen múltiples proyectos que están documentando cuál ha sido el papel de las mujeres en distintas disciplinas, destacando sus principales contribuciones o sus obras más relevantes (como el proyecto “Women’s Legacy” o la página web “Mujeres con ciencia”), aun así, raras veces este tipo de información queda reflejada en los libros de texto.

En este sentido, analizar cuál es la visión que transmiten los libros de texto actuales no solo sobre el papel de la mujer en la ciencia, sino en concreto en la geología, puede ayudar a determinar cómo se puede mejorar para tratar de fomentar el interés por la geología y las vocaciones científicas entre el alumnado.

## METODOLOGÍA DE ANÁLISIS

Siguiendo las tendencias de estudios anteriores centrados en determinar la presencia y representación de la mujer en los libros de texto, en este estudio se ha analizado de forma más concreta el papel de la mujer en la geología y la manera en la que está representada en los manuales que se emplean en las aulas.

Para ello, se han revisado los libros de texto de Educación Secundaria Obligatoria (ESO) y Bachillerato de las asignaturas en las que se puede esperar que aparezcan contenidos relacionados con la geología. Es necesario tener en cuenta que en 2º de Bachillerato tan solo hay una asignatura en la que se incluyan contenidos de geología (Geología y ciencias ambientales) y que no es obligatorio cursarla, lo que implica que no existen tantos manuales como en otras asignaturas.

En total, se han revisado 19 libros de hasta cinco editoriales diferentes (Tabla I). Todos ellos publicados entre 2022 y 2023, reflejando en su interior los cambios producidos tras la implantación de la nueva legislación educativa (Orden EFP/754/2022, de 28 de julio y Orden EFP/755/2022, de 31 de julio). En cada libro, se han analizado las apariciones solamente en los temas o unidades que están directamente relacionados con la geología, no contemplándose en este estudio aquellos centrados en el medioambiente o el desarrollo sostenible.

Curso	Asignatura	Editoriales
1º ESO	Biología y geología	Anaya, Edelvives, McGraw Hill, Santillana (versión para Aragón), SM
3º ESO	Biología y geología	Anaya, Edelvives, McGraw Hill, Santillana (versión para Aragón), SM
4º ESO	Biología y geología	Anaya, Edelvives, McGraw Hill, Santillana
1º Bachillerato	Biología y geología	Anaya, McGraw Hill, Santillana
2º Bachillerato	Geología y ciencias ambientales	Anaya, Edelvives

TABLA I. Libros de texto analizados en este estudio.

A la hora de registrar las apariciones de las distintas personas, se han tomado como referencia las categorías establecidas en López-Navajas (2015): 1) el número de personajes, que informa del número de personas distintas que aparecen, 2) el número de apariciones de cada personaje, que informa de la recurrencia, es decir, de la repercusión que tienen. En este segundo caso, se pueden registrar distintos aspectos en función del lugar del texto en el que aparecen (cuerpo principal, actividades y anexos, incluyendo en este último caso no solo apartados situados al final del libro sino el texto que se puede encontrar en los márgenes del cuerpo principal) y el modo como aparecen (reseñado, cuando la mención es relevante y está contextualizada, tenga la extensión que tenga; citado, cuando solo aparece el nombre sin información adicional de ningún tipo; obra original, si aparece un fragmento de dicha obra, sea un texto o una ilustración realizada por esa persona). Dadas las incorporaciones de algunas editoriales de secciones

específicas al inicio de cada unidad en las que se incluyen biografías de personas que se dedican a la ciencia, en la subcategoría de lugar en el que aparecen se ha añadido como nueva categoría la portada del tema o unidad.

Así mismo, se ha tomado la decisión de contar solamente una entrada de aparición por personaje en cada apartado, al igual que hace López-Navajas (2015), para evitar desajustes en los resultados. Si en una sección de tema se está hablando de las propiedades de los minerales y aparece la escala de Mohs mencionada en el cuerpo en varias frases o incluso páginas seguidas dentro de esa misma sección, solo se contabiliza una aparición. Sin embargo, si aparece junto a ese texto una ilustración o una figura con la escala de Mohs, se contabiliza de forma independiente. Por otro lado, las fotografías que sirven de acompañamiento al texto solo se han podido contabilizar si se podían asociar a una persona en concreto como, por ejemplo, si aparecía un pie de figura con el nombre de dicha persona; por tanto, aquellas en las que aparecen personas, sean hombres o mujeres, de las que no se conocen sus nombres, no se han tenido en cuenta en este análisis.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En los 19 libros de texto de biología y/o geología analizados, se han contabilizado un total de 472 apariciones de personajes, correspondiendo un 21% a mujeres y un 79% a hombres. En los libros de 2º de Bachillerato es donde más apariciones se contabilizan (n=201), seguido de 4º ESO (n=120) y de 1º Bachillerato (n=119) (Fig. 1).

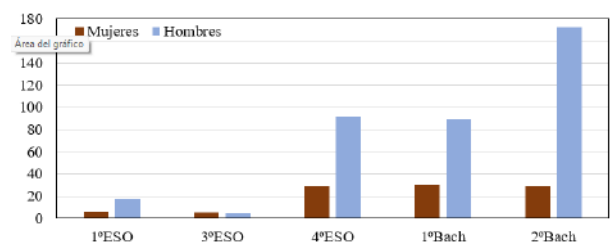


FIGURA 1. Número de apariciones de personajes por género que aparecen en cada nivel educativo en los libros de texto analizados.

Estas apariciones corresponden a 163 personas distintas (132 hombres frente a 31 mujeres). Hay que considerar que algunas de las que personas se mencionan, a pesar de que las unidades analizadas se centran en contenidos relacionados casi exclusivamente con la geología, no son geólogos; ejemplos son Pierre y Marie Curie, Benjamin Franklin o Immanuel Kant.

Aquellas personas que aparecen con mayor frecuencia, sea cual sea el lugar o el modo en que son mencionadas, son: Alfred Wegener (n=48), Friedrich Mohs (n=22), Inge Lehmann (n=21), Charles Lyell (n=20) y James Hutton (n=20). En este caso, el modo de mención sí es un factor relevante dado que, en la mayor parte de los casos, cuando se habla de Alfred Wegener es en relación con la teoría de la deriva continental, incluyéndose datos relacionados con su vida y sus

hallazgos, pero cuando aparece Friedrich Mohs es, casi siempre, al hablar de la escala de dureza de los minerales, pero sin dar más detalles sobre su persona. En el caso de la única mujer de esta lista, Inge Lehmann, figura cinco veces como reseñada, que sería el modo más relevante, pero ninguna de estas es en el cuerpo principal del libro, sino en los anexos (n=4) y en la portada (n=1), en este último caso en uno de los libros de 1º Bachillerato. Hay además 89 personas que solo aparecen una única vez (78 hombres y 11 mujeres).

En el primer ciclo de la ESO la presencia de personajes es mucho más baja en comparación con el segundo ciclo de la ESO y 1º Bachillerato, produciéndose luego un gran salto entre 1º y 2º de Bachillerato en lo que respecta a los hombres. En el caso de los libros de 2º Bachillerato, a diferencia del resto, su contenido es exclusivamente sobre geología y ciencias ambientales, por lo que se han podido analizar casi todas las unidades.

En lo que respecta a las apariciones de mujeres, en los cursos de transición entre etapas (4º ESO y 1º Bachillerato), las cifras son muy similares, siendo también parecidas a las de 2º Bachillerato. Esta situación contrasta con otros resultados en los que se ha visto que, según aumenta el nivel educativo, la presencia de mujeres disminuye (López-Navajas, 2014), algo que sí podría tener un impacto en cómo evolucionan las vocaciones científicas a lo largo del sistema educativo. Aun así, llama la atención la gran diferencia entre la presencia de mujeres y de hombres en 2º Bachillerato, que se puede explicar por la presencia en uno de los libros analizados de varias líneas de tiempo con hitos históricos de la geología en los que se incluyen nombres casi exclusivamente de hombres.

Resulta destacable que en los libros de 3º ESO apenas aparecen personajes. Esto se puede deber a que, a nivel nacional, la legislación establece unos saberes básicos para ambos cursos en su conjunto que cada Comunidad Autónoma puede elegir si separar o no. En el caso de Aragón, los contenidos relacionados con la estructura y materiales de la Tierra se imparten preferentemente en 1º ESO y aquellos relacionados con los procesos geológicos internos y externos en 3º ESO (Orden ECD/1172/2022). Esto parece implicar que hay una menor presencia de personajes cuando se tratan contenidos relacionados con las interacciones entre la atmósfera, hidrosfera y geosfera o el modelado del relieve.

Analizando el lugar en el que aparecen los personajes en los libros de 1º ESO a 1º Bachillerato, su presencia en las portadas de las unidades sí parece más equilibrada entre géneros, pero en el resto de los casos se aprecia una gran diferencia (Fig. 2). Muchas editoriales incluyen biografías al inicio de cada unidad, por lo que resulta más sencillo seleccionar a personajes clave relacionados con los contenidos a trabajar e irlos alternando. Por ejemplo, la editorial Anaya incluye una ilustración y un texto narrado en primera persona al inicio de cada unidad. En el libro de 1º ESO, en la unidad que versa sobre minerales y rocas, aparece una biografía de Georgius Agricola y en

el caso de 4º ESO, en el tema de la Tierra y su dinámica, es Marie Tharp la protagonista.

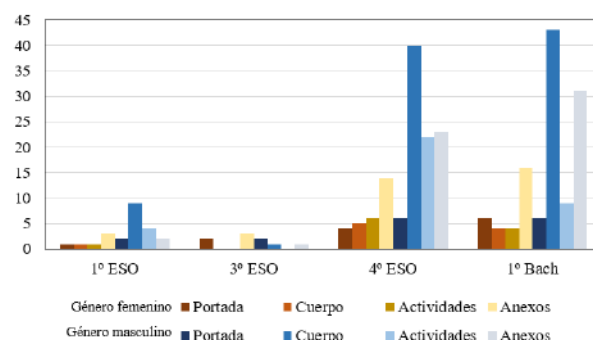


FIGURA 2. Apariciones de personajes en función del lugar.

En cambio, si se analiza la presencia en el cuerpo principal, las mujeres apenas representan un 10% del total. Estas menciones son mucho más relevantes, dado que suelen ser apartados de obligada lectura y pueden tener mayor repercusión que otras secciones (López-Navajas, 2015). En el caso de las menciones en las actividades, lo más habitual suele ser que consistan en realizar una búsqueda de información sobre sus biografías y sus hallazgos, y exponerlo en forma de infografía o póster, quedando como algo marginal en lo que al contenido científico del tema se refiere.

En cuanto al modo en el que aparecen, se aprecia una gran diferencia tanto entre géneros como entre ciclos (Fig. 3).

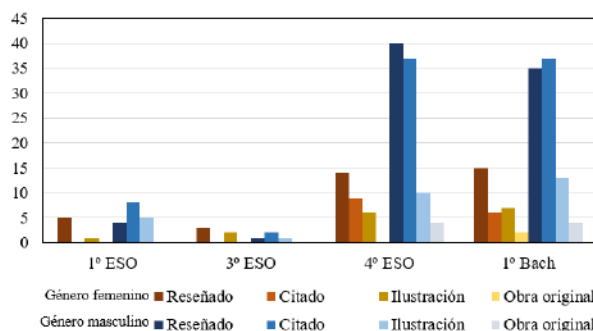


FIGURA 3. Apariciones de personajes en función del modo.

Por sus características, los resultados de los libros de texto de 2º Bachillerato se presentan en la Figura 4.

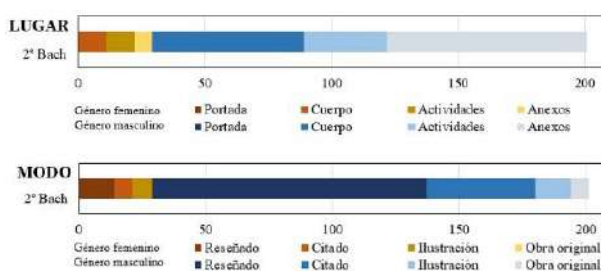


FIGURA 4. Resultados en función del lugar y el modo en el que aparecen en los libros de 2º Bachillerato.

Tanto en el lugar como en el modo de aparición de los personajes en los libros de 2º Bachillerato predominan

claramente los hombres. Al tratarse de un curso en el que las personas interesadas en seguir con su formación deben elegir qué estudiar, que la presencia femenina sea tan baja puede conllevar una disminución en la selección de grados o ciclos relacionados con esta rama de la ciencia entre las mujeres.

De estos resultados se puede establecer que existe un claro margen para mejorar la presencia de las geólogas en todos los libros de texto. Para tratar de paliar este problema, se indican a continuación una serie de recomendaciones, siendo la primera aumentar el número de referencias relevantes de geólogas para normalizar su presencia y que no resulte algo anecdótico o excepcional. Esto se puede hacer incluyendo algunas de sus principales aportaciones en el cuerpo principal o incorporando fragmentos de obras originales. En lo que respecta a las mujeres que se han dedicado a la geología en el pasado, se podrían incluir ilustraciones realizadas por mujeres, como las de cuevas y cortes geológicos de Orra White Hitchcock (1796-1863), las de deslizamientos de Mary Buckland (1797-1856) o de los restos fósiles que aparecen en las cartas de Mary Anning (1799-1847). Otra posibilidad sería emplear fragmentos de obras, como la descripción del terremoto de Chile de 1822 de Maria Graham (1785-1842). Permitió conocer sus devastadores efectos y qué consecuencias tuvo en lo que respecta a cambios en la elevación del terreno, apareciendo mencionada incluso en los debates entre neptunistas y plutonistas. Esto haría posible trabajar otro aspecto crucial, la contextualización histórica y/o social de las creaciones. En este sentido, al igual que se suelen mencionar a Katia Kraft o a Marie Curie junto a sus parejas, se podría destacar en los libros de texto que algunos de los geólogos de los siglos XVIII y XIX contaban frecuentemente con la ayuda de familiares, esposas y/o hijas, como es el caso de la pareja formada por Charles Lyell y Mary Horner Lyell (Virgili, 2003). En todos los temas relacionados con la geología se pueden incluir referencias de personajes femeninos, como aquellas mujeres que estuvieron al mando de explotaciones mineras, como Barbara Uthmann (1514-1575) o Mary Teresa Herbert (1686-1775), que tuvo un papel relevante en la explotación de las minas de Riotinto.

Incluir más mujeres que se dediquen a la geología en la actualidad ayudaría a acercar esta rama de la ciencia a los más jóvenes, ayudando a fomentar las vocaciones científicas especialmente entre las chicas en cada curso y en las transiciones entre etapas, cuando deben elegir qué asignaturas cursar. Aunque en casi todos los libros de texto analizados aparece mencionada la reciente erupción de La Palma de 2021, en escasas ocasiones se habla de las científicas concretas que estuvieron allí involucradas. De forma complementaria, se podrían crear actividades que consistieran no tanto en buscar información sobre mujeres de forma descontextualizada y con un mero fin expositivo, sino que permitiesen trabajar activamente los contenidos conceptuales y fomentar las distintas competencias establecidas en la legislación educativa.

## CONCLUSIONES

Con este estudio se ha analizado la presencia de personajes que aparecen en los libros de texto en los que se incluyen contenidos relacionados con la geología. Se ha visto que la presencia de las mujeres es muy escasa y que, en muchos de los casos, sus apariciones están relegadas a los anexos. Si se quiere fomentar las vocaciones científicas entre las personas más jóvenes, y especialmente entre las mujeres, es importante transmitir una visión de la geología, y también de otras ciencias, en la que la diversidad de nuestra sociedad, tanto pasada como presente, quede correctamente reflejada.

## AGRADECIMIENTOS

Proyecto PID2021-1236150A-I0 del MIMECO y Grupo Beagle. Investigación en Didáctica de las Ciencias Experimentales (S27\_23R), financiado por el Gobierno de Aragón.

## REFERENCIAS

- Brugeilles, C. y Cromer, S. (2009): *Promoting gender equality through textbooks: a methodological guide*. UNESCO, ED.2009/WS/39, 98 p.
- López-Navajas, A. (2014): Análisis de la ausencia de las mujeres en los manuales de la ESO: una genealogía del conocimiento ocultada. *Revista de Educación*, 363: 282-308.
- López-Navajas, A. (2015): *Las mujeres que nos faltan. Análisis de la ausencia de las mujeres en los manuales escolares*. Tesis doctoral, Universitat de València, 334 p.
- Manassero, M.A. y Vázquez, A. (2003): Las mujeres científicas: un grupo invisible en los libros de texto. *Investigación en la escuela*, 50: 31-45.
- Orden EFP/754/2022, de 28 de julio, por la que se establece el currículo y se regula la ordenación de la Educación Secundaria Obligatoria en el ámbito de gestión del Ministerio de Educación y Formación Profesional.
- Orden EFP/755/2022, de 31 de julio, por la que se establece el currículo y se regula la ordenación del Bachillerato en el ámbito de gestión del Ministerio de Educación y Formación Profesional.
- Orden ECD/1172/2022, de 2 de agosto, por la que se aprueban el currículo y las características de la evaluación de la Educación Secundaria Obligatoria y se autoriza su aplicación en los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Aragón.
- Vaíllo Rodríguez, M. (2013): *Recomendaciones para introducir la igualdad e innovar en los libros de texto*. Instituto de la Mujer, Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, 184 p.
- Vaíllo Rodríguez, M. (2016): La investigación sobre libros de texto desde la perspectiva de género: ¿hacia la renovación de los materiales didácticos? *Tendencias pedagógicas*, 27: 97-124.
- Virgili, C. (2003): *El fin de los mitos geológicos*. Lyell. Ed. Nívola, Madrid., 318 p.