

# La brecha de género en el ámbito de la ciencia: ¿qué factores han influido y cómo podemos intentar remediarla?

ANTONIO MATEOS\*

## RESUMEN

Este artículo revisa los factores que pueden haber originado la brecha de género en ciencia. En primer lugar se presentan los factores socioambientales que afectan a las mujeres, de forma explícita o silente, por el hecho de serlo, destacando el papel de las producciones sociales. Se enfoca también la atención en la distancia entre la sociedad y la ciencia, en la influencia de docentes, progenitores e iguales sobre las vocaciones científicas y en la propia realidad de las investigadoras. El artículo repasa la valiosa, pero prácticamente invisible aportación de las mujeres Nobel y aboga por estrategias para erradicar la actual brecha, que pasan por una auténtica reeducación en la relación mujer-ciencia.

## 1. INTRODUCCIÓN: EL SISTEMA SEXO-GÉNERO EN LA BRECHA DE GÉNERO EN CIENCIA

Trabajar las cuestiones relacionadas con la llamada brecha de género en ciencia o en cualquier otro ámbito resulta casi un imperativo en una sociedad que se considere moderna y avanzada. Hablar de ello es hablar de sesgos e invi-

\* Universidad de Castilla-La Mancha (Antonio.Mateos@uclm.es).

sibilidades. Sin embargo, existe una pequeña confusión previa que tiende a identificar como igual sexo y género. Al referirnos a la diferencia de trato entre hombres y mujeres, conviene reflexionar inicialmente sobre cómo el ambiente o la sociedad determinan qué género se tiene en función del sexo con el que se nace. Y es que, en efecto, aquello que parece biológicamente claro al nacer (el sexo) no lo es siempre durante el posterior desarrollo y maduración personal. El género aparece como una construcción social histórica y, por lo tanto, las concepciones de género y los roles asignados son el resultado de una compleja red de influencias socioambientales operando interdependientemente en una variedad de subsistemas sociales (Busse y Bandura, 1999). En suma, hemos construido en nuestra sociedad patriarcal la idea secular que mantiene que las mujeres tienen cualidades (aptitudes y actitudes) diferentes a los hombres y hacen y deben hacer cosas distintas a ellos. Por tal motivo, tener un sexo biológico concreto obliga a "desarrollar el papel" que parece ya asignado. Este sistema sexo-género actuaría como un verdadero obstáculo que, de acuerdo con la terminología que defiende Astolfi (1994), condicionaría nuestra vida y relaciones con los demás y sería necesario fisurar y romper para poder progresar individual y colectivamente. Ante este panorama que tradicionalmente encorseta a los sexos con sus géneros, cabe preguntarse qué tipo de influen-

cias han presionado y presionan sobre la mujer (y las niñas) para que se comporten como se espera de ellas y se dediquen a lo que socialmente parece más adecuado, entre lo cual no han solido figurar ni la ciencia ni la tecnología ni las matemáticas.

Cualquier lector o lectora que acepte el reto de pensar por un momento qué es lo que se sabe sobre los hombres y las mujeres dedicadas a la ciencia, se encontrará atrapado en un conjunto de preguntas cuyas respuestas solo pueden entenderse manejando la idea de la desigualdad. ¿Cuántas mujeres son conocidas por su dedicación a la ciencia? ¿Cuántas han llegado a la cúspide científica o han recibido el prestigioso premio Nobel en alguna de sus vertientes científicas? ¿Cuántas lideran proyectos científicos relevantes, cuántas son catedráticas o rectoras de universidades? ¿Qué tipo de renuncias o concesiones deben hacer las mujeres para llegar a puestos de máxima responsabilidad científica? ¿Por qué cuando decimos “eminencia médica”, el cerebro nos lleva irremediablemente a pensar en un hombre? ¿Qué sabemos de las vocaciones científicas de chicos y chicas? ¿Qué variables influyen en todo ello?

Existe todo un conjunto de factores, complejos y entrelazados, que han ido contribuyendo a construir una imagen desigual de cada sexo y de sus papeles. Tanto las anteriores preguntas como esos factores, imprescindibles para entender la actual brecha de género en ciencia y en muchas otras facetas cotidianas, son objeto de atención en este artículo.

## 2. FACTORES SOCIOAMBIENTALES HISTÓRICOS GENERADORES DE DESIGUALDAD: LOS ESTEREOTIPOS DE GÉNERO EN LAS PRODUCCIONES SOCIALES

Si tuviéramos que analizar qué factores han ido condicionando históricamente la posición de las mujeres en el mundo y su visibilidad en el campo de lo científico-tecnológico, encontraríamos toda una trama, explícita o difusa, de variables e informaciones que, seguramente, han ido conformando, generación tras generación, el lugar del universo femenino. Muchos de estos factores han terminado por calar en la sociedad del momento y en la opinión de los

hombres y las mujeres. Hay una amplia corriente de investigación en el campo psicológico, social y educativo que lleva analizando las fuentes de las que procede esta construcción sesgada que se hace de hombres y mujeres y que se traduce en las actuales diferencias de género. Muchas de estas visiones residen en las producciones sociales y en el papel que siempre se le ha dado a la mujer en ellas. Guil (1998) llamó la atención sobre los arquetipos como origen de los estereotipos femeninos, entendiendo los primeros como imágenes antiguas en mentes actuales; es decir, como restos de la *psique* del hombre del pasado que funcionan y perduran en el varón de hoy. A su juicio, el patriarcado (y con él, también el matriarcado) representa la legitimación “científica” de la discriminación, recordando que los arquetipos derivan en mitos, y estos en estereotipos. Para esta autora, con la ciencia y la cultura, el hombre (el varón) ha controlado la naturaleza y a la propia mujer como un factor más.

Son numerosos los trabajos que se han ocupado de identificar, en los últimos años, estereotipos de género en las producciones sociales. Estas investigaciones vienen demostrando la existencia de visiones sesgadas incluidas en cuentos, publicidad, cine y otros diversos formatos (Véanse, por ejemplo, Strayer, 1995; Aznar y Fernández Martín, 2004; Espín, Marín y Rodríguez Lajo, 2004; Fernández Martín-Portugués, 2015; y Santana, Rom, Fondevila y Mir, 2015), sin olvidar el importante efecto que posee el lenguaje como vehículo de transmisión de dichas creencias (Bejarano, 2013). En este sentido, es bien conocido el ejemplo del vídeo que plantea un acertijo que lleva a identificar inexorablemente la categoría “eminencia médica” con la de hombre (varón)<sup>1</sup>. Este hecho no solo informa de la potente asociación entre el uso del lenguaje y el pensamiento, sino que, como mencionaremos más adelante, refuerza procesos de parcialidad implícita (Myers, 2005) que consolidan estereotipos de género.

Por su parte, la literatura infantil y juvenil parece reunir una gran parte de las visiones androcéntricas y no igualitarias dentro de las producciones sociales (Hillman, 2014). Los cuentos de hadas y otros tradicionales han sido estudiados desde estas vertientes (Mendelson, 1997; Tsao, 2008). Todo este conjunto de rela-

<sup>1</sup> Se puede ver en: [https://www.youtube.com/watch?v=Uk\\_VXjkCBa8&t=8s](https://www.youtube.com/watch?v=Uk_VXjkCBa8&t=8s)

tos siguen devolviendo una imagen de la mujer impropia de una sociedad igualitaria: mujeres princesas, pasivas, con papeles secundarios, que esperan a ser rescatadas, enamoradas, etc.; casi siempre mediadoras, dulces, a veces tristes, poco combativas, sumisas o dóciles; y en el lado opuesto, brujas o mujeres malvadas con sentimientos dañinos o malignos.

### 3. ALGUNAS EVIDENCIAS HISTÓRICAS DE LA BRECHA DE GÉNERO EN CIENCIA: UNA BREVE REVISIÓN DE LA INVISIBILIDAD DE LAS MUJERES CIENTÍFICAS

No hace falta recalcar que el papel de la mujer en la ciencia ha sido relegado o difuminado. Pero ello no ha sido únicamente consecuencia de la escasez de representantes femeninas en comparación con los hombres, sino también producto de otras vulneraciones personales. En este sentido, se ha producido una menor visibilidad de las mujeres científicas al ser desplazadas, muchas veces, por sus colegas masculinos e incluso al ser usurpadas de sus hallazgos y descubrimientos por sus superiores, sus maridos o por otros compañeros de investigación. No cabe duda de que la ciencia, como actividad humana que es, ha recogido numerosos casos de apropiación indebida de descubrimientos entre científicos. Sin embargo, estas malas prácticas se hacen más preocupantes si quienes las sufren son mujeres investigadoras, debido a su posición de mayor indefensión frente a los hombres.

Analicemos con un poco de detalle uno de los indicadores más significativos que informa sobre el grado visibilidad de un gran investigador o investigadora en ciencia: el famoso premio Nobel. Hay todo un listado, casi siempre desconocido por el gran público, de mujeres relevantes que estuvieron agazapadas detrás de hombres premiados con el Nobel. Una de ellas fue Mileva Maric, conocida por ser la primera mujer de Einstein. Esta mujer, ágil de pensamiento y especialmente brillante en física y matemáticas, influiría sólidamente en los primeros trabajos del premio Nobel de física (1921). Sin embargo, nada de ella quedó por escrito. Una suerte parecida sufrieron otras mujeres, como Rosalind Franklin, Chien-Shiung Wu, Lisa

Meitner o Joselyn Bell Burnell. El caso de Meitner fue especialmente llamativo. Colaboró directamente con el físico Otto Hahn y codescubrió con él la fisión nuclear y el protactinio (Sime, 1996). Sin embargo, solo Hahn se llevó el Nobel de química en 1944. Muy significativo fue el devenir de Rosalind Franklin. Uno de los grandes hitos de la biología moderna fue el descubrimiento del ADN (ácido desoxirribonucleico), por lo que Watson, Crik y Wilkins recibieron el Nobel de medicina en 1962. Ella contribuyó decididamente en todas las investigaciones pero murió antes de la concesión del premio y no se le consideró como receptora a título póstumo. De igual forma, Chien-Shiung Wu se vio privada del Nobel de física en 1957, a pesar de su importante aportación como base a la investigación sobre desintegración beta. El Nobel lo recibió su marido. Finalmente, otras mujeres también se vieron despojadas del mérito, como Joselyn Bell Burnell, que realizó la investigación básica sobre los primeros púlsares, pero el prestigio (y el Nobel) se lo llevaría su director de tesis, Anthony Hewis, en 1974.

Al examinar a las receptoras de los premios Nobel (Fölsing, 1992), también se aprecia que pocas de ellas recibieron el galardón en solitario; la mayoría lo consiguió *ex aequo*, siendo los codestinatarios, en muchas ocasiones, sus maridos. Un primer ejemplo muy ilustrativo es Marie Sklodowska, casada con Pierre Curie y conocida como Marie Curie. Compartió Nobel de física en 1903 y lo hizo con su esposo y con Henri Becquerel. A su descubrimiento del polonio y del radio siguieron otros sobre la radiactividad, lo que le valió, excepcionalmente, su segundo Nobel en 1911, esta vez en química y ya ella sola. Nuevos ejemplos son su hija, Irene Joliot-Curie, premio Nobel de química en 1935, junto a su marido (Frédéric Joliot), por sus trabajos sobre elementos radiactivos. Las contribuciones al conocimiento del núcleo atómico le valieron a la científica estadounidense de origen alemán María Göppert-Mayer el Nobel de física en 1963, aunque también en compañía de Hans Jensen. Una lista semejante puede hallarse en los Nobel de fisiología o medicina. Gerty Radnitz (casada con Carlos Fernando Cori) recibió el premio en 1947 por sus investigaciones bioquímicas en torno a los glúcidos, compartido con su cónyuge y un colega argentino (Alberto Hussay). Rosalind Yalow (de soltera Sussman) investigó sobre la radioinmunología de proteínas y fue premiada con la máxima

distinción en 1977, pero junto a los doctores Schally y Guillemin. Rita Levi Montalcini, neurocientífica italiana, recibió el Nobel en 1986 por descubrir el factor de crecimiento nervioso (NGF), compartiéndolo con Stanley Cohen. Gertrude Belle Elion ahondó en los mecanismos de rechazo inmunológicos y en sus inhibidores y fue galardonada en 1988, junto a Herbert Hitchings y Sir James Black. Por su parte, Christiane Nüsslein-Volhard, bióloga alemana todavía viva, estudió los complejos mecanismos de desarrollo embrionario a partir de la mosca *Drosophila melanogaster*, encontrando las claves genéticas que lo determinan en todos los animales. Sus trabajos, siendo investigadora joven, fueron tan relevantes que merecieron publicarse en la prestigiosa revista *Nature*. A pesar de llevar ella el peso de la investigación, firmó en segundo lugar el artículo, cediendo el primer puesto a su compañero varón. Recibió el premio Nobel en 1995, compartido con Eduard Lewis y Eric Wieschaus.

En los últimos años, esta visibilidad científica femenina “en solitario” tampoco ha cambiado radicalmente. Linda B. Buck, bióloga, médico y docente norteamericana, obtuvo, junto a Richard Axel, el premio Nobel de medicina en 2004 por su notable contribución al conocimiento del sistema olfatorio (Villalba, 2011). La viróloga francesa Françoise Barré-Sinoussi recibió asimismo el Nobel de medicina en 2008, junto a Luc Montagnier, por su descubrimiento del VIH, virus causante del Sida (Muñoz Páez, 2012). Compartieron el premio con Harald Zur Hausen, por su contribución al estudio del cáncer de cuello de útero y su relación con el virus del papiloma humano. Las biólogas Elizabeth Helen Blackburn (australiana) y Carolyn Widney Greider (norteamericana) fueron asimismo merecedoras del premio Nobel en medicina en el año 2009 por su tarea de investigación en torno a los telómeros y la enzima

telomerasa, elementos clave tanto para entender el envejecimiento celular como la biología del cáncer. Sin embargo, el galardón también recayó en el genetista Jack William Szostak, por sus trabajos en la clonación de levaduras y en la manipulación e intervención genéticas (Claramunt, 2010). De igual manera, la israelita Ada Yonath recibió el premio Nobel en química en 2009, por su estudio detallado de los ribosomas, orgánulos celulares fundamentales para la fabricación de proteínas. Este galardón, una vez más, fue compartido con colegas varones, en este caso con los investigadores Venkatraman Ramakrishnan y Thomas A. Steitz. Sumemos a todo ello los Nobel compartidos de medicina en 2014, centrados en el descubrimiento de células cerebrales en relación con el llamado sistema de posicionamiento (un análogo al GPS cerebral). La doctora noruega May-Britt Moser lo compartió con su colega John O’Keefe y con su marido, el también investigador Edvard I. Moser. En 2015, la doctora china Youyou Tu recibió el Nobel de medicina por sus estudios sobre una nueva terapia contra la malaria, pero también lo compartió con dos varones, el irlandés William C. Campbell y el japonés Satoshi Omura, por sus contribuciones a terapias innovadoras con otros parásitos.

Finalmente, pocas son las científicas que han recibido esta máxima condecoración internacional a la labor investigadora de forma individual. A la ya mencionada Marie Curie cabría añadir la química inglesa y profesora Dorothy Hodgkin, premio Nobel de química en 1964 por sus estudios sobre la estructura molecular de diversas sustancias a partir de los rayos X (McGrayne, 1998). Barbara McClintock fue un caso curioso de invisibilidad recuperada. Sus estudios sobre genética del maíz, publicados 35 años antes de recibir el premio, apenas recibieron la consideración adecuada. Su investigación se centraba en las estructuras genéticas

CUADRO 1

**NÚMERO Y PORCENTAJE DE PREMIOS NOBEL, SEGÚN SEXO**

Total premios	Total personas premiadas	Hombres (%)	Mujeres (%)
585	892	844 (*) (95)	48 (*) (5)

Nota: (\*) Sin contabilizar los recibidos dos veces.

Fuente: Diana Moreno.

CUADRO 2

## NÚMERO Y PORCENTAJE DE PREMIOS NOBEL DE CIENCIAS, SEGÚN SEXO

<i>Categoría</i>	<i>Hombres (%)</i>	<i>Mujeres (%)</i>	<i>Total</i>
Física	204 (99)	2 (1)	206
Química	173 (98)	4 (2)	177
Medicina/Fisiología	202 (94)	12 (6)	214
Total ciencias	579 (97)	18(3)	597

Fuente: Diana Moreno.

móviles, los llamados “genes saltarines” de los que se ha visto, posteriormente, su repercusión para el tratamiento de las infecciones. La norteamericana recibió, ella sola, el premio Nobel de medicina en 1983, a sus 81 años, por sus aportaciones realizadas décadas antes (Fox Keller, 1984).

Aunque la entrada directa en la página de la Fundación Nobel aluda a las mujeres que cambiaron el mundo y coloquen sus fotos y sus galardones<sup>2</sup>, y a pesar de la visibilidad del enlace que conduce directamente al listado de las 48 premiadas (49 con el doble reconocimiento de Curie), y del sencillo gráfico sobre el avance femenino en los premios durante el periodo 1901-2017<sup>3</sup>, lo cierto es que surgen algunas preguntas que tienen todavía difícil respuesta desde la órbita de la igualdad y la brecha de género en ciencia. Una de ellas es el porqué del porcentaje casi ridículo de mujeres premiadas, en cualquier categoría, frente al de hombres (cuadro 1).

Llama, por ejemplo, la atención que no haya ninguna mujer galardonada con el Nobel de física, ya sea individualmente o como premio compartido, desde 1963, año en que lo recibió María Göppert-Mayer. Tampoco tiene fácil explicación la ausencia de investigadoras premiadas durante el periodo 2009-2014. Todo ello, sin contar con la escasez, ya comentada, de científicas condecoradas individualmente. Considerando cada una de las tres categorías de ciencias objeto de galardón (física, química y fisiología-medicina), el número de mujeres reco-

<sup>2</sup> <https://www.nobelprize.org/>

<sup>3</sup> Como se puede ver en: [https://www.nobelprize.org/nobel\\_prizes/lists/women.html](https://www.nobelprize.org/nobel_prizes/lists/women.html)

nocidas ha sido mínimo, y menor todavía su valoración en solitario (cuadro 2).

Un último hecho destacable es la ausencia de premio Nobel de matemáticas. Aunque las razones concretas no son bien conocidas, algunas versiones apuntan a una cuestión personal entre el propio Alfred Nobel y la valiosa matemática rusa Sofía Kovalevskaya, primera catedrática de este campo en Europa, en concreto en Estocolmo en 1889. Además de gran matemática, Kovalevskaya fue una luchadora y defensora de los derechos de la mujer durante el siglo XIX que intentó contribuir a la apertura de las universidades a las mujeres y a visibilizarlas en el campo de la ciencia.

#### 4. OTROS FACTORES SOCIOAMBIENTALES GENERADORES DE LA BRECHA DE GÉNERO EN CIENCIA: LAS VOCACIONES CIENTÍFICAS

Si los mensajes estereotipados y sexistas que recibe la población femenina, y que constituyen un importante factor de influencia socioambiental, pueden resultar inconscientemente persuasivos, hay otros elementos que parecen igualmente condicionantes. Cabe pensar en otras variables que intervendrían y desanimarían a las mujeres a participar en la ciencia y en el resto de saberes tecnológicos y matemáticos. Algunos de estos factores tienen que ver con la propia naturaleza de la ciencia y la forma en que se enseña (Blickenstaff, 2005), con las expectativas personales y, también, con el papel que desarrollan, a veces sin saberlo, los propios progenitores y los educadores y educadoras. En

este sentido, hay una línea sutil que enlaza las vocaciones que manifiestan las jóvenes y adolescentes con las sugerencias o informaciones, implícitas o explícitas, que han recibido de sus padres y madres, de sus iguales y de sus profesores y profesoras, incluidos los de ciencias, a veces desde la primera infancia.

#### 4.1. La ciencia percibida como obstáculo en sí misma: ¿otro factor para la brecha?

Es cierto que la ciencia y la actividad científica son generadoras de numerosas ideas preconcebidas. En general, se atribuye a la ciencia una serie de estereotipos, al igual que a los profesionales que trabajan en ella (Fernández *et al.*, 2002). Se suele entender la ciencia como algo abstracto, complejo y con poco valor práctico de cara a la vida cotidiana (Campanario, 1999). Al mismo tiempo, hay trabajos que muestran, desde hace años, que profesores y estudiantes de distintos niveles educativos poseen una visión reducida de la ciencia, entendida solo como conocimientos conceptuales sin vinculación alguna con sus aspectos históricos, sociales o metodológicos (Mellado, 1999; Manassero y Vázquez, 2001). De igual manera, se han identificado toda una serie de valores asociados a los científicos (imparcialidad, honradez, paciencia, determinación, etc.) que podrían sumarse a otros clichés ya descritos, referidos a su aspecto y ocupación, como el uso de la bata blanca, el laboratorio y la presencia de objetos de laboratorio (Vázquez y Manassero, 1998). Curiosamente, en las percepciones socialmente predominantes, el ejercicio de la ciencia se asocia con el género masculino. Recordemos, una vez más, que estaríamos ante procesos asociativos de parcialidad implícita (Myers, 2005). Algunos trabajos con adolescentes ya han mostrado visiones diferentes entre chicos y chicas en lo referente a la ciencia y los científicos (Vázquez y Manassero, 1997). Por tanto, el escaso conocimiento de lo que es la ciencia, cómo se construye, cómo nos puede ayudar a mejorar el mundo y qué es ser científico o científica es uno de los factores que podrían actuar como obstáculo a la hora de aproximarse a estos saberes (Astolfi, 1994). Aunque todavía no hay constancia definitiva que vincule, entre las mujeres,

estas concepciones con las vocaciones científicas, todo apunta a que dichas creencias, que afloran desde los primeros años, si se mantienen, pueden producir un futuro efecto negativo sobre sus proyectos acerca de qué estudiar (Buldu, 2007). Otro factor posiblemente ligado a la pérdida de imagen de la ciencia es su forma tradicional de enseñarse. En tal sentido, la pugna entre la metodología docente tradicional y las metodologías activas –centradas estas últimas en el estudiante y en la resolución de problemas– constituyen otro factor relevante (Gil Flores, 2104). Lo cierto es que la capacitación de los profesores y profesoras para enseñar ciencias desde planteamientos menos tradicionales y más innovadores no siempre es la mejor, por lo que tienden a reproducir un modelo de transmisión de conocimientos que no coincide con el actual modelo de enseñanza de las ciencias basado en competencias (Mateos, García Fernández y Bejarano, 2016).

#### 4.2. El entorno cercano al alumnado: ¿más influencias para la brecha de género en ciencia?

Tres son los elementos básicos que deberíamos destacar en este apartado. En primer lugar, la posible influencia que ejercen los profesores y profesoras sobre los intereses futuros de sus estudiantes. En efecto, los docentes deberían ser conscientes de su efecto sobre el alumnado y propiciar nuevos ambientes de participación igualitarios en relación con las ciencias y los saberes tecnológicos (Kenway y Gough, 1998). Sin embargo, algunas investigaciones revelan que los docentes varones dan menos valor que sus colegas femeninas a las cuestiones de igualdad en sus clases y, por lo tanto, no estarían tan atentos a la hora de sensibilizar a chicas como a chicos (Rebollo *et al.*, 2011). Esta idea ya habría sido detectada antes si observamos la relación entre el rendimiento académico de los estudiantes y el sexo de su docente. Así, según Carrell, Page y West (2009) que el docente sea hombre o mujer tiene poco impacto en los estudiantes varones, pero no en las mujeres y en su rendimiento en las clases de matemáticas y ciencias, así como en su probabilidad de seguir estudios de matemáticas y ciencias en el futuro y gra-

duarse en alguna titulación relacionada con ciencias, tecnología, ingeniería o matemáticas (en adelante, CTIM). Dichos autores señalan que la brecha de género en las calificaciones de los cursos y especialidades CTIM se erradica cuando las clases introductorias de matemáticas y ciencias de las chicas son impartidas por profesoras. En cambio, el sexo de los profesores de humanidades tiene un impacto mínimo en los resultados de los estudiantes. A este respecto resulta interesante el trabajo de Barbosa (2016), con docentes y escolares brasileños, en relación a la enseñanza de las matemáticas. El autor señala que, desde un punto de vista general, no existirían diferencias en cuanto al trato hacia niños y niñas en conjunto, pero luego indica que, bien observadas, sí se detectan diferencias sutiles o casi imperceptibles que pueden tener un impacto negativo en ellas. El mismo autor es concluyente a la hora de plantear la necesidad de luchar contra la tendencia de considerar a las niñas menos aptas para las matemáticas, y reconoce el papel decisivo de los docentes como condicionantes de las futuras vidas de sus escolares.

Además de la influencia de los docentes, hay que tomar en consideración la de los padres y madres. Bhanot y Jovanovic (2005) estudiaron las intrusiones de los padres varones en hijos e hijas de alrededor de 12 años y raza blanca y comprobaron que cuando los padres apoyan determinados estereotipos académicos de género (por ejemplo, que las niñas son mejores en inglés y los niños, en matemáticas) propenden en mayor medida a intrusiones no solicitadas en el ejercicio de las tareas, que acaban reduciendo la confianza de sus hijos e hijas. Así, a pesar de que los niños varones recibieron más apoyo intrusivo de los progenitores masculinos en el desarrollo de las tareas, las niñas resultaron más sensibles a estas influencias, especialmente cuando se trataba de matemáticas. El apoyo intrusivo de los padres condicionó: (i) los estereotipos de género de las madres vinculados con las matemáticas y (ii) las propias percepciones de la capacidad matemática de las niñas, lo que permite pensar que estas intervenciones paternas trasladan a las niñas las creencias estereotipadas sobre el estudio de las matemáticas.

Otras investigaciones han demostrado que las actitudes de los padres y las madres en relación con el género, es decir, su comportamiento y ejemplo en casa ante los ojos de sus hijos e

hijas, constituyen un factor más poderoso de cara a la construcción o no de estereotipos que la propia ideología "de género" que posean los progenitores (Halpern y Perry-Jenkins, 2016). Revisiones recientes muestran que podrían existir diferencias en cuanto a la capacidad espacial entre niños y niñas (Reilly, Neumann y Andrews, 2017). La importancia de este hecho reside en que dicha capacidad estaría vinculada con el razonamiento cuantitativo, muy necesario para las habilidades matemáticas y científicas. De ahí que, a veces, se piense que esta capacidad espacial, desigual entre sexos, puede alimentar también la subrepresentación de las mujeres en los campos de CTIM. Para ello se insiste en la tarea de padres, madres y docentes como actores capaces de contrarrestar este efecto, haciendo de la capacidad espacial un contenido de educación temprana, de manera que pueda ser empleada como un factor de reducción de la brecha de género en CTIM (Reilly, Neumann y Andrews, 2017).

Finalmente, junto a progenitores y educadores, los terceros protagonistas son los iguales, que a menudo propician concepciones sobre la ciencia y los científicos y condicionan futuras decisiones sobre las carreras que se cursan (She, 1998). Llegados a este punto; ¿qué sabemos sobre los intereses y las vocaciones de las chicas en relación con las ciencias?

#### 4.3. ¿Existe una brecha de género en ciencia vinculada también a las vocaciones y las expectativas?

Inicialmente, cabe recordar que se han descrito estereotipos de género entre los propios estudiantes universitarios, estereotipos que asocian la imagen femenina con la esfera de lo privado, y que destacan la capacidad de entrega de las mujeres, su servicio a los demás y otras cualidades que se ajustarían a la idea de género femenino socialmente construida. Por el contrario, estas valoraciones cambian en el caso de la imagen masculina, vinculada a la esfera de lo público y al liderazgo, a la capacidad de decisión y a la autonomía. Estas creencias y visiones sesgadas invitan a la reflexión, máxime cuando proceden de estudiantes que aspiran a convertirse en docentes (Padilla *et al.*, 1999). De igual

forma, los estereotipos de género tradicionales se mantienen férreamente en estudiantes universitarios de carreras vinculadas con la ciencia, la tecnología y la ingeniería (Lynch y Nowosenetz, 2009). Todo ello pudiera configurar un panorama con vocaciones dicotómicas entre hombres y mujeres. Así también lo señalan autores como Santana, Feliciano y Jiménez Llanos (2012), que analizaron el comportamiento de estudiantes españoles de Bachillerato ante la elección de estudios universitarios y observaron que las chicas escogían preferentemente titulaciones de Humanidades y Ciencias Sociales, mientras que los chicos se inclinaban, en mayor medida, por la modalidad científico-tecnológica. Sumado a ello, y más preocupante, ellas se percibían como más voluntariosas y trabajadoras que sus compañeros, pero se consideraban menos capaces que ellos para determinadas tareas. Los mismos investigadores advierten que las chicas se sienten más inseguras en las actividades que implican razonamiento y concluyen en su estudio una idea que alimentaría, de inicio, la brecha de género:

“El hecho de que las chicas perciban los estudios más prácticos como algo extraño implica la persistencia del estereotipo de la incapacidad de la mujer para las tareas técnicas. Por último, la concepción de que los estudios sociales o humanísticos están más de acuerdo con los sentimientos de las chicas y con su baja autoestima revela la pervivencia en su pensamiento y en sus concepciones de un estereotipo sexista y machista” (Santana, Feliciano y Jiménez Llanos, 2012: 383).

Las tendencias que se apuntan en distintas investigaciones nacionales (por ejemplo, Vázquez y Manassero, 2009) también quedan corroboradas por otros estudios internacionales. Así, Buccheri, Gürber y Brühwiler (2011), en un análisis transnacional con estudiantes participantes en la pruebas PISA de Suiza, Finlandia, Corea y Australia, detectaron que las chicas manifiestan elevado interés por las carreras de biología humana (medicina, etc.) y escasa vocación para campos como la ingeniería, arquitectura, física, química, tecnología o ciencia de la computación. Estas preferencias son casi las opuestas a las manifestadas por los chicos.

El juego de las expectativas de desarrollo profesional también parece ser otra fuente que propicia la brecha de género en esta dimensión. Como explican en su trabajo Donoso, Figuera

y Rodríguez Moreno (2011), las mujeres universitarias catalanas encuestadas aspiran a tener un desarrollo profesional al máximo nivel, pero siempre que puedan hacerlo compatible con diversos roles vitales, circunstancia que se detecta menos entre los chicos participantes. De igual modo, las mujeres que intervinieron en la investigación de estos autores expresaron más sus miedos a la crítica de terceros y se mostraron más sensibles a estos juicios externos, lo que apunta hacia una mayor conformidad con los estereotipos de género. Según estos autores, los estereotipos de género impregnan por igual a chicos que chicas, ya que ambos elaboran perfiles laborales caracterizados por roles de género diferentes.

## 5. ALGUNAS EVIDENCIAS SOBRE LA ACTUAL BRECHA DE GÉNERO EN CIENCIA

Dentro del recorrido general que presenta este artículo por los factores que caracterizan la brecha de género en ciencia, ya se han mencionado algunas evidencias, muy llamativas, del desequilibrio entre hombres y mujeres en cuanto al máximo reconocimiento de méritos científicos, como son los premios Nobel. Aunque la revisión detallada de todos los campos en los que se manifiesta esta brecha de género en ciencia escapa al objetivo principal del texto, cabe añadir algunas evidencias actuales a las ya aportadas. En países europeos avanzados y de tradición igualitaria como Noruega, se llamaba la atención, hace solo unos años, sobre las diferencias de género existentes en algunos departamentos universitarios (Smeby y Try, 2005). Asimismo, al intentar explicar los distintos niveles de productividad investigadora entre científicos y científicas, menores en ellas (Walby y Olsen, 2002), se ha puesto de relieve la importancia de la propia organización de las estructuras investigadoras universitarias, más favorables a los hombres que a sus colegas mujeres (Ion, 2014). De igual forma, la brecha de género salta a la vista en las ocupaciones por sexos en la universidad. Se comprueba que, por lo general, las mujeres se dedican más a las actividades docentes y a puestos de menor responsabilidad académica, mientras que los hombres complementan la docencia con actividades en las que destaca más el componente de investigación y ocupan cargos de mayor influencia académica (Tomás *et al.*, 2008). Datos recientemente publi-

cados siguen avalando estas diferencias<sup>4</sup>. En este sentido, Tomás (2011) ha realizado un análisis en profundidad de la actividad universitaria (liderazgo y cargos académicos, condicionantes, desarrollo profesional y horarios, etc.) mostrando diversas facetas de la brecha de género en cada una de sus dimensiones.

También se han descrito variantes de la desigualdad entre géneros en otros importantes campos científicos. Stefanick (2017) señala que gran parte de la investigación médica se realiza sobre animales de laboratorio machos o sobre hombres. Ello podría dar lugar a sesgos en la adopción de decisiones médicas, con posibles graves consecuencias por no tener suficientemente en cuenta que la biología femenina es distinta a la masculina. Por su parte, Díaz Martínez (2017) recalca que la propia investigación científica se construye sobre principios diferentes para hombres y mujeres. Así, los temas que predominan en las agendas de investigación muchas veces son condicionados por agencias financiadoras en las que no aparecen los intereses femeninos. Subraya asimismo la importancia de la propia naturaleza del quehacer científico, que no contempla las relaciones de poder implícitas ya existentes y, por tanto, los diferentes puntos de partida entre hombres y mujeres. Con todo, hay una barrera silenciosa pero eficaz que sigue lastrando a las mujeres de cara a la ciencia. Una encuesta encargada por la Fundación L'Oréal en 2015 y recogida por diversos medios de comunicación y plataformas<sup>5</sup> concluía que, según casi dos terceras partes de los españoles encuestados, las mujeres no reúnen aptitudes para ser científicas de alto nivel, atribuyendo esa ineptitud a su supuesta falta de perseverancia, de sentido práctico y de espíritu analítico, entre otros factores. Estas cifras eran incluso superiores en otros países europeos.

## 6. CÓMO AVANZAR EN LA ERRADICACIÓN DE LA BRECHA DE GÉNERO EN CIENCIA: ALGUNAS PROPUESTAS Y REFLEXIONES FINALES

Es necesario diseñar políticas serias y efectivas a largo plazo para combatir la brecha de

<sup>4</sup> Véase noticia del 23 de abril del año en curso sobre brecha salarial en: [http://noticias.universia.es/practicas-empleo/noticia/2018/04/23/1159035/igualdad-genero-profesores-universitarios.html#provider\\_moreover](http://noticias.universia.es/practicas-empleo/noticia/2018/04/23/1159035/igualdad-genero-profesores-universitarios.html#provider_moreover)

<sup>5</sup> Véase, por ejemplo: <http://www.abc.es/ciencia/20150916/abc-ciencia-mujeres-sondeo-201509161229.html>

género en todas sus vertientes (económica, laboral, sanitaria, etc.). En relación con la brecha en ciencia, dos objetivos parecen prioritarios: en primer lugar, promover una mayor participación de las mujeres en la ciencia, aumentando las vocaciones y el número de niñas y jóvenes interesadas; en segundo lugar, potenciar que las mujeres científicas e investigadoras en activo no encuentren dificultades por su condición de mujeres.

Como ya se ha descrito en los apartados anteriores, ambos objetivos se ven condicionados por una trama de factores socioambientales que abonan un “mundo androcéntrico”. Hay que intentar desenmarañar dicha trama con acciones permanentes. Para abrir la ciencia a las mujeres, se están apuntando distintas líneas de actuación en los últimos años. Es necesario corregir, en primer lugar, los efectos de una ciencia percibida como masculina, distante y memorística. A tal fin, hay consenso internacional en fomentar el interés por las vocaciones científicas desde la primera infancia con especial hincapié sobre el colectivo femenino; es lo que se denomina la educación en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (educación CTIM o *STEM education* en inglés). Básicamente consiste en realizar actuaciones docentes creativas desde las primeras etapas escolares para que todo el alumnado se interese por las carreras científico-tecnológicas. Se han publicado diversas iniciativas orientadas hacia este fin, que van desde el trabajo en el aula en ambientes de aprendizaje motivadores (Mui So, Zhan, Fai Chow y Leung, 2017) hasta, recientemente, la propia gamificación<sup>6</sup> como foco de atracción procientífica (Pérez Manzano y Almela, 2018).

En paralelo, es necesario promover esa educación científica empleando métodos activos, participativos y estimulantes, que son los que se muestran más eficaces para el aprendizaje significativo de las ciencias (Freeman *et al.*, 2014; Gil Flores, 2017). Todo ello implica una mejor formación del profesorado de colegios e institutos de Secundaria, visibilizando a las docentes femeninas para que sean motores del cambio y ejemplo entre su alumnado.

A lo largo de estas páginas se ha señalado la escasa trascendencia que han tenido,

<sup>6</sup> Concepto proveniente de los videojuegos y relacionado con los procesos de motivación y fidelización de sus usuarios (Parente, 2016).

desde el punto de vista mediático y de la consideración profesional, muchas de las mujeres brillantes que se han ocupado y se ocupan de la ciencia, la tecnología o las matemáticas; algunas de ellas, auténticas heroínas en un mundo muy masculinizado. Es necesario conocer en las aulas la contribución de las mujeres a la historia de la ciencia y la tecnología (Muñoz Páez, 1996, 2017; Saini, 2018) y promover contenidos específicos de igualdad de género dotando al profesorado de formación sólida en ello. Para conseguir el segundo objetivo, la mayor visibilidad e influencia de las actuales y futuras investigadoras, deberían reunirse tanto medidas correctoras legislativas como otras tendencias a intervenir en ese ambiente androcéntrico dominante (Díaz Martínez, 2017). Una de estas vías para atenuar la brecha de género en ciencia consiste en la realización de campañas permanentes cuyo centro de atención sean las mujeres científicas. Merece la pena destacar, en este sentido, el informe ETAN de la Comisión Europea sobre las mujeres y la ciencia (Osborn *et al.*, 2011) o blogs específicos como el de la Fundación Telefónica<sup>7</sup> o el de la Universidad del País Vasco<sup>8</sup>. Sin embargo, queda todo un camino extenso por recorrer para aminorar o hacer desaparecer los estereotipos de género, contruidos a lo largo de la historia y persistentes de forma directa o solapada. La potenciación de profesorado especialista, sensible a estos contenidos, la creación de seminarios y asignaturas orientadas al género, la elaboración de materiales coeducativos en ciencias o la estricta vigilancia de las producciones sociales con sesgo machista serían algunas de las diversas medidas merecedoras de atención; sin olvidar la influencia persistente del lenguaje, capaz de construir –tal como ha demostrado la psicología social– fuertes asociaciones implícitas (Greenwald, Nosek y Banajiente, 2003) que significan representaciones automáticas entre conceptos. Tampoco se debe descuidar la actuación, imperceptible a veces, de los progenitores sobre sus hijos e hijas. Frases tan habituales como “que te ayude tu hermano en matemáticas” o “tu hermano ha elegido una carrera más difícil”, entre otras muchas, contribuyen de forma no deliberada a ampliar la distancia ya existente entre chicos y chicas.

<sup>7</sup> Véase: <https://www.fundaciontelefonica.com/blogs/mujer-y-ciencia/>

<sup>8</sup> Véase: <https://mujeresconciencia.com/2015/04/22/margarita-salas-en-espana-se-ha-escrito-investigacion-con-minuscula/>

Erradicar la brecha de género en ciencia y tecnología requiere desactivar los focos de sexismo que persisten hasta en las sociedades más avanzadas, algunos de ellos bien visibles y otros soterrados aunque activos desde hace siglos. Muchas de estas influencias que alejan a las niñas y las mujeres de la ciencia y la tecnología tienen que ver con el modelo de organización social y de distribución de papeles asumidos de forma acrítica, sobre todo por muchos hombres. Esta brecha carece de una solución integral e inmediata; se mantendrá mientras la ciencia siga dominada por una visión masculina, y los hombres no abandonen su territorio de confort histórico que les favorece. Irá desapareciendo cuando los hombres acepten y defiendan la necesidad de eliminar las ventajas iniciales que supone ser varón en un mundo supuestamente igualitario (Handley *et al.*, 2015).

Mantener las diferencias entre hombres y mujeres en el campo de la ciencia no solo es un grave perjuicio que afecta a la equidad, sino también a la excelencia y, a la larga, al rendimiento económico de un país. No cabe mirar para otro lado confiando simplemente en los cambios normativos o legislativos. No solo el menosprecio, sino también la invisibilidad de las mujeres científicas han de ser objeto de crítica y denuncia. Micromachismos, frases sexistas aparentemente inocentes y tratos desiguales entre hombres y mujeres en los diferentes ámbitos de la sociedad mantienen abiertas las múltiples brechas de género, que, al fin y al cabo, son manifestaciones indiscutibles de injusticia social.

## BIBLIOGRAFÍA

ASTOLFI, J. P. (1994), “El trabajo didáctico de los obstáculos, en el corazón de los aprendizajes científicos”, *Enseñanza de las Ciencias*, 12(2): 206-216.

AZNAR, I., y F. FERNÁNDEZ MARTÍN (2004), “Adquisición de estereotipos sexuales a través de los medios de comunicación”, *Comunicar*, 23: 121-123.

BARBOSA, L. A. L. (2016), “Masculinidades, feminilidades e educação matemática: análise de gênero sob ótica discursiva de docentes matemáticos”, *Educação e Pesquisa*, 42(3): 697-712.

BEJARANO, M. (2013), "El uso del lenguaje no sexista como herramienta para construir un mundo más igualitario", *Vivat Academia*, 124: 79-89.

BHANOT, R., y J. JOVANOVIC (2005), "Do parents' academic gender stereotypes influence whether they intrude on their children's homework?", *Sex Roles*, 52(9-10): 597-607.

BLICKENSTAFF, J. C. (2005), "Women and science careers: Leaky pipeline or gender filter?", *Gender and Education*, 17 (4): 369-386.

BUCCHERI, G.; GÜRBER, N. A., y C. BRÜHWILER (2011), "The Impact of gender on interest in science topics and the choice of scientific and technical vocations", *International Journal of Science Education*, 33(1): 159-178.

BULDU, M. (2007), "Young children's perceptions of scientists: A preliminary study", *Educational Research*, 48(1): 121-132.

BUSSEY, K., y A. BANDURA (1999), "Social cognitive theory of gender development and differentiation", *Psychological Review*, 6(4): 476-613.

CAMPANARIO, J. M. (1999) "La ciencia que no enseñamos", *Enseñanza de las Ciencias*, 17(3): 397-410.

CARRELL, S. E.; PAGE, M. E., y J. E. WEST (2009), "Sex and science: How professor gender perpetuates the gender gap", *NBER Working Paper*, 14959.

CLARAMUNT, T. (2010), "Semblanzas de los Premios Nobel 2009 en medicina y fisiología", *Vida científica*. 100cias@UNED, 3: 113-117.

DÍAZ MARTÍNEZ, C. (2017), "Las perspectiva de género en ciencia", *Investigación y Ciencia*, 494: 54.

DONOSO, T.; FIGUERA, P., y M. L. RODRÍGUEZ MORENO (2011), "Barreras de género en el desarrollo profesional de la mujer universitaria", *Revista de Educación*, 355: 187-212.

ESPÍN, J. V.; MARÍN, M. A., y M. RODRÍGUEZ LAJO (2004), "Análisis del sexismo en la publicidad", *Revista de Investigación Educativa*, 22(1): 203-231.

FERNÁNDEZ, I.; GIL, D.; CARRASCOSA, J.; CACHAPUZ, A., y J. PRAIA (2002), "Visiones deformadas de la ciencia transmitidas por la enseñanza", *Enseñanza de las Ciencias*, 20(3): 477-488.

FERNÁNDEZ MARTÍN-PORTUGUÉS, R. (2015), "La mujer en los tebeos de aventuras: la mirada masculina", *Opción*, 31(2): 250-275.

FÖLSING, U. (1992), *Mujeres Premios Nobel*, Madrid, Alianza.

FOX KELLER, E. (1984), *Seducida por lo vivo. Vida y obra de Barbara MacClintock*, Barcelona, Fontalba.

FREEMAN, S.; EDDY, S.; McDONOUGH, M.; SMITH, M. K.; OKOROAFOR, N.; JORDT, H., y M. P. WENDEROTH (2014), "Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics", *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)*, 111(23): 8410-8415.

GIL FLORES, J. (2014), "Metodologías didácticas empleadas en las clases de ciencias y su contribución a la explicación del rendimiento", *Revista de Educación*, 366: 190-214.

— (2017), "Rasgos del profesorado asociados al uso de diferentes estrategias metodológicas en las clases de ciencias", *Enseñanza de las Ciencias*, 35(1): 175-192.

GREENWALD, A.; NOSEK, B. A., y M. R. BANAJI (2003), "Understanding and using the implicit association test: I. An improved scoring algorithm", *Journal of Personality and Social Psychology*, 85(2): 197-216.

GUIL, A. (1998), "El papel de los arquetipos en los actuales estereotipos sobre la mujer", *Comunicar*, 11: 95-100.

HALPERN, H. P., y M. PERRY-JENKINS (2016), "Parents' gender ideology and gendered behavior as predictors of children's gender-role attitudes: A longitudinal exploration", *Sex Roles*, 74(11): 527-542.

HANDLEY, I. M.; BROWN, E. R.; MOSS-RACUSIN, C. A., y J. L. SMITH (2015), "Quality of evidence revealing subtle gender biases in science is in the eye of the beholder", *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)*, 112(43): 13201-13206.

HILLMAN, J. S. (2014), "An analysis of male and female roles in two periods of children's literature", *The Journal of Educational Research*, 68(2): 84-88.

ION, G. (2014), "Understanding the role of organizational factors in shaping the research careers of women academics in higher education", *New Approaches in Educational Research*, 3(2): 59-66.

KENWAY, J., y A. GOUGH (1998), "Gender and science education in schools: A review 'with attitude'", *Studies in Science Education*, 31: 1-30.

LYNCH, I., y T. NOWOSENETZ (2009), "An exploratory study of students' constructions of gender in science, engineering and technology", *Gender and Education*, 21(5): 567-581.

MANASSERO, M. A., y A. VÁZQUEZ (2001), "Actitudes de estudiantes y profesorado sobre las características de los científicos", *Enseñanza de las Ciencias*, 19 (2): 255-268.

MATEOS, A.; GARCÍA FERNÁNDEZ, B., y M. BEJARANO (2016), "How Spanish science teachers perceive the introduction of competence-based science teaching", *Journal of Baltic Science Education*, 15(3): 371-381.

McGRAYNE, S. B. (1998), *Nobel Prize Women in Science: Their Lives, Struggles, and Momentous Discoveries* (2ª ed.), Washington, DC, Joseph Henry Press.

MELLADO, V. (1999), "La formación didáctica del profesorado universitario de ciencias". *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 34(1): 231-241.

MENDELSON, M. (1997), "Forever acting alone: The absence of female collaboration in Grimms' fairy tales", *Children's Literature in Education*, 28(3): 111-125.

MUI So, W. W.; ZHAN, Y.; FAI CHOW, S. CH., y CH. F. LEUNG (2017), "Analysis of STEM activities in primary students' science projects in an informal learning environment", *International Journal of Science and Mathematics Education*: 1-21.

MUÑOZ PÁEZ, A. (1996), "Algunas contribuciones de la mujer a las ciencias experimentales", *Enseñanza de las Ciencias*, 14(2): 233-238.

— (2012), "Françoise Barré-Sinoussi (1947)", *Sociedad Española de Bioquímica y Biología Molecular (SEBBM)* ([http://www.sebbm.es/web/images/archivos/archivos\\_tinymce/pdf\\_fbarresinoussi\\_revcl.pdf](http://www.sebbm.es/web/images/archivos/archivos_tinymce/pdf_fbarresinoussi_revcl.pdf)).

— (2017), *Sabias. La cara oculta de la ciencia*, Madrid, Debate.

MYERS, D. G. (2005), *Psicología Social*, México, McGraw-Hill Interamericana.

OSBORN, M., et al. (2011), *Informe del Grupo de trabajo de ETAN (European Technology Assessment Network) sobre las mujeres y la ciencia*, Luxemburgo, Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas.

PADILLA, T.; SÁNCHEZ GARCÍA, M.; MARTÍN BERRIDO, M., y E. MORENO (1999), "Análisis de los estereotipos sexistas en una muestra de estudiantes de CC. de la Educación", *Revista de Investigación Educativa*, 17(1): 127-147.

PARENTE, D. (2016), "Gamificación en la Educación", en CONTRERAS, R. S., y J. L. EGUIA (eds.), *Gamificación en aulas universitaria*, Institut de la Comunicació (InCom-UAB), Universitat Autònoma de Barcelona: 10-21.

PÉREZ MANZANO, A., y J. ALMELA (2018), "Gamificación transmedia para la divulgación científica y el fomento de vocaciones procientíficas en adolescentes", *Comunicar*, 55(XXVI): 93-103.

REBOLLO, M. A.; GARCÍA PÉREZ, R.; PIEDRA, J., y L. VEGA (2011), "Diagnóstico de la cultura de género en educación: actitudes del profesorado hacia la igualdad", *Revista de Educación*, 355: 521-546.

REILLY D.; NEUMANN D. L., y G. ANDREWS (2017), "Gender differences in spatial ability: Implications for STEM education and approaches to reducing the gender gap for parents and educators", en: KHINE, M. (ed.), *Visual-spatial Ability: Transforming Research into Practice*, Springer International: 195-224.

SAINI, A. (2018), *Cómo la ciencia infravalora a la mujer y cómo las investigaciones reescriben la historia*, Madrid, Círculo de Tiza.

SANTANA L. E.; FELICIANO, L., y A. B. JIMÉNEZ LLANOS (2012), "Toma de decisiones y género en el Bachillerato", *Revista de Educación*, 359: 357-387.

SANTANA, E.; ROM, J.; FONDEVILA, J. F., y P. MIR (2015), "El sexismo y los estereotipos en la publicidad y en el cine. Análisis comparativo", *Opción*, 31(1): 657-670.

SHE, H-C. (1998), "Gender and grade level differences in Taiwan students' stereotypes of science and scientists", *Research in Science & Technological Education*, 16(2): 125-135.

SIME, R. L. (1996), *Lise Meitner. A life in Physics*, Berkeley, University of California Press.

SMEBY, S., y S. TRY (2005), "Departmental contexts and faculty research activity in Norway", *Research in Higher Education*, 46: 593-619.

STEFANICK, L. (2017), "Una medicina adaptada a las mujeres", *Investigación y Ciencia*, 494: 56-62.

STRAYER, J. (1995), "Children's and adults' responses to fairy tales", *Early Child Development and Care*, 113(1): 1-17.

TOMÁS, M. (coord.) (2011), *La universidad vista desde la perspectiva de género. Estudios sobre el profesorado*, Barcelona, Octaedro.

TOMÁS, M.; DURÁN, M. M.; GUILLARMON, C., y J. M. LAVIÉ (2008), "Profesoras universitarias y cargos de gestión", *Contextos educativos*, 11: 113-129.

TSAO, Y. L. (2008), "Gender issues in young children's literature", *Reading Improvement*, 45(3):108-14.

VÁZQUEZ, A., y M. A. MANASSERO (1997), "Escribir sobre ciencia: la imagen de la ciencia y de los científicos entre los adolescentes", *Cultura y Educación*, 9 (2-3): 181-206.

— (1998), "Dibuja un científico: imagen de los científicos en estudiantes de secundaria", *Infancia y Aprendizaje*, 21: 81: 3-26

— (2009), "Expectativas sobre un trabajo futuro y vocaciones científicas en estudiantes de educación secundaria", *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 11(1).

VILLALBA, M. (2012), "Linda Brown Buck (1947)", *Sociedad Española de Bioquímica*

y *Biología Molecular (SEBBM)*, (<http://www.sebbm.es/web/es/divulgacion/mujeres-ciencia/retratos/372-mayo-2012-linda-brown-buck>).

WALBY, S., y W. OLSEN (2002), *The impact of women's position in the labour market on pay and implications for UK productivity*, Londres, Women Equality Unit.