

Los rostros de la ciencia - Sesgos de género en las imágenes de libros de texto de enseñanza secundaria

The Faces of Science - Gender Biases in Secondary Education Textbook Images

Paula Bergero^{1*}, Liliana Lazo², Daniela Sanabria³, Javier Feu², Paulina Armagno⁴, Diego Petrucci⁵

¹Instituto de Investigaciones Físicoquímicas Teóricas y Aplicadas (INIFTA), Universidad Nacional de La Plata y CONICET. Calle 64 y Diagonal 114, CP 1900, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

²Departamento de Seguridad e Higiene, Cátedra de Física, Universidad Provincial de Ezeiza, Alfonsina Storni 41 Ezeiza, CP 1802, Buenos Aires, Argentina.

³Cátedras de Físicoquímica I y II. Instituto Superior de Formación Docente ISFD N°95 Mary O. Graham, Calle 51 N° 951, CP 1900, La Plata, Argentina.

⁴Departamento de Tecnología y Administración, carrera de Ingeniería en Informática, cátedra de Física II, Universidad Nacional de Avellaneda. Mario Bravo 1460. Avellaneda, Buenos Aires, Argentina.

⁵Universidad Nacional de Hurlingham – CONICET (UNAHUR—CONICET). Villa Tesei, Provincia de Buenos Aires, Argentina.

*E-mail: paula_b@inifta.unlp.edu.ar

Resumen

El rol que desempeñan los libros de texto y el uso de las imágenes presentes en ellos es vital en la Práctica Docente, ya que son capaces de reforzar los estereotipos y creencias sobre roles de género que pueden impactar negativamente en el rendimiento y elecciones académicas del estudiantado, sobre todo del femenino. Este trabajo aborda el análisis de imágenes de personas en libros de Física y Físicoquímica de nivel secundario, evidenciando el sesgo de género presente mayoritariamente en dichos materiales didácticos. Luego de una revisión de nueve textos escolares elegidos entre los más difundidos y utilizados por docentes y estudiantes del área Metropolitana de Bs. As., se logra corroborar que las mujeres están subrepresentadas de manera general y particular si se trata de imágenes de científicas. Entre las conclusiones se destaca el rol del Estado como garante de la generación y distribución de materiales coeducativos. Finalmente, se proponen actividades superadoras para llevar a las aulas de nivel secundario que pongan en tensión esta problemática permitiendo crear espacios de reflexión al respecto.

Palabras clave: Imágenes; Sesgo de género; Libros de texto; Enseñanza de nivel secundario.

Abstract

The role of textbooks and the use of images within them is crucial in teaching practice, as they can reinforce stereotypes and beliefs about gender roles, which may negatively impact students' academic performance and choices, particularly among females. This study analyzes the images of people in secondary-level Physics and Physical Chemistry textbooks, highlighting the prevalent gender bias in these educational materials. The review of nine textbooks, selected from the most widely disseminated and used by teachers and students in the Metropolitan area of Buenos Aires, confirmed that women are generally underrepresented, especially in images

www.revistas.unc.edu.ar/index.php/revistaEF

depicting scientists. Among the conclusions, the role of the State as a guarantor of the generation and distribution of coeducational materials is emphasized. Finally, we propose activities for secondary school classrooms to address this issue and create spaces for reflection.

Keywords: Image; Gender bias; Textbooks; Secondary education.

I. INTRODUCCIÓN

El currículum es un constructo que realizan los sistemas educativos e involucra la selección, la organización y regulación de los contenidos y determina los enfoques sobre las prácticas de enseñanza. Desde una perspectiva crítica, los contenidos de los diseños curriculares no son neutrales debido a que siempre se trata de una elección política, que tiende a contribuir a la reproducción de la organización social y el ejercicio del poder, legitimando así el orden social patriarcal, el colonialismo y el capitalismo (Baez y Sardi, 2024).

Como resultado de los modelos de autoridad masculina y a pesar de los esfuerzos por lograr la integración y la igualdad de género en el ámbito educativo, persisten diferencias significativas entre los géneros en la educación en ciencias. Las mujeres continúan eligiendo carreras concebidas como tradicionales femeninas mientras que están subrepresentadas en campos como las ciencias físicas y las carreras técnicas (Jerrim y Schoon, 2014; Manassero y Vázquez, 2014). Las causas de estas diferencias son complejas y diversas. La literatura muestra que las estudiantes pierden interés en las ciencias naturales a medida que avanzan en la escolaridad de nivel medio (Riegle-Crumb, Moore y Ramos-Wada, 2010). Hace más de 40 años que se conoce que los sesgos en la atención del profesorado hacia sus estudiantes y en su evaluación refuerzan inadvertidamente los roles de género estereotípicos (Spear, 1984).

Los libros de texto tienen un rol determinante en lo que se enseña en las aulas: tradicionalmente han sustituido al currículo oficial, son una herramienta de actualización del profesorado, aportan seguridad a estudiantes y profesores y finalmente, son un recurso útil que organiza los contenidos y actividades. Los libros de texto tienen también un papel significativo en la reproducción de los modelos sociales dominantes (De Pro Bueno, Sánchez Blanco y Valcárcel Pérez, 2008). Un informe reciente de la UNESCO reporta que los libros de texto de primaria y secundaria empleados en muchos países no incluyen la presencia femenina en las disciplinas, invisibilizando los aportes de las mujeres, y ofrecen una visión estereotipada de los roles de género. Los textos e imágenes contribuyen a la construcción de conocimientos, pero también aportan referentes, valores y modelos de comportamiento (United Nations Educational, Scientific and Cultural organization [UNESCO], 2020).

A. Imágenes en libros de ciencias exactas

En la enseñanza de ciencias, históricamente el uso de imágenes en los textos era limitado pues se criticaba su capacidad para comunicar saberes, en virtud de carecer de una única interpretación y de un valor de verdad asignable. Sin embargo, en los últimos 30 años su empleo se fue extendiendo, de la mano de los cambios ocurridos en la llamada cultura de la imagen, surgida en la segunda mitad del siglo XX, mediante los medios masivos de comunicación y las nuevas tecnologías de la información.

Como plantea Otero (Otero y Greca, 2004), la utilización de imágenes externas en contextos diversos de educación formal y no formal se ha vuelto un objeto de estudio a partir de aportes de la Sociología, la Filosofía de la Educación, y la Psicología Cognitiva respecto del impacto de la cultura visual en el desarrollo, mostrando que algunas imágenes podrían afectar la comprensión y el razonamiento.

Por otra parte, los libros de texto y los manuales presentan supuestos que están vigentes dentro del campo de la ciencia al momento de ser publicadas; por ejemplo, la inclusión de imágenes de personas en laboratorios en desmedro de otras en contextos de desarrollo teórico o viceversa, cada una de las cuales representa una determinada concepción de ciencia. La elección de palabras, tablas, gráficos e imágenes tienen la capacidad de dar forma a la práctica científica y de reforzar las creencias sobre los roles de género. Asimismo, en el nivel universitario, las palabras y las imágenes que se eligen para ilustrar el material didáctico podrían influir en quiénes participan en la ciencia, cómo se establecen las prioridades de investigación y cómo se interpretan los resultados, impactando en la formación de las generaciones venideras de científicos/as.

En un análisis de 80 libros de texto de ciencias de escuelas primarias y secundarias, se encontró que los hombres aparecían con mayor frecuencia que las mujeres, y más del 85% de las ocupaciones representadas eran desempeñadas por hombres (Powell y Garcia, 2006). En una revisión de siete libros de texto de química de secundaria, los resultados mostraron abrumadoramente más imágenes de hombres que de mujeres (Bazler y Simonis, 1991). Resultados similares se encontraron en el análisis de material de ciencias para nivel primario disponible en Internet (Kerkhoven, Russo, Land-Zandstra, Saxena y Rodenburg, 2016).

B. Imágenes con nombre propio

Respecto de las imágenes con nombre propio, es decir, personas reales, también se han reportado diferencias en desmedro de las mujeres. En el caso de libros de texto de historia y filosofía de nivel secundario empleados en España, por ejemplo, se ha reportado una diferencia notable: un 82% de masculinos frente a un 18% femeninos en la editorial Santillana, y un 60% frente a un 40%, respectivamente, en Anaya.

Los estereotipos pueden impactar negativamente el rendimiento de las estudiantes. El uso de imágenes tanto de científicos hombres como mujeres contribuye a cerrar la brecha de género en el rendimiento entre varones y mujeres (Good, Woodzicka y Wingfield, 2010). En estudio, estudiantes de 9º y 10º grado mostraron una mayor comprensión de una lección de química cuando esta incluía imágenes de científicas mujeres en comparación con los resultados cuando las imágenes eran de científicos hombres.

Un análisis de libros de texto de física de secundaria de acceso gratuito en las escuelas públicas de Brasil reveló que casi el 80% de las imágenes eran masculinas, mostrando una falta de representación de las mujeres. Las representaciones masculinas también fueron más prevalentes cuando se analizaron en categorías específicas como caricaturas (64% hombres, 36% mujeres), entornos profesionales (68% hombres, 32% mujeres), personalidades de la ciencia (94.5% hombres, 5.5% mujeres) y situaciones de producción de conocimiento (45% hombres, 25% mujeres) (Rosa y Gomes da Silva, 2020). Conceptos como trabajo, fuerza, potencia y energía suelen ser mayormente ilustrados con presencia de personajes masculinos (Yuden, Chuki, y Dorji, 2021).

Un análisis realizado en Estados Unidos de una selección 11 libros de texto de física a nivel universitario, comprendidos entre los años 1960 y 2016, aporta además un dato interesante: la gran estabilidad de la subrepresentación femenina a lo largo de los años (que pasó de un 10% a un 20%), en comparación con la marcada evolución hacia una situación de mayor equidad respecto a la representación étnica, la cual pasó de un 90% a un 40-50% de hombres blancos (Lawlor y Niiler, 2020).

C. Situación en Argentina

En nuestro país, ha sido estudiada la relación que establecen las imágenes en libros de texto de física con la estructura cognitiva de un estudiante, y su potencial impacto en los modelos mentales y los razonamientos que elaboran los estudiantes (Otero y Llanos, 2019). Respecto de las diferencias de género, sin embargo, son escasos los análisis. Una revisión de 40 manuales escolares de 6 editoriales, desde una perspectiva de derechos humanos realizado por el INADI en 2012 determinó que aunque recientemente se han equiparado las imágenes de mujeres y varones en los textos de nivel primario, aún hoy prevalecen las imágenes que reproducen roles tradicionalmente asignados a varones y mujeres (Mouratian, 2014). En la revisión bibliográfica, no hallamos estudios en nuestro país que analicen la composición en términos de género de las imágenes contenidas en los textos de enseñanza de física y fisicoquímica de nivel secundario.

En este contexto y buscando garantizar la enseñanza en cumplimiento de las leyes que involucran al sistema educativo de la provincia de Buenos Aires, creemos necesario abordar la problemática del análisis de las imágenes en los libros de Física más utilizados y difundidos en las escuelas secundarias del Área Metropolitana de Buenos Aires, así como también proponer actividades superadoras que pongan en tensión la problemática y permitan abordarla junto con las y los estudiantes, y crear espacios de reflexión que permitan profundizar en la temática.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

Se decidió analizar la composición por género de las imágenes de una selección arbitraria de 9 libros de texto de física y fisicoquímica de nivel secundario, priorizando aquellos más utilizados por los profesores y las profesoras en actividad en la región del Área Metropolitana de Buenos Aires, según las experiencias de 3 profesores/as en actividad tanto en el nivel secundario como en el nivel superior.

Durante todo el desarrollo de la investigación nos referiremos a géneros femenino y masculino, y no utilizamos la palabra sexo, ya que entendemos como “género” a una construcción social, al modo en que se han configurado y definido las relaciones de poder (Ministerio de las Mujeres, Género y Diversidades de Argentina. Guía de implementación de la Ley N° 27.499 “Ley Micaela”, 2023). Es decir, cómo se han distribuido roles, trabajos y modos de ser en función de la distinción entre varones y mujeres¹.

¹ En cambio sexo biológico es el que se nos asigna al nacer de acuerdo con la apariencia de nuestros genitales externos.

Por otro lado, identificamos que el género y la sexualidad no son sistemas duales monolíticos y excluyentes. Por eso reconocemos la existencia de una multiplicidad de identidades posible (LGBTQI+), además de los dos géneros socialmente reconocidos (varón y mujer). Sin embargo, en el recorte del problema planteado en esta investigación decidimos, en una primera línea, ocuparnos del análisis del género binario y no abordar otras posibles identidades, quedando como otra posible línea de investigación el abordaje de la multiplicidad de identidades en los libros de Física utilizados en la Escuela Secundaria.

La investigación tiene base en la Ley N° 14.744 de Educación Sexual Integral que plantea en su artículo 5 inciso b que los organismos de aplicación, como son los Establecimientos Educativos públicos, de gestión estatal y privada dependientes de la Dirección General de Cultura y Educación de la Provincia de Buenos Aires deben “asegurar ...el derecho a la equidad sexual... a la libre asociación sexual; el derecho a la toma de decisiones reproductivas libres y responsables; el derecho a la información basada en el conocimiento científico...” (Ley Provincial N° 14.744 de Educación Sexual Integral, 2015).

Asimismo, también se apoya en la Ley N° 27.234 “Educar en Igualdad: Prevención y Erradicación de la Violencia de Género” que en el artículo 2° establece que “a los fines de esta ley se entiende por violencia contra las mujeres toda conducta, acción u omisión, que de manera directa o indirecta, tanto en el ámbito público como en el privado, basada en una relación desigual de poder...” (Ley Nacional N° 27.234 de Violencia de Género, 2015, artículo 2).

Analizando imágenes de libros de texto de física desde una mirada cognitiva, Otero y colaboradores han elaborado una clasificación que comprende: Fotografías, Ilustraciones, Historietas y Caricaturas, Esquemas y Gráficas (Otero y Greca, 2004). Siguiendo esta clasificación, se consideraron las imágenes de personas presentes en fotografías, ilustraciones, historietas y caricaturas. En ellas, se relevaron las imágenes humanas en la totalidad de cada uno de los diferentes textos, observando la presencia de figuras femeninas y masculinas, estén juntas o separadas y contabilizando la cantidad de cada una de ellas. Los criterios empleados para el relevamiento fueron:

- Si en una foto o ilustración había más de una imagen de persona, se contabilizó a cada una.
- No fueron contabilizadas las imágenes en las que no era posible determinar el género de las personas, por ejemplo una fotografía de una multitud en una tribuna o en un acto en una escuela.
- Las imágenes de personas en obras de arte como cuadros o esculturas fueron contabilizadas del mismo modo.
- No se contabilizaron las imágenes de manos, ya que en su mayoría no era posible determinar a qué género correspondían.
- En el caso de imágenes de científicos o científicas famosas o históricas, se las contabilizó según su género y además se llevó un registro por separado.
- En los casos que los textos incluían dibujos de personajes o caricaturas que con presencia repetida en los diferentes temas y actividades, no se las contabilizó como imágenes humanas.

Para el análisis y la clasificación de libros de texto, denominaremos *coeducativo* aquel libro que se acerca al 50 % de representación de ambos géneros en todas las variables analizadas. En este sentido, las desviaciones de dicho porcentaje indicarían la existencia de un sesgo de género. Este índice ofrece una posible clasificación de los libros como recomendables, adecuados y negativos (Sánchez Vico, 2018).

III. RESULTADOS

En la Tabla I se presentan los resultados del estudio, indicando el número total de figuras analizadas y los porcentajes de imágenes que representan a mujeres y a varones. Los 3 libros con mayor porcentaje de imágenes de mujeres se han destacado con un sombreado de intensidad decreciente.

Sólo el libro *La estática de la vida cotidiana* puede considerarse coeducativo de acuerdo al indicador propuesto. Resulta interesante además que en dicho libro se ha incluido un personaje femenino, “Coni”, que aparece muchas más ocasiones que “Gastón” y que no se ha contabilizado para los resultados presentados en la Tabla I. Se trata de un libro generado por el Instituto Nacional de Educación Tecnológica y el Ministerio de Educación de la Nación, de modo que su calidad de coeducativo hace pensar en una política llevada adelante por el estado nacional para garantizar la igualdad.

Por otro lado, la diferencia de más de 20 puntos entre los porcentajes obtenidos para los libros *Física y Química I* y *Física y Química II* de la Editorial Puerto de Palos, y la diferencia de casi 10 puntos entre los libros *Física Movimientos y transformaciones de la energía* y *Física I* de Santillana sugieren que el nivel de representación femenina queda determinada por el equipo autor de cada obra más que por una curaduría de la editorial.

TABLA I. Número total de figuras y porcentajes de figuras femeninas y masculinas en los libros analizados, ordenados por año. El sombreado de intensidad decreciente destaca los mejores 3 resultados.

Libro	Número de imágenes con figuras humanas	Porcentaje de imágenes de mujeres	Porcentaje de imágenes de varones
Física II. Dinámica. Fluidos. Relatividad. Electromagnetismo. Física cuántica. Astronomía y Astrofísica. Aristegui, Baredes, Fernández, Silva, Sobico. Santillana Polimodal. Ed. Santillana (2000) - 381 pág.	110	18,2	81,8
Física I. Ballen, Romero, Carrillo, Castiblanco y Valenzuela. Ed. Santillana (2005) – 277 pág.	77	27,0	73,0
Física Movimientos y transformaciones de la energía. Ed. Santillana (2007) – 255 pág.	249	17,3	82,7
Física I Manual Esencial. Ed. Santillana (2008) – 218 pág.	58	24,2	75,8
La estática de la vida cotidiana. Noceti, Ibañez, Avancini. Ministerio de Educación de la Nación - Instituto Nacional de Educación Tecnológica. (2010) - 312 pág.	116	49,2	50,8
Física, la energía en el mundo cotidiano y en el universo físico: energías eléctrica y térmica: termodinámica. Saber es clave. Ed. Santillana (2011) - 240 pág.	200	17,5	82,5
Física y Química I. Activados. Ed. Puerto de Palos. (2017) – 197 pág.	43	34,9	65,1
Física y Química II. Activados. Ed. Puerto de Palos. (2017) - 265 pág.	44	13,6	86,4
Avanza Física y Química: los intercambios de energía, la estructura atómica, las uniones químicas e intermoleculares, las reacciones químicas y nucleares. Schonholz et al. Ed. Kapelusz (2018) - 162 pág.	65	30,8	69,2

Resulta notable la diferencia en el porcentaje de personajes masculinos con nombre propio frente a femeninos, como puede observarse en la Tabla II, donde nuevamente se han resaltado con sombreado los porcentajes más parejos. El libro con mayor proporción de imágenes de científicas apenas alcanza el 13 % de científicas. La científica que siempre aparece mencionada es Marie Curie, como excepción que parece confirmar la regla. Además, en 5 de los 9 libros analizados no hay ni una sola imagen de científicas, siendo que sólo dos superan –aunque escasamente- el 10 %. Aunque con porcentajes bajos, observamos que dos de los libros sombreados en la Tabla I también lo están en la Tabla II: *Física y Química I* de Ed. Puerto de Palos y *Avanza Física y Química* de Ed. Kapelusz. Curiosamente, el único libro analizado que resulta coeducativo según la cantidad de imágenes femeninas, no incluye fotografías o retratos de científicas relevantes.

TABLA II. Número total de figuras y porcentajes de científicos y científicas con nombre propio en los libros analizados, ordenados por año. El sombreado de intensidad decreciente destaca los mejores 3 resultados.

Libro	Número de imágenes personas reales	Porcentaje de imágenes de científicos	Porcentaje de imágenes de científicas
Física II. Dinámica. Fluidos. Relatividad. Electromagnetismo. Física cuántica. Astronomía y Astrofísica. Aristegui, Baredes, Fernández, Silva, Sobico. Santillana Polimodal. Ed. Santillana (2000) - 381 pág.	39	100	0
Física I. Ballen, Romero, Carrillo, Castiblanco y Valenzuela. Ed. Santillana (2005) – 277 pág.	60	98	2

Física Movimientos y transformaciones de la energía. Ed. Santillana (2007) – 255 pág.	2	100	0
Física I Manual Esencial. Ed. Santillana (2008) – 218 pág.	12	100	0
La estática de la vida cotidiana. Noceti, Ibañez, Avancini. Ministerio de Educación de la Nación - Instituto Nacional de Educación Tecnológica. (2010) - 312 pág.	27	89	11
Física, la energía en el mundo cotidiano y en el universo físico: energías eléctrica y térmica: termodinámica. Saber es clave. Ed. Santillana (2011) - 240 pág.	1	100	0
Física y Química I. Activados. Ed. Puerto de Palos. (2017) – 197 pág.	5	100	0
Física y Química II. Activados. Ed. Puerto de Palos. (2017) - 265 pág.	22	95,5	4,5
Avanza Física y Química: los intercambios de energía, la estructura atómica, las uniones químicas e intermoleculares, las reacciones químicas y nucleares. Schonholz et al. Ed. Kapeluz (2018) - 162 pág.	15	87	13

IV. CONCLUSIONES

El lenguaje y las imágenes que se usan en los libros de texto y los manuales pueden influir a los/las estudiantes reforzando estereotipos de género, así como la supuesta mayor aptitud innata de los varones para las disciplinas relacionadas con la ciencia. En general, hemos encontrado que en los libros analizados las mujeres están subrepresentadas, tanto en general como en particular las científicas. Mientras que la proporción de imágenes de mujeres no parece estar bajo una curaduría de las editoriales, el único libro identificado como coeducativo es un material generado por el estado nacional, mostrando la importancia de establecer políticas educativas y de género.

La bajísima o nula representación de mujeres científicas en los libros usados en nuestro país merece ser atendida, ya que puede tener relación directa con la escasa identificación de las jóvenes con la actividad científica en el campo de la física (MinCyT, 2014; Sjøberg y Schreiner, 2019). De hecho, el porcentaje de mujeres investigadoras dentro de la disciplina física en CONICET ha estado estabilizado desde años alrededor del 25%.

El material didáctico utilizado para la formación de ciudadanas y ciudadanos científicamente alfabetizados -según se propone la educación secundaria- debería revisarse para corregir los sesgos basados en supuestos de género involuntarios. Al repensar el lenguaje y las representaciones visuales, el objetivo mínimo debería ser alcanzar la paridad en la representación y eliminar supuestos que refuercen las desigualdades de género. Esta corrección brindará mejores condiciones para una educación más adecuada, para no limitar o restringir el aprendizaje y la elección de carreras por motivos de género y contribuirá además a la formación de un sistema científico más eficiente e igualitario.

Ante la situación de que los libros de texto disponibles no sean coeducativos debemos -como docentes- decidir cómo proceder. No consideramos apropiado dejar de usar los libros. Todo libro tiene siempre puntos fuertes y débiles, a veces más de unos que de otros, que nos llevan a elegir con cuáles trabajar en cada situación. En este caso consideramos adecuado abordar la cuestión con los y las estudiantes mediante una actividad de aula, para generar reflexiones críticas respecto de la desigualdad de género que se observa en las imágenes. En el Anexo se presentan ejemplos de propuestas de abordaje de la cuestión, a ser adaptadas a las características del o de la docente y del grupo de estudiantes.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas y a la Universidad Nacional de Hurlingham por el apoyo otorgado para la realización de este trabajo mediante el subsidio correspondiente al proyecto de investigación PIO UNAHUR CONICET 0002.

REFERENCIAS

Baez, J., y Sardi, V. (2024). *Pedagogías feministas*. Argentina: Paidós.

Bazler, J. A. y Simonis, D. A. (1991). Are High School Chemistry Textbooks Gender Fair? *Journal of Research in Science Teaching*, 28(4), 353-362. doi: 10.1002/tea.3660280408

De Pro Bueno, A., Sánchez Blanco, G. y Valcárcel Pérez, M. V. (2008). Análisis de los libros de texto de física y química en el contexto de la Reforma LOGSE. *Enseñanza de las Ciencias. Revista de investigación y experiencias didácticas*, 26(2), 193-210. doi: 10.5565/rev/ensciencias.3675

Good, J. J., Woodzicka, J. A. y Wingfield, L. C. (2010). The effects of gender stereotypic and counter-stereotypic textbook images on science performance. *J Soc Psychol*, 150(2), 132-147. doi: 10.1080/00224540903366552

Jerrim, J. y Schoon, I. (2014). Do teenagers want to become scientists? A comparison of gender differences in attitudes toward science, career expectations, and academic skill across 29 countries. En I. Schoon y J. S. Eccles (Eds.), *Gender differences in aspirations and attainment: A life course perspective* (203–223). Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Kerkhoven, A. H., Russo, P., Land-Zandstra, A. M., Saxena, A. y Rodenburg, F. J. (2016). Gender Stereotypes in Science Education Resources: A Visual Content Analysis. *PLoS One*, 11(11), e0165037. doi: 10.1371/journal.pone.0165037

Lawlor, T. M. y Niiler, T. (2020). Physics Textbooks from 1960–2016: A History of Gender and Racial Bias. *The Physics Teacher*, 58(5), 320-323. doi: 10.1119/1.5145525

Ley Nacional N° 27.234 "Violencia de Género". (2015). Publicada en el *Boletín Nacional* el 4 de enero de 2016. Argentina. Recuperado de <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/ley-27234-257439>.

Ley Provincial N° 14.744 "Educación Sexual Integral". (2015). Senado y Cámara de Diputados de la Provincia de Buenos Aires. Recuperado de <https://abc.gob.ar/secretarias/sites/default/files/2021-07/5-%20Ley%20N%C2%B0%2014.744%20ESI.pdf>.

Manassero, M. A. y Vázquez, Á. (2014). Los estereotipos de género y el lenguaje en los libros de texto de ciencias. *Cultura y Educación*, 14(4), 415-429. doi: 10.1174/113564002762700880

Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación [MinCyT]. (2014). *La percepción de los argentinos sobre la investigación científica en el país. Tercera Encuesta Nacional [2012]*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: MinCyT. Recuperado de https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/percepcion_publica_2012.pdf.

Ministerio de las Mujeres, Género y Diversidades de Argentina. (2023). *Guía de implementación de la Ley N° 27499 "Ley Micaela"*. Recuperado de https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/infoleg/res784mmgyd_3-394059.pdf.

Mouratian, P. (2014). *Análisis de libros escolares desde una perspectiva de derechos humanos. Por una educación inclusiva y no discriminatoria*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Instituto Nacional contra la Discriminación, la Xenofobia y el Racismo - INADI. Recuperado de <http://www.bnm.me.gov.ar/giga1/documentos/EL005389.pdf>.

Otero, M. R. y Greca, I. M. (2004). Las imágenes en los textos de física: entre el optimismo y la prudencia. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 21(1), 35-64.

Otero, M. R. y Llanos, V. C. (2019). Los libros escolares de matemática y física en Argentina entre 1961 y 2009: el papel de las imágenes. *IARTEM International Association for Research on Textbooks and Educational Media*, 11, 1-21. doi: DOI:10.21344/iartem.v11i1.586

Powell, R. R. y Garcia, J. (2006). The portrayal of minorities and women in selected elementary science series. *Journal of Research in Science Teaching*, 22(6), 519-533. doi: 10.1002/tea.3660220606

Riegle-Crumb, C., Moore, C. y Ramos-Wada, A. (2010). Who wants to have a career in science or math? exploring adolescents' future aspirations by gender and race/ethnicity. *Science Education*, 95(3), 458-476. doi: 10.1002/sce.20431

Rosa, K. y Gomes da Silva, M. R. (2020). Is My Physics Textbook Sexist? *The Physics Teacher*, 58(9), 625-627. doi: 10.1119/10.0002726

Sánchez Vico, M. (25 de septiembre de 2018). Cómo revisar libros de texto y seleccionar materiales con perspectiva de género. *Coeducando en red*. Recuperado de <https://www.coeducandoenred.com/forum/iii-trimestre-1/como-revisar-los-libros-de-texto-con-perspectiva-de-genero>

Sjøberg, S., y Schreiner, C. (2019). *ROSE (The Relevance of Science Education). The development, key findings and impacts of an international low cost comparative project. Final Report, Part 1*. University of Oslo.

Spear, M. G. (1984). Sex bias in science teachers' ratings of work and pupil characteristics. *European Journal of Science Education*, 6(4). doi: 10.1080/0140528840060407

United Nations Educational, Scientific and Cultural organization [UNESCO]. (2020). *Informe de seguimiento de la educación en el mundo 2020. Informe sobre género. Una nueva generación: 25 años de esfuerzos en favor de la igualdad de género en la educación*. París: UNESCO. Recuperado de <https://gem-report-2020.unesco.org/es/genero/>.

Yuden, Y., Chuki, S. y Dorji, T. (2021). Gender Sensitivity in Textbooks in Secondary Education in Bhutan. *European Journal of Educational Technology*, 4(1), 18-30.

ANEXO

Propuestas de actividades para trabajar con las diferencias de género en los libros de texto de física en el nivel secundario.

Propuesta 1 (a realizar en dos momentos diferentes)

Instancia 1

- En grupos: cada grupo elige un capítulo del libro de texto de uso habitual en el curso y cuenta cuántas imágenes de varones y cuántas imágenes de mujeres encuentran en el capítulo.
- Puesta en común: Cada grupo cuenta sus resultados y el o la docente va contabilizando en el pizarrón los porcentajes obtenidos. Sugerencia: emplear recursos dinámicos, online, como el Menti.
- Nuevamente en grupos: se intercambiarán ideas acerca de los resultados y de las respuestas que surjan a partir del interrogante: ¿por qué les parece que pasa esto?
- Nueva puesta en común con coordinación docente, y debate en ronda general.
- Cierre a cargo del o la docente destacando los resultados, las ideas surgidas y el modo de trabajar en el aula.

Instancia 2

- Luego de analizar las imágenes del capítulo en cuestión y debatir la idea de ¿Por qué les parece que sucede esto? Se propone como consigna de trabajo:
 - Pensar qué recursos modificarían y/o añadirían en las páginas del libro de texto que estuvieron revisando.
 - Pensar en nuevas imágenes donde la diversidad y paridad de género sean evidentes.
 - Reescribir o añadir textos al pie de estas nuevas imágenes.
- Finalizada la tarea, en una puesta en común, se intercambiarán ideas con el estudiantado en cuanto a si consideran que las modificaciones realizadas resultan significativas y qué impacto les parece que podrían tener en otros y otras lectoras a futuro.

Propuesta 2

- Encuesta individual y anónima: ¿Creen que la investigación en Física es una tarea para varones, para mujeres o es indistinto? Justificar y argumentar las respuestas.
- Se juntan las encuestas y se leen en voz alta, registrando las respuestas en el pizarrón.
- El o la docente le presenta al grupo los resultados recabados en esta investigación en el cual hay abrumadora mayoría de varones en la mayor parte de los libros de texto de Física.
- Pensar y anotar individualmente ¿por qué creés que pasa esto?
- En grupos, cada integrante lee lo que anotó y se debate hasta llegar (o no) a un consenso.

- Puesta en común de las producciones de los grupos con coordinación docente.
- Debate en ronda general.
- Cierre del o de la docente destacando los resultados y el modo de trabajar.

Para estas presentaciones, el cierre del docente depende fuertemente de la producción del curso. En cualquier caso se propone que se apunte por un lado a estimular por parte de los y las estudiantes la actitud crítica hacia el material bibliográfico y por el otro a que cada estudiante considere que las capacidades individuales están fuertemente ligadas a los gustos y los intereses, que generan experiencias, representaciones y conocimiento. Es deseable que el curso arribe a la conclusión de que el sesgo de género en la Física es un estereotipo social fuertemente arraigado que sólo obedece a cuestiones culturales, por lo tanto debemos visibilizarlo y cuestionarlo en todo momento.