

# Imagen de las personas que se dedican a la geología en los libros de texto e implicaciones para la docencia

Guiomar Calvo Sevillano 

Departamento de Didácticas Específicas. Universidad de Zaragoza. Zaragoza. España.

[gcalvose@unizar.es](mailto:gcalvose@unizar.es)

[Recepción: 1 julio 2024, Revisado: 1 noviembre 2024, Aceptación: 25 noviembre 2024]

**Resumen:** El uso de libros de texto está muy extendido en las aulas y es importante que este tipo de materiales presenten una imagen de la ciencia equitativa e igualitaria entre géneros. En este trabajo se ha llevado a cabo un análisis descriptivo para determinar cómo están representadas las personas que se dedican a la ciencia en las unidades o temas relacionados con la geología en 38 libros de texto de ESO y Bachillerato publicados en el marco de dos leyes educativas distintas. Se ha visto que, a pesar de que se ha producido una ligera mejoría en cuanto a apariciones de mujeres, en proporción, continúan predominando los hombres. Esta visión androcentrista, en la que se ve favorecido el género masculino frente al femenino en lo que respecta a los temas relacionados con la geología, puede afectar a las futuras vocaciones científicas del alumnado. El profesorado debe ser consciente de la presencia de estas desigualdades en los recursos que emplea en su aula. Así, podrán incorporar otros materiales que permitan evitar o paliar los estereotipos de género en geología y que reflejen la diversidad, tanto pasada como presente, de esta disciplina.

**Palabras clave:** Currículum; Estereotipos de género; Geología; Libros de texto; Profesorado.

## Image of geologist in textbooks and implications for teaching

**Abstract:** The use of textbooks is widespread in the classroom. It is crucial that this type of material presents an image of science that is equitable and egalitarian between genders. In this work, a descriptive analysis has been conducted to determine how scientists are represented in the units or topics related to geology. A total of 38 secondary education textbooks published under two different educational laws have been analyzed. It has been seen that, despite a slight improvement in terms of appearances of women, in proportion, men continue to outweigh women. This androcentric view, in which the male gender predominates over the female gender on geology-related contents, may affect the future scientific vocations of the students. Teachers should be aware of the presence of these inequalities in the resources they use in their classrooms. This way, they will be able to incorporate other materials and avoid or mitigate gender stereotypes in geology, to reflect the diversity, both past and present, of this discipline.

**Keywords:** Curriculum; Gender stereotypes; Geology; Textbooks; Teachers.

**Para citar este artículo:** Calvo Sevillano, G. (2025). Imagen de las personas que se dedican a la geología en los libros de texto e implicaciones para la docencia. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 22(1), 1102. doi: 10.25267/Rev\_Eureka\_ensen\_divulg\_cienc.2025.v22.i1.1102

## Introducción

Los libros de texto, como elementos reguladores del diseño y del desarrollo del currículum, 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). Por su elevada presencia en las aulas y a la visión de la realidad que pueden transmitir, es habitual encontrar estudios que se centren en analizar sus principales contenidos desde diversas perspectivas (análisis de imágenes, del lenguaje empleado, representación de la diversidad, racismo o sexism, entre otros) y su potencial para favorecer la reflexión en las aulas (Braga Blanco y Belver Domínguez, 2016).

Debido a su importancia de cara a visibilizar el papel de la mujer y a que los materiales que se emplean en las aulas sean lo más diversos y equitativos posibles, existe una tendencia creciente a llevar a cabo estudios centrados en determinar la presencia y representación de

la mujer en los libros de texto españoles de diferentes materias como Lengua y Literatura (León, 2022; Sánchez Martínez, 2019), Latín (San Juan Manso, 2021), Ciencias Sociales (Ortega Sánchez y Pérez González, 2015), asignaturas de ciencias (Manassero y Vázquez, 2003) o de forma general (López-Navajas, 2015). Tal y como han puesto en evidencia estos estudios, la presencia de las mujeres en los libros de texto dista mucho de ser igualitaria. Un enfoque androcentrista de la ciencia no hace sino más que continuar perpetuando una visión parcial de la misma (Sánchez Bello, 2002) y ayudar a perpetuar la idea de que han sido los hombres quienes han hecho avanzar el conocimiento. Este enfoque presenta diversos problemas, siendo el más claro que proporciona 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 (López-Navajas, 2014; Manassero y Vázquez, 2003).

De todas las ciencias, la geología suele quedar relegada a un segundo plano en numerosas ocasiones en las aulas, disminuyendo de manera progresiva los contenidos relacionados con esta disciplina en los programas de enseñanza secundaria (Moral y Olías, 2012; Olías Álvarez et al., 2008; Pedrinaci, 2014). Además, con frecuencia no aparecen en los documentos referencias a nombres concretos de personas, ya sean hombres o mujeres (Fesharaki et al., 2023), pudiendo la combinación de estos factores ser una de las causas de la paulatina pérdida de alumnado en esta rama (Moral y Olías, 2012).

En este sentido, analizar cuál es la visión que transmiten los libros de texto no solo sobre el papel de la mujer en la ciencia, sino en concreto en la geología, puede ayudar a determinar cómo tratar de mejorar y fomentar el interés por esta disciplina entre el alumnado. Por ello, los objetivos de este trabajo son los siguientes:

- Analizar qué personas aparecen en los temas o unidades relacionados con la geología en distintos libros de texto.
- Determinar cómo y dónde aparecen dichas personas, así como su recurrencia y relevancia.
- Comparar libros publicados en el marco de dos leyes educativas, la vigente y la inmediatamente anterior, para ver qué impacto han tenido las políticas de igualdad de género.

## Marco teórico

El material más empleado en las aulas, en todos los niveles y centros educativos, es el libro de texto, por tanto, juega un papel fundamental en los procesos de enseñanza y aprendizaje y es una de las fuentes principales de conocimiento para el alumnado (Sánchez Bello, 2002). En 2022 se editaron más de diez mil títulos de libros de texto no universitarios (entre Educación Infantil, Primaria, ESO, Bachillerato, FP...) y alcanzaron cerca de un 28% de la facturación total de libros en España, destacando así la gran relevancia que tiene en el sector (Federación de Gremios de Editores de España, 2023).

Desde hace varias décadas se llevan a cabo estudios sobre cómo está representada la mujer en los manuales escolares en España, haciéndose los primeros análisis críticos sobre la presencia de sesgos sexistas entre finales de la década de los setenta y principios de los ochenta (Vaillo Rodríguez, 2016). En los años noventa se vio que apenas el 10% de los personajes que aparecían en este tipo de obras eran femeninos (Blanco, 1999) y que, en concreto en aquellos de ciencias, apenas un 1,2% de las personas que aparecían eran mujeres (Álvarez y Soneira, 1991). En el caso de las imágenes, se perpetuaban los estereotipos de género en lo relativo a las profesiones, apareciendo imágenes de hombres en profesiones consideradas masculinas (ejecutivos, jueces, médicos...) y mujeres en las

consideradas femeninas (peluqueras, azafatas, enfermeras...) (Manassero y Vázquez, 2003; Sánchez Bello, 2002).

Este tipo de estudios continuaron tras la implantación de planes de estudios donde estaba explícitamente reconocida la igualdad de género. Se analizaron los nombres presentes en más de una treintena de manuales publicados varios años después de la entrada en vigor de LOGSE y, de las 300 personas diferentes mencionadas, solo aparecían ocho mujeres. De ellas, solo tres se mencionaban más de una vez (dos científicas y una gobernante) y cinco se mencionaban una única vez, no estando ninguna de ellas relacionada con la ciencia (Manassero y Vázquez, 2003). A pesar de haberse seguido haciendo numerosos estudios sobre los contenidos de los libros de texto desde una perspectiva de género, apenas se han visto cambios en las últimas décadas (Vaillo Rodríguez, 2016).

Analisis recientes de los libros de texto de asignaturas de ciencias empleados en la etapa de ESO determinaron que el porcentaje medio de presencias de mujeres era tan solo del 12% y el de apariciones apenas del 8%, estando muy lejos de las cifras de otras materias como el inglés o francés, que se situaban entre el 20 y el 30% (López-Navajas, 2015). Esta predominancia de los hombres frente a las mujeres y en la perpetuación de los roles masculinos y femeninos tradicionales en las imágenes también se constata en estudios llevados a cabo en manuales empleados en otros países como Estados Unidos (Wood et al., 2020), Irán (Azad, 2020), Reino Unido e Irlanda (Murray et al., 2022) o Polonia (Gajda y Wolowicz, 2022). Poder tener un mayor número de referentes femeninos en los libros de texto puede ayudar a que el alumnado comprenda mejor cómo se ha construido el conocimiento científico y a que adquiera una visión más abierta de qué es la ciencia, teniendo en cuenta los aspectos históricos, técnicos, filosóficos, sociales y culturales que han podido influir (Jiménez, 2009; Álvarez Lires et al., 2003; Saéz Bondía y Clavero Pagés, 2016).

En lo que respecta a cómo tener en cuenta la perspectiva de género en los libros de texto, existen numerosas guías en las que se incluyen pautas que se centran fundamentalmente en el lenguaje, los contenidos y el tipo de imágenes empleadas (Brugeilles y Cromer, 2009; Vaillo Rodríguez, 2013). Hace varias décadas el Instituto de la Mujer llevó a cabo una campaña entre el profesorado en activo con la intención de que fueran conocedores de la existencia de sesgos sexistas presentes en los manuales a la hora de elegir cuáles emplear en sus aulas (Instituto de la Mujer, 1996). En el siglo XXI, también con el apoyo del Instituto de la Mujer, vieron la luz otros documentos como una guía con recomendaciones para introducir la igualdad en los libros de texto (Vaillo Rodríguez, 2013) y otra guía con recomendaciones específicamente para el profesorado de ESO y Bachillerato (Abasolo y Montero, 2013).

En el caso de la legislación educativa, la inclusión de la perspectiva de género ha ido progresando. En la actualidad, está vigente la Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (conocida como LOMLOE). La perspectiva de género y la igualdad efectiva entre hombres y mujeres está incluida explícitamente en diferentes apartados; se menciona también en una de las disposiciones adicionales que «las Administraciones educativas promoverán que los currículos y los libros de texto y demás materiales educativos fomenten el igual valor entre mujeres y hombres y no contengan estereotipos sexistas o discriminatorios» (LOMLOE, p. 122934). Igualmente, en los reales decretos en los que se establecen los contenidos mínimos se establece que en las asignaturas de ciencias, como Biología y Geología en la ESO, deben fomentarse las vocaciones científicas desde una perspectiva de género (Real Decreto 217/2022).

Junto al currículum oficial no se puede olvidar el conocido como currículum oculto, definido a finales de la década de los sesenta, que subyace a todas las experiencias educativas y que hace referencia a valores, destrezas y actitudes que se adquieren a lo largo del proceso de enseñanza-aprendizaje que no siempre tienen por qué quedar reflejados en forma de metas educativas formales (Brítez, 2021; Carrillo Siles, 2009). En el caso del currículum oculto de género, estarían todos aquellos estereotipos que se transmiten y que perpetúan las desigualdades entre hombres y mujeres, tanto en los materiales como en la propia práctica docente (Jiménez-Andújar et al., 2023).

Para tener una sociedad más igualitaria y justa, el profesorado es clave y es necesario que se lleven a cabo planes de formación que tengan en cuenta el currículum oculto de género. En un estudio en el que se llevaron a cabo entrevistas a doce profesores en activo, seis hombres y seis mujeres, la gran mayoría no fue capaz de identificar la existencia de elementos sexistas en el uso del lenguaje en los materiales docentes que empleaba en su aula, tan solo dos que habían recibido formación previa sobre cuestiones de género lo hicieron (Gouviás y Alexopoulos, 2018). Igualmente, se vio que las mujeres eran más propensas a cambiar su forma de dar clases al encontrarse con estos estereotipos, tratando de combatirlos, que los hombres. Por tanto, además de poner el foco en los libros de texto y sus contenidos, es igual de importante que el profesorado reciba formación sobre la importancia de saber detectar y modificar estos estereotipos (Jiménez-Andújar et al., 2023; Gouviás y Alexopoulos, 2018; Vaillo Rodríguez, 2016).

## Metodología de análisis

Se ha llevado a cabo un análisis descriptivo para determinar cómo están representadas las personas que se dedican a la ciencia en las unidades o temas relacionados con la geología de los libros de texto. Para ello, se han revisado 38 libros de diferentes editoriales publicados en el marco de dos leyes educativas distintas (Tabla I) para contemplar si ha existido una evolución o un cambio con las nuevas directrices que fomentan la inclusión y la perspectiva de género. Siempre que se ha podido, se ha procurado obtener libros de las mismas editoriales para realizar la comparativa.

**Tabla 1.** Libros de texto analizados y año de publicación. Los libros marcados con un asterisco corresponden a la versión de la Comunidad Autónoma de Aragón.

Curso	Asignatura	Editoriales (LOMCE) (n=19)	Editoriales (LOMLOE) (n=19)
1º ESO	Biología y Geología	Anaya (2015), Edebé (2015), Edelvives (2015), SM (2015), Vincen Vives (2015)	Anaya (2022), Edelvives* (2023), McGraw Hill (2022), Santillana* (2022), SM (2022)
3º ESO	Biología y Geología	Anaya (2015), Edelvives (2015), Santillana* (2015), Vincen Vives (2015)	Anaya (2022), Edelvives* (2023), McGraw Hill, Santillana* (2022), SM (2022)
4º ESO	Biología y Geología	Anaya (2016), Edelvives (2016), Santillana (2016), SM (2016), Vincen Vives (2016)	Anaya (2023), Edelvives (2023), McGraw Hill (2023), Santillana* (2023)
1º Bach	Biología y Geología // Biología, Geología y Ciencias Ambientales	Anaya (2015), Santillana (2015), SM (2015), Vincen Vives (2016)	Anaya (2022), McGraw Hill, Santillana (2022)
2º Bach	Geología // Geología y Ciencias Ambientales	Paraninfo (2014)	Anaya (2023), Edelvives (2023)

Los libros se han separado en dos grupos, en función de las fechas de publicación. Los publicados entre 2014 y 2016 corresponden a cuando estaba en vigor la ley educativa conocida como LOMCE (Real Decreto 1105/2014). Los publicados en 2022 y 2023 es de esperar que reflejen en su interior las recomendaciones anteriormente mencionadas relativas a la introducción de la perspectiva de género en los libros de texto que figuran en la nueva legislación (LOMLOE) y en los reales decretos de cada asignatura (Real Decreto 217/2022 y Real Decreto 243/2022), siendo que en el año escolar 2022-2023, en los cursos impares (1º y 3º ESO, 1º Bachillerato) es cuando se comenzó a implantar la nueva ley.

Se ha optado por incluir manuales empleados tanto en ESO como en la etapa inmediatamente posterior, Bachillerato, a pesar de no ser obligatoria. En la ESO los contenidos de biología y geología se imparten en una misma asignatura de manera conjunta, pudiendo llegar a suponer la geología menos de un tercio del total de contenidos (Braceras et al., 2022; Pedrinaci, 2014). En el caso de 1º Bachillerato la situación es similar pero en 2º de Bachillerato sí existe la posibilidad de que el alumnado pueda ampliar sus conocimientos geológicos cursando una materia que se centra exclusivamente en la geología y las ciencias ambientales, permitiendo introducir conceptos más complejos y diversos que en cursos anteriores. Aun así, es necesario tener en cuenta que esta asignatura no es obligatorio cursarla, lo que implica que el número de manuales disponibles es inferior al de otros cursos.

En cada uno de estos libros se han analizado las apariciones de personas reales, tanto de hombres como de mujeres, que están presentes en los temas o unidades directamente relacionados con la geología, no contemplándose en este estudio aquellos sobre biología o los que tratan sobre el medioambiente o el desarrollo sostenible de forma más general. En concreto, se ha analizado la presencia de los personajes y cómo aparecen, lo que permite conocer cuáles son aquellos considerados más notables por las personas encargadas de desarrollar los materiales. Esto es relevante ya que no en todos los libros de texto se incluyen los contenidos teóricos de la misma manera ni con la misma profundidad (Braceras et al., 2022) y, según algunos estudios, la formación o experiencia de las personas que los dotan de contenido es la que determina cuánto se profundiza en determinados aspectos (Calonge et al., 2014).

A la hora de llevar a cabo este análisis descriptivo, se han tomado como referencia las categorías establecidas en López-Navajas (2015). Así, la primera categoría de análisis que se ha tenido en cuenta es el número de personajes que aparecen, que proporciona información del número de personas distintas presentes en los manuales, recogiéndose todas aquellas que hacen referencia explícita a nombres de personas reales, tanto de mujeres como de hombres. Por otro lado, se pueden contabilizar las apariciones de cada uno de estos personajes, que da información sobre su repercusión o grado de representación. Partiendo de estos dos datos, número de personajes y recuento de apariciones, se puede calcular el coeficiente de recurrencia (CR) que nos permite conocer la recurrencia de hombres y mujeres. Cuanto mayor sea esa recurrencia, mayor será su relevancia. En este caso, para ver la evolución, se calculará el coeficiente de recurrencia masculino y femenino del conjunto de libros de texto de cada nivel y legislación educativa. De igual forma, se puede calcular el cociente entre el coeficiente de recurrencia masculino y el femenino; cuando más cerca esté dicho cociente de uno, más igualitaria será la presencia de ambos géneros. Por último, se calculará el Índice de Equitatividad de Género (IEG) para apariciones y para personajes, que consiste en dividir el peor porcentaje obtenido del total de apariciones o de personajes por el valor correspondiente a la completa equitatividad (50%) (López-Navajas, 2015).

De cada aparición de un personaje se pueden registrar otros aspectos en base al lugar del manual en el que aparecen y el modo (López-Navajas, 2015). En el caso del lugar, por orden de mayor a menor repercusión (o de potencial uso por parte del alumnado), un personaje puede aparecer en el cuerpo principal (donde figuran los contenidos centrales que se trabajan en cada tema o unidad), en las actividades (tanto al final de una página o sección como de un tema o unidad) o en los anexos (cualquier información suplementaria ubicada en apartados situados en los márgenes de cada página o al final de cada tema, unidad o del propio manual). Dadas las incorporaciones de algunas editoriales de biografías de personas que se dedican a la ciencia para introducir determinados temas, en la subcategoría de lugar se ha optado por añadir una nueva opción, la portada del tema o unidad.

En cuanto al modo en que aparecen, de mayor a menor repercusión, un personaje puede figurar como reseñado (si la mención es relevante y está contextualizada), como citado (si solo aparece el nombre o apellido, sin más información), aparecer una obra original (cuando hay un fragmento de una obra que se puede asignar a un determinado personaje) o una ilustración (retratos, fotografías o similares). De tal forma, la aparición más relevante de un personaje sería cuando estuviera reseñado en el cuerpo del texto, y la menos relevante cuando estuviera citado o apareciera una ilustración en los anexos.

Dado que uno de los objetivos era determinar la presencia de personajes reales y concretos que se han dedicado y dedican a la geología, las fotografías que aparecen en los manuales solo se han contabilizado si se podían asociar a una persona en concreto, es decir, si aparecía un pie de figura con el nombre o apellido de dicha persona. De tal forma, aquellas fotografías en las que aparecen personas, sin importar que sean hombres o mujeres, si no se sabe quiénes son, no se han tenido en cuenta. Igualmente, se ha tomado la decisión de contabilizar tan solo una entrada de aparición por personaje en cada apartado en el que se trataba un mismo tema, siguiendo los criterios establecidos por López-Navajas (2015), para evitar posibles desajustes en los resultados. Si en una sección del cuerpo del manual que trata sobre las propiedades de los minerales se menciona la escala de dureza de Mohs (llamada así por Friedrich Mohs, geólogo alemán), y se repite esta mención a lo largo de varias frases o incluso de varias páginas seguidas dentro de esa misma sección, solo se contabiliza una única aparición en el cuerpo. Sin embargo, si junto a ese texto hay una ilustración o una figura con la escala de Mohs, se contabilizan de forma independiente.

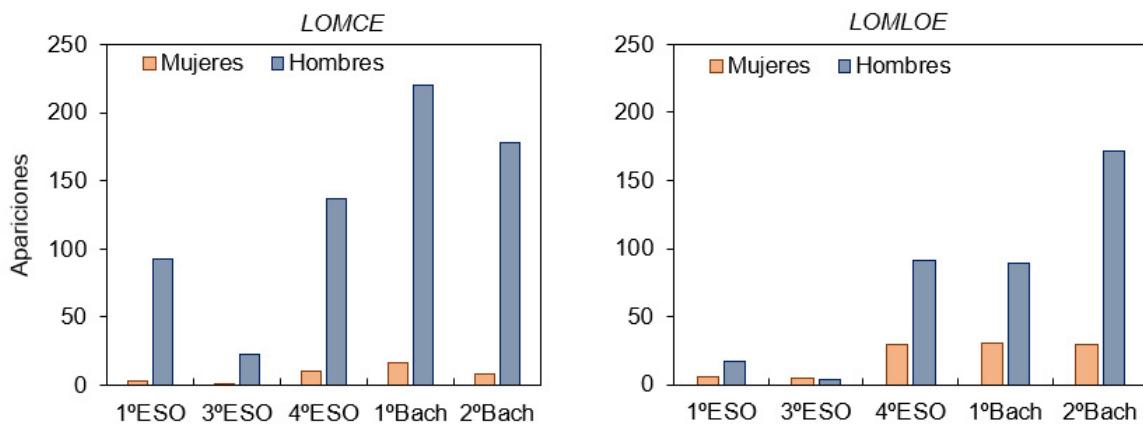
## Resultados y discusión

### Apariciones de personajes

En los 19 libros de texto de biología y/o geología analizados, publicados en el marco de la LOMCE, se han contabilizado un total de 690 apariciones de personajes, correspondiendo un 5,7 % a mujeres y un 94,3 % a hombres. Estas cifras cambian en aquellos publicados tras la aplicación de la LOMLOE, disminuyendo la cantidad de apariciones totales de personajes a 472, aunque sí cambian de manera considerable los porcentajes entre géneros, correspondiendo un 21% a mujeres y un 79 % a hombres. Aun así, esta representación es muy desigual si se comparan los datos entre editoriales, en especial en los libros de 1º y 3º de ESO. En los libros revisados de estos cursos, en varios no aparece ninguna mujer; en concreto, en los libros LOMCE solo aparecen en 3 de los 9 analizados y en los libros LOMLOE en 5 de 10. En el resto de los libros correspondientes a otros cursos sí figura, al menos, una aparición de una mujer.

En cuanto a los niveles educativos, se aprecia que en los libros LOMCE es en 1º Bachillerato donde más apariciones hay en total (n=237) y en los libros LOMLOE es en

los de 2º de Bachillerato (n=201), predominando claramente en ambos las apariciones de hombres frente a las de las mujeres (Figura 1).



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

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 los nuevos libros de texto. Resulta destacable que en los libros de 3º ESO es donde menos apariciones de personajes se registran. Esto se puede deber a que, a nivel nacional, la legislación educativa vigente establece unos saberes básicos para 1º y 3º de ESO que cada Comunidad Autónoma puede elegir si separar o no, y de qué forma. Por ejemplo, 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). En dos de los cinco manuales de 3º de ESO publicados tras la entrada en vigor de la LOMLE no hay temas específicos que se puedan relacionar con la geología, en el resto, los contenidos versan fundamentalmente sobre el modelado del relieve. Esto parece indicar que hay una menor presencia de personajes cuando se trata este tema o cuando se trabaja sobre las interacciones entre la atmósfera, hidrosfera y geosfera.

En los libros LOMCE se puede ver cómo, tras aumentar progresivamente de 1º ESO a 1º Bachillerato, las apariciones de mujeres disminuyen en 2º de Bachillerato a casi la mitad. Del mismo modo, también se aprecia un descenso en la presencia de apariciones de hombres en ese último curso. En lo que respecta a los libros de texto LOMLOE, se aprecia un aumento de la presencia de hombres, mientras que las apariciones de mujeres desde 4º ESO hasta 2º Bachillerato son muy similares.

En cuanto a apariciones individuales, en el caso de los libros LOMCE corresponden a 181 personas distintas (5% mujeres) y en los libros LOMLOE a 163 (19% mujeres). En ambos casos 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 se dedican a esta disciplina; ejemplos son Miguel Ángel (pintor), Felipe II (gobernante), Julio Verne (escritor), Pierre y Marie Curie (físicos), Benjamin Franklin (político) o Immanuel Kant (filósofo), un aspecto también detectado en otros estudios (Manassero y Vázquez, 2003).

En la Tabla 2 se puede ver qué personajes aparecen con mayor frecuencia. En este caso, el modo de mención sí es un factor relevante dado que, en la mayor parte las veces, 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. En lo que respecta a las apariciones de

Friedrich Mohs es, casi siempre, en relación con la escala de dureza de los minerales, pero sin dar más detalles sobre su persona. La única mujer que aparece en ambas listas es Inge Lehmann. El modo más relevante de mención sería como reseñada, sin embargo, no es el más frecuente en este caso (LOMCE n=3 y LOMLOE n=5), predominando estas menciones en los anexos o en la portada de las unidades. Hay, además, un gran número de personas que tan solo aparecen mencionadas una única vez (93 en los libros LOMCE y 86 en los libros LOMLOE, correspondiendo a un 4,3% y 12,4% de mujeres respectivamente).

**Tabla 2.** Personajes que aparecen con mayor frecuencia en los libros de texto analizados, sea cual sea el lugar o modo en el que son mencionados.

Libros LOMCE	Libros LOMLOE
Alfred Wegener (n=48)	Alfred Wegener (n=48)
Friedrich Mohs (n=27)	Friedrich Mohs (n=22)
Andrija Mohorovičić (n=26)	Inge Lehmann (n=21)
John Tuzo Wilson (n=26)	Charles Lyell / James Hutton (n=20)
Beno Gutenberg / Inge Lehmann (n=25)	John Tuzo Wilson / Marie Tharp (n=14)

Si nos centramos exclusivamente en las apariciones de mujeres, que han aumentado tanto en diversidad como en número, se puede ver que algunas de ellas, como Marie Tharp, que en los libros LOMCE solo aparecía una vez en un único libro, ha pasado a aparecer 14 veces y a estar representada en todos los niveles educativos. Además, en los nuevos manuales se han incorporado mujeres de importancia tanto histórica como actual (Florence Bascom, Catherine Alice Raisin o Etheldred Benett, Katia Kraft, Carmina Virgili, Millarca Valenzuela, Veena Sahajwalla o Eulàlia Gràcia Mont).

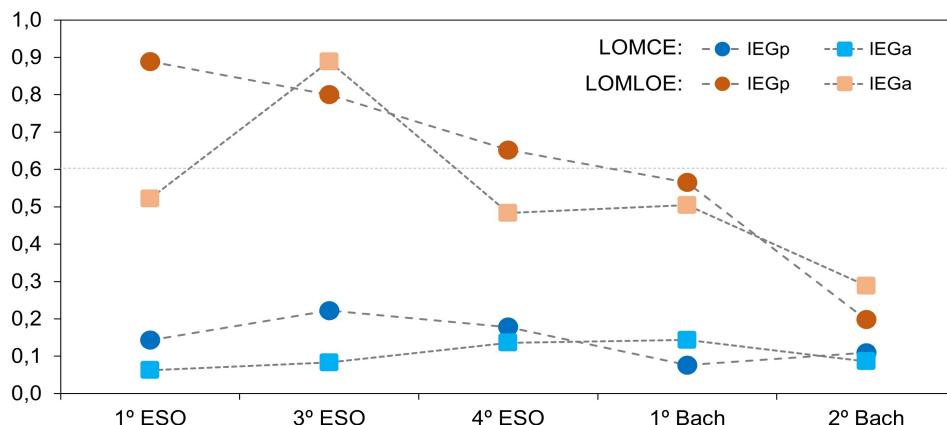
La Tabla 3 muestra el coeficiente de recurrencia (CR) masculino y femenino para los libros publicados en el marco de cada legislación educativa. Solo hay dos casos en los que el CR femenino es superior al masculino, en los libros de 1º Bachillerato LOMCE y en los de 2º de Bachillerato LOMLOE. A la hora de ver desajustes entre la representación de cada grupo de personas, se puede ver que el cociente entre los coeficientes de recurrencia (CR<sub>H/M</sub>) en esos dos casos es inferior a uno, apareciendo más representadas en proporción las mujeres. Cercanos a la unidad, situación más igualitaria, están los libros de 3º ESO y 1º Bachillerato de la LOMLOE. En cuanto a las variaciones experimentadas tras el cambio en la legislación, se puede ver que en algunos casos la tendencia al predominio de los hombres se ha mantenido muy similar (1º ESO), aunque también ha mejorado en otros (3º ESO).

**Tabla 3.** Coeficiente de recurrencia (CR=apariciones/personajes) en cada grupo de libros de texto de cada legislación de hombres (H) y mujeres (M).

CR	1º ESO		3º ESO		4º ESO		1º Bach		2º Bach	
	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M
LOMCE	3,6	1,5	2,9	1,0	3,3	2,5	2,2	4,3	2,6	2,0
LOMLOE	3,4	1,5	2,0	1,7	2,9	1,9	2,7	2,3	1,7	2,6
CR <sub>H/M</sub>	2,4		2,9		1,3		0,5		1,3	
LOMLOE	2,3		1,2		1,5		1,2		0,7	

Por último, a partir de los datos de personajes y apariciones correspondientes a cada género, se puede calcular el Índice de Equitatividad de Género (IEG), cuya evolución por ley educativa y por curso se puede ver en la Figura 2. Este índice está mucho más cerca de uno (que correspondería a una presencia equitativa) en los libros publicados tras la implementación de la LOMLOE que en los de la LOMCE. Un valor de IEG superior a 0,6 mostraría una proporción representativa (López-Navajas, 2015), es decir, no habría una

penalización de personajes o apariciones ni masculina ni femenina. Sin embargo, se observa una clara tendencia a disminuir la equitatividad según aumenta el nivel educativo, aproximándose los valores en 2º de Bachillerato a los de la legislación anterior.

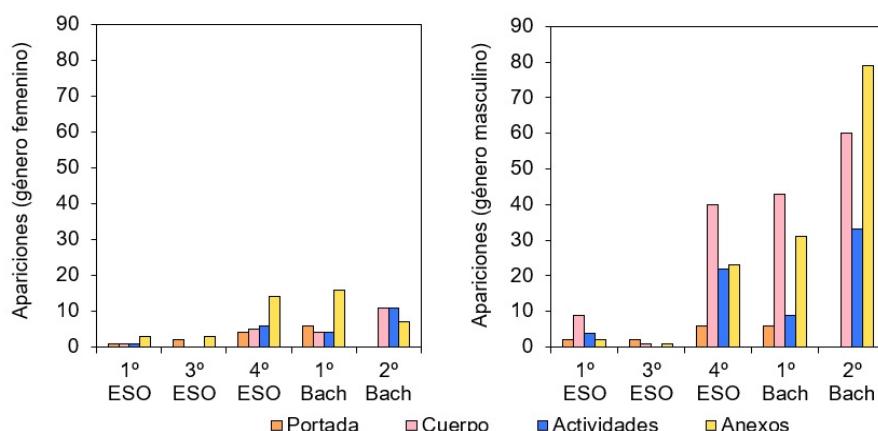


**Figura 2.** Índice de Equitatividad de Género por apariciones (IEGa) y por personajes (IEGp).

### Lugar y modo de aparición de los personajes

Analizando el lugar en el que aparecen los personajes, del total de apariciones de personajes de ambos géneros, un 6,8% y un 12,1% corresponde a apariciones de mujeres en el cuerpo principal de los libros LOMCE y LOMLOE, respectivamente, habiéndose producido un incremento. Estas menciones suelen ser mucho más relevantes que las de otras secciones, dado que suelen ser apartados de obligada lectura y pueden tener una mayor repercusión (López-Navajas, 2015).

En el caso del total de apariciones por género, sin importar el marco legislativo vigente en cada momento, lo más frecuente es que, las apariciones de los hombres sean en el cuerpo principal, seguido de cerca por los anexos (Figura 3). En el caso de las mujeres, sí se observa una diferencia entre los libros LOMCE y LOMLOE, en el primer caso predominando su aparición en el cuerpo principal y en el segundo en los anexos. La única excepción notable se produce en los manuales 2º de Bachillerato; en el caso de los publicados en el marco de la LOMCE los personajes masculinos predominan en los anexos y en el caso de los manuales LOMLOE la presencia de mujeres en el cuerpo y actividades es ligeramente superior a la de los anexos.

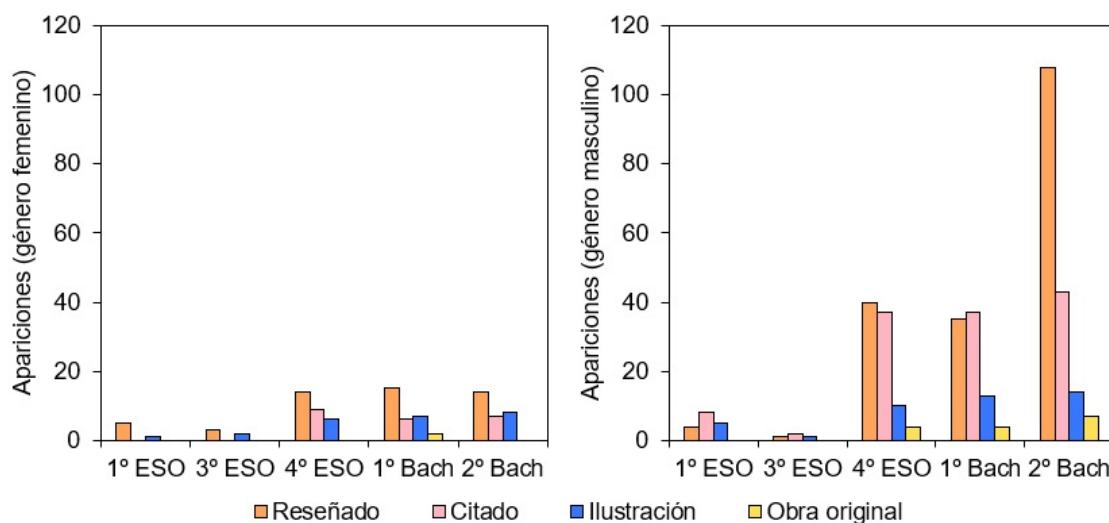


**Figura 3.** Apariciones de personajes en función del lugar, distinguiendo entre apariciones correspondientes a personajes de género femenino y masculino, de los libros de texto publicados tras la implantación de la LOMLOE.

En los libros de texto más recientes, 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. La editorial Anaya incluye una ilustración y un texto narrado en primera persona al inicio de cada unidad. En el libro de 1ºESO, en la unidad que versa sobre minerales y rocas, aparece una biografía de Georgius Agricola y en el caso de 4ºESO, en el tema de la Tierra y su dinámica, es Marie Tharp la protagonista. En las actividades, cuando se menciona a mujeres, suelen consistir en realizar una búsqueda de información sobre sus biografías y hallazgos, y exponerlo en forma de infografía o póster, quedando como algo marginal en lo que al contenido científico del tema se refiere. En cambio, cuando son menciones de hombres, suele ser en el contexto de algún concepto concreto que se ve en el temario.

En cuanto al modo en el que aparecen los personajes, se aprecia una gran diferencia tanto entre géneros como entre ciclos. Del total de apariciones de ambos géneros, las mujeres que aparecen reseñadas, el modo más relevante, suponen apenas un 3,7% en los libros LOMCE, cifra que aumenta hasta el 21% en los libros LOMLOE, aunque en ambos casos el modo que predomina es el de ilustración, normalmente, en forma de retratos o fotografías.

Por géneros, en el caso de los hombres predomina el modo reseñado, seguido del citado, apenas experimentando variación en los porcentajes con el cambio de legislación. En el caso de las mujeres, respecto del total de apariciones de mujeres, pasa de predominar el modo citado en la LOMCE a predominar el modo reseñado en la LOMLOE (Figura 4). Aun así, si se toma como ejemplo los libros de 1º Bachillerato publicados tras la entrada en vigor de la LOMLOE, y si se compara el lugar donde aparecen estas reseñas de hombres y mujeres, se puede ver que predominan las reseñas de hombres en el cuerpo y las de mujeres en los anexos.



**Figura 4.** Apariciones de personajes en función del modo, distinguiendo entre apariciones correspondientes a personajes de género femenino y masculino, de los libros de texto publicados tras la implantación de la LOMLOE.

## Implicaciones para la docencia y conclusiones

Tras el análisis, se puede establecer que existe un claro margen para mejorar la presencia y representación de mujeres en las unidades o temas relacionados con la geología en todos los libros de texto, siendo necesario aumentar el número de referencias relevantes de mujeres para normalizar su presencia en esta rama de la ciencia. Con el cambio de

legislación parece haber habido una mejora en los libros de texto, habiendo disminuido el número total de apariciones de personajes casi en un 32% pero habiendo aumentado el número de apariciones de mujeres un 154%. El número de menciones a personas individuales se ha visto también modificado, en el caso de los hombres ha bajado un 23% y en el de las mujeres la cifra se ha multiplicado por más de tres. Así, se ha pasado de una presencia de las mujeres de un 5,7% del total de apariciones de personajes en los libros LOMCE a un 21% en los libros LOMLOE, siendo la representación muy desigual entre editoriales. Analizando el coeficiente de recurrencia (CR), tras el cambio en la legislación educativa, se ha visto que la tendencia al predominio de los hombres se ha mantenido similar en muchos cursos, aunque también ha experimentado una mejoría en otros.

En cuanto al Índice de Equitatividad de Género (IEG), hay también una clara mejoría tras el cambio de la legislación educativa, sin embargo, según aumenta el nivel educativo, la equitatividad va disminuyendo de forma progresiva hasta alcanzar niveles similares a los de los libros publicados en el marco de la legislación anterior. La situación ideal sería que, en todos los cursos, los valores de IEG estuvieran comprendidos entre 0,61 y 1, algo que en los libros actuales solo se da en la ESO si el análisis se centra en los personajes y en tan solo en un curso (3º ESO) si se centra en las apariciones. Siendo que es precisamente en 3º ESO donde, debido a la forma en la que está estructurado el currículum, menos contenidos relacionados con la geología hay en los libros, la situación dista de ser óptima. En el caso de los manuales de 2º de Bachillerato, menos numerosos al tratarse de una asignatura no obligatoria, los valores de IEG muestran un sesgo claro, excluyendo a las mujeres. Estos resultados implicarían que, a pesar de que parece que no hay un cambio muy drástico en el número de apariciones de personaje en los libros según aumenta el nivel educativo, o que incluso se produce una mejoría en determinados casos, si se tienen en cuenta la recurrencia y el IEG, sí que se puede apreciar mejor la dominancia masculina, indicando así un discurso excluyente en el contexto de la geología. En cualquier caso, cabe resaltar que podrían existir algunas diferencias en los valores de estos indicadores de haberse podido analizar libros de texto de las mismas editoriales tras el cambio legislativo, dado que esto no siempre ha sido posible. Por otro lado, merecería la pena analizar de forma más detallada en qué contextos concretos aparecen las apariciones y menciones a mujeres en comparación con las de los hombres, ya que parecen presentar una menor conexión con los contenidos científicos incluidos en los libros de texto, remitiendo de nuevo a esa imagen de que fueron o son situaciones excepcionales, que está muy alejada de la realidad actual, o qué otros estereotipos vinculados a la ciencia continúan perpetuándose.

Los resultados del análisis muestran que tanto en el lugar como en el modo de aparición de los personajes en los libros de 4º ESO como de 2º Bachillerato predominan siempre los hombres frente a las mujeres. Al tratarse de dos cursos en los que las personas interesadas en seguir con su formación deben elegir qué estudiar, esta escasa presencia de personajes femeninos podría tener un impacto en cómo evolucionan las vocaciones científicas a lo largo del sistema educativo y conllevar una disminución en la selección de grados o ciclos relacionados con esta rama de la ciencia entre las mujeres.

El profesorado debe ser consciente de que los manuales pueden presentar desigualdades que es necesario combatir para evitar sesgos injustificados. En este sentido, el papel del profesorado, tanto en formación, para poder concienciarse de la problemática existente, como en activo, encargado de combatirlo en sus aulas diariamente, es clave. Por ello, sería interesante explorar qué impacto puede tener la formación con perspectiva de género en cómo selecciona el profesorado los recursos que van a utilizar posteriormente en el aula o cómo afecta a su práctica docente.

A pesar de que lo más frecuente es que se empleen en las aulas los materiales y manuales de las distintas editoriales como referencia, queda claro que resulta imprescindible la incorporación de materiales complementarios que sí tengan en cuenta la perspectiva de género y que sean más equitativos. Existen diversos recursos en internet que buscan visibilizar el papel de la mujer en la ciencia, desde tablas periódicas centradas en mujeres científicas (Arnau et al., 2019), hasta páginas webs en las que se busca documentar cuál ha sido el papel de la mujer en distintas disciplinas, como el proyecto “Women’s Legacy” (López-Navajas, 2022) o la página web “Mujeres con ciencia” (<https://mujeresconciencia.com>). En lo que respecta a las asignaturas relacionadas con la geología, como Biología y Geología en ESO y Bachillerato, y otras de tipo más específico en el último curso, sería importante complementar los contenidos teóricos con información y actividades que fueran relevantes para el alumnado, y en las que esta visión más global y equitativa de la ciencia se tuviera en cuenta.

El uso de las biografías, ya sea leyéndolas o creándolas el propio alumnado a partir de búsquedas de información, para conocer qué mujeres se han dedicado a distintas disciplinas científicas es algo cada vez más habitual (Álvarez-Lires et al., 2005; Calvo, 2022a; Cuéllar et al., 2013; Jiménez, 2009; Solís-Espallargas, 2018), incluso destacan algunos estudios que se centran en la geología de forma específica (Fesharaki et al., 2023). Se ha visto que incorporar biografías de científicas en los materiales didácticos hace que se vean modificadas y reducidas las actitudes estereotipadas del alumnado (Chen, 2019). Sin embargo, este tipo de iniciativas pueden terminar siendo una actividad puntual, descontextualizada y separada de los contenidos científicos que se deben impartir en las asignaturas o que están presentes en los libros de texto. Tienen la capacidad promover el debate en el aula en torno al papel de la mujer en la ciencia y conocer cuál fue el contexto en el que llevó a cabo sus hallazgos (social, histórico, cultural...), pero también puede poner el foco en su excepcionalidad más que en ayudar a evidenciar que tanto mujeres como hombres han jugado un papel fundamental en el avance de cada disciplina.

Partiendo de las biografías, una opción complementaria para trabajar tanto contenidos científicos como aspectos relacionados con la naturaleza de la ciencia sería, tal y como se ha propuesto en otras especialidades, crear actividades en las que se use como punto de partida la obra original de una mujer, sin dejar de lado los aspectos relacionados con sus circunstancias históricas y sociales (López-Navajas y Querol Bataller, 2014). Se han llevado a cabo iniciativas similares usando como punto de partida la vida, obras y/o hallazgos de mujeres científicas como Hipatia de Alejandría (Saéz Bondía y Clavero Pagés, 2016), Marie Curie (Soto Calderón et al., 2024), Rosalind Franklin (Acevedo-Díaz y García-Carmona, 2016; Dai et al., 2021), Marie Meurdrac (Solsona Pairó, 2015), Madama Fouquet (Solsona Pairó y Quintanilla Gatica, 2017) o María La Judía (Lires et al., 2003). Con este tipo de actividades, al mismo tiempo que se aumenta la confianza a la hora de aprender contenidos sobre ciencia y de ciencia de las mujeres (Dai et al., 2021), pueden verse modificadas las actitudes que tiene el alumnado sobre los roles de género y fomentar vocaciones científicas (Chen, 2019).

En el caso de mujeres que se han dedicado a la geología, se podrían emplear como materiales complementarios ilustraciones realizadas por mujeres, como las de cuevas y cortes geológicos de Orra White Hitchcock, las de deslizamientos de Mary Buckland o las de los restos fósiles de Mary Anning. Otra posibilidad sería crear actividades partiendo de fragmentos de obras, como la descripción del terremoto de Chile de 1822 de Maria Graham, trabajando contenidos relacionados con los terremotos, sus efectos y consecuencias, en el contexto del debate entre neptunistas y plutonistas, lo que haría posible trabajar la contextualización histórica y/o social de las propias creaciones. En este

sentido, al igual que se suelen mencionar a Katia Kraft o a Marie Curie junto a sus parejas, se podría hacer hincapié en que muchos de los geólogos de los siglos XVIII y XIX también contaban frecuentemente con la ayuda de familiares, esposas y/o hijas. Un claro ejemplo sería Charles Lyell, uno de los geólogos mencionados con mayor frecuencia en los manuales y cuya obra original puede servir también para la enseñanza de la geología (Rivero Taravillo, 2016) que, en este caso, contaba con la inestimable ayuda de su esposa, Mary Horner Lyell (Virgili, 2003).

En todos los temas relacionados con la geología se pueden incluir referencias de personajes femeninos, como aquellas mujeres cuya vida estuvo estrechamente relacionada con los minerales y/o las explotaciones mineras (Barbara Uthmann, Martine de Bertereau, Mary Teresa Herbert, Chaterine Alice Raisin, Purificación Fenoch Hach-Alí o Constanza Fernández-Nieto Fernández) (Calvo, 2022b). En paleontología es también muy habitual que se nombren en honor de distintas personas los nuevos hallazgos de ejemplares; muchos son aquellas especies de fósiles cuyos nombres están relacionados con mujeres y que se podrían emplear a la hora de estudiar cómo ha sido la evolución de la vida en la Tierra. Además, en España contamos también con un gran número de mujeres que se han dedicado a la paleontología como María Teresa Rodríguez Mellado o Asunción Linares (Comisión Mujeres y Geología, 2012; Rábano, 2020).

Tener más referentes de mujeres que se dediquen a la geología en la actualidad ayudaría a acercar esta rama de la ciencia al alumnado, ayudando a fomentar las vocaciones científicas en cada curso y especialmente en las transiciones entre etapas, cuando deben elegir qué asignaturas cursar. Para ello, es de vital importancia que la visión que transmitan los manuales que se emplean en las aulas y el propio profesorado sobre las personas que se dedican a la geología, y también de otras ciencias, refleje la que la diversidad de nuestra sociedad, tanto pasada como presente. Esta representación debe abarcar no solamente la diversidad de género sino otros aspectos interseccionales como la diversidad de identidad u orientación sexual, la social, la étnico-cultural o la funcional, ayudando a superar así esa mirada binaria y determinista de la ciencia que parece seguirse manteniendo en los manuales. De esta forma, se podría estudiar a futuro qué impacto tiene en el alumnado el uso de materiales con una representación más diversa y equitativa y cómo puede influir en su toma de decisiones a la hora de continuar con sus estudios.

## 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

- Abasolo, O. y Montero, J. (2013). *Guía didáctica de ciudadanía con perspectiva de género «Igualdad en la diversidad» para profesorado de segunda etapa ESO y Bachillerato*. FUHEM ECOSOCIAL.
- Acevedo-Díaz, J. A., y García-Carmona, A. (2016). Rosalind Franklin y la estructura molecular del ADN: Un caso de historia de la ciencia para aprender sobre la naturaleza de la ciencia. *Revista Científica*, 25(2), 162-175. <https://doi.org/10.14483/udistrital.jour.RC.2016.25.a2>
- Álvarez, M. M. y Soneira, G. (1991). *Enseñanza y aprendizaje de las ciencias experimentales: La coeducación como meta*. CIDE.

- Álvarez-Lires, M., Sánchez González, M. D. y Pérez-Mariño, M. J. (2005). Utilización didáctica de textos y biografías de mujeres científicas: Sor Juana Inés de la Cruz (Méjico, 1648-1695). *Enseñanza de las ciencias (Extra)*, 1-4.
- Arnau, M. J., Pertegás, C., Alcácer, E., Valero, R. y Rubio, J. M. (2019). La tabla periódica de las mujeres científicas: Construyendo y jugando. *Modelling in Science Education and Learning*, 12(2), 135-152.
- Azad, M. T. (2020). Gender Representation in Iranian High School Textbook Images. *Language Teaching Research Quarterly*, 15, 50-70.
- Blanco, N. (1999). De qué mujeres y de qué hombres hablan los libros de texto. *Kikiriki. Cooperación Educativa*, 54, 47-52.
- Bráceras, N. M., Bodego, A., Payros, A. y Antón, A. (2022). Análisis de la enseñanza de los procesos geológicos externos en la educación secundaria obligatoria del País Vasco. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 19(2), 2102. [https://doi.org/10.25267/Rev\\_Eureka\\_ensen\\_divulg\\_cienc.2022.v19.i2.2102](https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2022.v19.i2.2102)
- Braga Blanco, G. y Belver Domínguez, J. L. (2016). El análisis de libros de texto: Una estrategia metodológica en la formación de los profesionales de la educación. *Revista Complutense de Educación*, 27(1), 199-218. [https://doi.org/10.5209/rev\\_RCED.2016.v27.n1.45688](https://doi.org/10.5209/rev_RCED.2016.v27.n1.45688)
- Brítez, G. (2021). Importancia del currículum oculto en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(6), 13859-13870. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v5i6.1361](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i6.1361)
- Bruegues, C. y Cromer, S. (2009). *Promoting gender equality through textbooks: A methodological guide*. UNESCO.
- Soto Calderón, A., Paz Delgadillo, J. M., Domínguez Osuna, P. M., Valdez Oliveros, L. H., Coronado Ortega, M. A., Oliveros Ruiz, M. A. y Roa Rivera, R. I. (2024). Marie Curie Lab STEAM Room: Una experiencia educativa de inmersión. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 21(1), 1201. [https://doi.org/10.25267/Rev\\_Eureka\\_ensen\\_divulg\\_cienc.2024.v21.i1.1201](https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2024.v21.i1.1201)
- Calonge, A., Fermeli, G., Meléndez, G. y Martínez, J. A. (2014). Proyecto GEOSchools: Reflexiones sobre la geología en la Enseñanza Secundaria Obligatoria. *Geogaceta*, 55, 99-102.
- Calvo, G. (2022a). Actividades propuestas por futuros docentes para incorporar a las mujeres científicas en las aulas de Educación Primaria. *Conference Proceedings CIVINEDU*, 570-575.
- Calvo, G. (2022b). *Geólogas. Historia de las pioneras en las ciencias de la Tierra*. Guadalmazán.
- Carrillo Siles, B. (2009). Importancia del currículum oculto en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Innovación y experiencias educativas*, 14, 1-10.
- Chen, M.-H. M. (2019). How biographies of women in science, technology, and medicine influence fifth graders' attitudes toward gender roles. *Sage Open*, 9(4). <https://doi.org/10.1177/2158244019893704>
- Comisión Mujeres y Geología. (2012). En agradecimiento a nuestras pioneras. *Geo-Temas*, 13, 2022-2029.

Cuéllar, L., Quintanilla, M. y García, A. (2013). Las biografías científicas en el aula de clase. Una nueva propuesta que integra creatividad y aprendizaje del conocimiento científico escolar. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas (Extra)*, 889-892.

Dai, P., Williams, C. T., Witucki, A. M. y Rudge, D. W. (2021). Rosalind Franklin and the discovery of the structure of DNA. *Science & Education*, 30(3), 659-692. <https://doi.org/10.1007/s11191-020-00188-6>

Federación de Gremios de Editores de España. (2023). *Comercio interior del libro en España. 2022*.

Fesharaki, O., Cano Ortiz, A. y García Buitrago, E. (2023). Actividades con biografías de geólogas: Fomentando vocaciones científicas en un contexto inclusivo. *Supervisión 21: revista de educación e inspección*, 68, 6.

Gajda, A. y Wolowicz, A. (2022). If Not in Science, Then Where Are the Women? A Content Analysis of School Textbooks. *Education as Change*, 26(1), 1-26. <https://doi.org/10.25159/1947-9417/8926>

Gouviás, D. y Alexopoulos, C. (2018). Sexist stereotypes in the language textbooks of the Greek primary school: A multidimensional approach. *Gender and Education*, 30(5), 642-662. <https://doi.org/10.1080/09540253.2016.1237620>

Instituto de la Mujer. (1996). *Elige bien: Un libro sexista no tiene calidad*. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Jiménez, J. J. (2009). Biografías de científicas. Una aproximación al papel de la mujer en ciencias desde un enfoque socioconstructivista con el uso de las TIC. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 6(2), 264-277.

Jiménez Andújar, E. M., Monforte García, E. y Alcalá Ibáñez, M. L. (2023). Currículum oculto de género desde la mirada docente: los libros de texto. *Revista Internacional de Educación para la Justicia Social*, 12(2), 25-44. <https://doi.org/10.15366/riejs2023.12.2.002>

León, P. M. (2022). La narrativa escrita por mujeres en los libros de texto de Lengua Castellana y Literatura de Educación Secundaria Obligatoria. *DIGILEC: Revista Internacional de Lenguas y Culturas*, 9, 78-99. <https://doi.org/10.17979/digilec.2022.9.0.8953>

Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. *Boletín Oficial del Estado*, 341, 122868-122897.

Álvarez Lires, M., Nuño Angós, T. y Solsona Pairó, N. (2003). *Las científicas y su historia en el aula*. Síntesis.

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. <https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2012-363-188>

López-Navajas, A. (2015). *Las mujeres que nos faltan. Análisis de la ausencia de mujeres en los manuales escolares*. Universitat de València.

López-Navajas, A. (2022). Women's Legacy: Un proyecto para la restitución del legado cultural de las mujeres desde las aulas. *Verbeia*, 6, 98-120.

- López-Navajas, A. y Querol Bataller, M. (2014). Las escritoras ausentes en los manuales: Propuestas para su inclusión. *Didáctica. Lengua y Literatura*, 26, 217-240. [https://doi.org/10.5209/rev\\_DIDA.2014.v26.46840](https://doi.org/10.5209/rev_DIDA.2014.v26.46840)
- Manassero, A. y Vázquez, Á. (2003). Las mujeres científicas: Un grupo invisible en los libros de texto. *Investigación en la Escuela*, 50. <https://doi.org/10.12795/IE.2003.i50.03>
- Moral, F. y Olías, M. (2012). Evolución del alumnado de geología en las universidades españolas (1999-00 a 2010-11). En *Comunicaciones del XVII Simposio sobre Enseñanza de la Geología* (pp. 106-111).
- Murray, C., Anderson, Y., Simms, C. H. y Seery, M. K. (2022). Representations of women and men in popular chemistry textbooks in the United Kingdom and Republic of Ireland. *Chemistry Education Research and Practice*, 23( 2 ), 373-384. <https://doi.org/10.1039/D1RP00187F>
- Olías Álvarez, M., Alonso Chaves, F. M. y Ruiz de Almodóvar Sel, G. (2008). El geólogo: ¿una especie en vías de extinción? *Geo-Temas*, 10, 55-58.
- 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. *Boletín Oficial del Estado*, 185, 40139-40145.
- Ortega Sánchez, D. y Pérez González, C. (2015). Las mujeres en los libros de texto de Ciencias Sociales de 1.º de ESO. *Una enseñanza de las ciencias sociales para el futuro: Recursos para trabajar la invisibilidad de personas, lugares y temáticas* (pp. 943-951). Universidad de Extremadura. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5093311>
- Pedrinaci, E. (2014). La geología en la Educación Secundaria: situación actual y perspectivas. *Macla*, 14, 32-37.
- Rábano, I. (2020). Pioneras en la Paleontología española: María Teresa Rodríguez Mellado (1921-1985). *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, 114, 161-175. <https://doi.org/10.29077/bol.114.e06.rabano>
- Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria. *Boletín Oficial del Estado*, 76, 12614-12630.
- Real Decreto 243/2022, de 5 de abril, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas del Bachillerato. *Boletín Oficial del Estado*, 85, 12852-12870.
- Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. *Boletín Oficial del Estado*, 315, 107703-107722.
- Rivero Taravillo, F. J. (2016). Historia de la geología: El uniformismo escocés desde una perspectiva de la filosofía de la ciencia. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 13(1), 149-159. [https://doi.org/10.25267/Rev\\_Eureka\\_ensen\\_divulg\\_cienc.2016.v13.i1.11](https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2016.v13.i1.11)
- Saéz Bondía, M. J. y Clavero Pagés, N. (2016). Hipatia de Alejandría: La Dama de las Ciencias. Una propuesta interdisciplinar en primaria a través del uso de textos. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 13(3), 628-642. [https://doi.org/10.25267/Rev\\_Eureka\\_ensen\\_divulg\\_cienc.2016.v13.i3.09](https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2016.v13.i3.09)
- San Juan Manso, E. (2021). Mujeres en los libros de texto de Latín de 4º de ESO: Análisis de datos y propuesta de inclusión. *Revista de estudios latinos: RELat*, 21, 137-155.

- Sánchez Bello, A. (2002). El androcentrismo científico: El obstáculo para la igualdad de género en la escuela actual. *Educar*, 29, 91-102. <https://raco.cat/index.php/Educar/article/view/20756>
- Sánchez Martínez, S. (2019). Olvidadas antes de ser conocidas. La ausencia de mujeres escritoras en los libros de texto en la enseñanza obligatoria. *Prisma Social: revista de investigación social*, 25, 203-224.
- Solís-Espallargas, C. (2018). Inclusión del enfoque de género en la enseñanza de las ciencias mediante el estudio de biografías de mujeres científicas. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 15(3), 3602. [https://doi.org/10.25267/Rev\\_Eureka\\_ensen\\_divulg\\_cienc.2018.v15.i3.3602](https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2018.v15.i3.3602)
- Solsona Pairó, N. (2015). Redefinir y resignificar la historia de la alquimia: Marie Meurdrac. *Enseñanza de las ciencias*, 33(1), 225-239. <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/288580>
- Solsona Pairó, N. y Quintanilla Gatica, M. (2017). Análisis comparativo de las “Obras de Madama Fouquet” (1590-1681) y su utilización didáctica. *Enseñanza de las ciencias (Extra)*, 3605-3610. <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/337119>
- 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.
- 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. <https://doi.org/10.15366/tp2016.27.003>
- Virgili, C. (2003). *El fin de los mitos geológicos: Lyell*. Nívola.
- Wood, S., Henning, J. A., Chen, L., McKibben, T., Smith, M. L., Weber, M., Zemenick, A. y Ballen, C. J. (2020). A scientist like me: Demographic analysis of biology textbooks reveals both progress and long-term lags. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 287(1929), 20200877. <https://doi.org/10.1098/rspb.2020.0877>