



Universidad de Valladolid

FACULTAD DE EDUCACIÓN DE SORIA

Grado en Educación Primaria

TRABAJO FIN DE GRADO

**LA PRESENCIA DE LA MUJER CIENTÍFICA EN
LA MENTE DE NIÑOS DE EDUCACIÓN
PRIMARIA**

Presentado por Lorena Almazán Santodomingo

Tutelado por: Anabel Paramá Díaz

Soria, 12 de Julio de 2017

RESUMEN

Ciencia y género son términos que siempre han ido de la mano. Muchos han sido los investigadores que se han sumado a este debate que sigue vigente hoy en día, centrándose, en la mayoría de las ocasiones, en la escasez de mujeres en la ciencia.

Por ello, en este trabajo nos planteamos como objetivo principal investigar qué científicos/as conocen los escolares, así como sus aportaciones a la ciencia y la imagen que tienen sobre ellos. Esto lo llevaremos a cabo a través de una investigación realizada con 50 estudiantes de 3º de educación primaria de un colegio de Soria. Así pues, a través de la observación y la interpretación de datos recogidos en las asambleas con los alumnos y fichas, podremos estudiar la presencia de mujeres científicas en el entendimiento de los participantes.

Finalmente, esta indagación tendrá como resultado el mayor conocimiento de varones que de mujeres en ciencia por parte de la muestra examinada. Además, los medios de comunicación sociales serán el elemento comunicativo principal a partir del cual los alumnos establezcan en sus mentes la imagen del científico.

PALABRAS CLAVES

Mujer, ciencia, educación igualitaria, coeducación, estereotipos, educación primaria.

ABSTRACT

Science and gender are words that have always gone hand in hand. Many researchers have joined in this debate that is still in force today focusing, most of the times, on the shortage of women in science.

Thus, in this essay we aim to investigate which scientists school children know, as well as their contributions to science, and also the image that the children have about those scientists. All of this will be carried out through research done with 50 students from 3rd course of primary education at a school in Soria. Therefore, through observation and interpretation of the information gathered at students' meetings and question sheets, we will study the presence of scientist women in the mind of the participants.

Finally, this investigation will result in students having a greater knowledge of male scientist than female ones. In addition, the social media will be the main communicative element that the children will use to create the scientists' image.

KEYWORDS

Women, science, egalitarian education, coeducation, stereotypes, primary education.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	5
2. JUSTIFICACIÓN	5
3. OBJETIVOS	7
4. MARCO TEÓRICO	7
4.1. IMPORTANCIA DE LAS CIENCIAS EN LA SOCIEDAD	7
4.2. CONCEPCIÓN DEL HOMBRE Y DE LA MUJER	10
4.3. EVOLUCIÓN DEL PAPEL DE LA MUJER EN LA CIENCIA	12
5. MARCO EMPÍRICO	15
5.1. METODOLOGÍA	15
5.1.1. Fase de estudio 1	16
5.1.2. Fase de estudio 2	17
5.2. RESULTADOS	18
5.2.1. Fase de estudio 1	18
5.2.2. Fase de estudio 2	26
5.3. DISCUSIÓN	28
6. CONCLUSIONES	32
7. BIBLIOGRAFÍA	34
8. ANEXOS	

Barreras de siglos han limitado el acceso al Saber de las mujeres y de otras amplias capas de la población. La ciudad de la Ciencia y el Conocimiento debe ser una ciudad abierta, universal, y corresponde a los poderes públicos garantizar que sus puertas se mantienen abiertas para todas y todos en condiciones de igualdad real.

(M. Isabel Celaá Diéguez. Consejería de Educación. Universidades e Investigación del Gobierno Vasco)

1. INTRODUCCIÓN

A lo largo del tiempo, se ha cuestionado la invisibilidad de las mujeres en la historia de la humanidad en investigaciones que seguían como línea de análisis el género. Las vivencias de la mujer en la cronología de las ciencias han estado marcadas por la desatención y omisión. Por consiguiente, esto ha repercutido en la sociedad y en el ámbito educativo.

El desconocimiento de la figura de la mujer y sus aportaciones en ciencias desde tiempos pasados, nos hace plantearnos si se sigue conservando ese hecho en la actualidad o por el contrario ha cambiado.

Observamos cómo con el paso del tiempo la posición de las mujeres en el campo de la ciencia se ha acrecentado, siendo prueba de ello el acceso a todos los estudios sin obstáculos por parte de este colectivo. Sin embargo, hoy en día todavía apreciamos sucesos en los que existen discriminación hacia el sexo femenino en ciencia (Macho, 2017). En efecto, sorprende comprobar que el pasado año todos los premios Nobel fuesen concedidos a varones.

En definitiva, si bien ha habido un aumento de la presencia femenina en la ciencia, hoy día todavía siguen siendo poco representadas en el mundo de la investigación científica (Jiménez y Carrasquilla 2010).

2. JUSTIFICACIÓN

El principal motivo que nos ha guiado a la selección del presente tema ha sido la necesidad de conseguir una posición de equidad entre hombres y mujeres en el ámbito de las ciencias experimentales.

En educación, la Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa 8/2013 de 9 de diciembre a través de la cual se establece el currículo básico de la Educación Primaria, hace alusión en varias ocasiones a una enseñanza equitativa, en igualdad de condiciones.

En primer lugar, en el *Artículo 7. Objetivos de la educación Primaria* se hace referencia a esta educación igualitaria donde declara en el punto d: conocer, comprender y respetar

las diferentes culturas y las diferencias entre las personas, la igualdad de derechos y oportunidades de hombres y mujeres y la no discriminación de personas con discapacidad.

A continuación, encontramos otra evidencia en el *Artículo 10. Elementos transversales* donde expone en el punto 3 que, las Administraciones educativas fomentarán el desarrollo de los valores que fomenten la igualdad efectiva entre hombres y mujeres y la prevención de la violencia de género, y de los valores inherentes al principio de igualdad de trato y no discriminación por cualquier condición o circunstancia personal o social.

Por último, en la sección *Disposición Adicional Séptima. Acciones informativas y de sensibilización* hayamos la mención final acerca de la equidad e igualdad en educación, donde declara en el apartado 3 que, los Ministerios de Educación, Cultura y Deporte y de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, en colaboración con las Administraciones educativas y con organizaciones y entidades interesadas, promoverán entre el alumnado actividades de información, campañas de sensibilización, acciones formativas y cuantas otras sean necesarias para la promoción de la igualdad de oportunidades y la no discriminación, en especial entre mujeres y hombres y personas con algún tipo de discapacidad, así como para la prevención de la violencia de género.

Teniendo en cuenta todo esto, en el presente trabajo queremos analizar cuál es el grado de conocimiento sobre la presencia de la mujer científica en la mente de los niños y la importancia que tienen en el desarrollo de la misma en una pequeña muestra formada por dos aulas de educación primaria pertenecientes a un colegio de Soria.

Finalmente, cabe señalar que esta investigación guarda relación directa con uno de los objetivos fundamentales a conseguir en el título de Grado en Educación Primaria, reflejado en el *Artículo 16 de la Ley Orgánica de Educación 2/2006 de 3 de mayo* para impartir la etapa Educativa de Educación Primaria: Diseñar y regular espacios de aprendizaje en contextos de diversidad y que atiendan a la igualdad de género, a la equidad y al respeto a los derechos humanos que conformen los valores de la formación ciudadana.

3. OBJETIVOS

Los objetivos del presente trabajo son:

1. Analizar la percepción que tienen los estudiantes de educación primaria sobre la Ciencia.
2. Investigar la imagen que tienen de los científicos.
3. Indagar cual es el elemento comunicativo básico que permite la generación de dicha imagen.
4. Estudiar la presencia de la mujer científica en la mente de los niños y la importancia que tienen en el desarrollo de la ciencia.

4. MARCO TEÓRICO

4.1. Importancia de las ciencias en la sociedad

Etimológicamente, la palabra ciencia proviene del latín *scientia* que significa “conocimiento”. La ciencia es entendida por Bunge (1992) como “un cuerpo de ideas, que puede caracterizarse como conocimiento racional, sistemático, exacto, verificable y, por consiguiente, falible” (pp. 6-23).

Para Merton (como se citó en Valero *et al.*, 2004):

La ciencia es una palabra engañosamente amplia que se refiere a una variedad de cosas distintas, aunque relacionadas entre sí: 1) un conjunto de distintos métodos característicos mediante los cuales se certifica un conocimiento; 2) un acervo de conocimientos acumulado que surge de la aplicación de estos métodos; 3) un conjunto de valores y normas culturales que gobiernan las actividades llamadas científicas; 4) cualquier combinación de los elementos anteriores. (p. 39)

Pujol (2003) en su definición hace alusión a la transcendencia de la ciencia aportando que: “es un fenómeno social y cultural de indudable importancia y peso en el mundo, y

sin duda, constituye un aspecto más del bagaje cultural que caracteriza las sociedades” (p. 45). Partiendo de esto, se puede decir que esta idea transmite la existencia de una relación entre ciencia y cultura. Conviene especificar que esta última es entendida por el Diccionario de la Lengua Española (2016) como el producto de cultivar los conocimientos humanos y de consolidarlos por medio del ejercicio de las facultades humanas. La ciencia es cultura, ya que requiere una reflexión que desarrolle una serie de facultades de lo que llamamos cultura.

Además, otra razón que pone de manifiesto la importancia de la ciencia en la sociedad actual, es que vivimos en una era en la que la ciencia y la tecnología desempeñan un papel fundamental en la vida cotidiana. Por lo tanto, la población debe poseer una cultura científica y tecnológica para comprender el mundo moderno en el que se desenvuelven. Uno de los accesos a esta cultura científica es través de la enseñanza transmitida por el sistema educativo (Nieda y Macedo, 1997).

Conviene distinguir que a lo largo de la Historia la enseñanza de las ciencias en educación primaria, entendiendo esta como un conjunto de proposiciones guiadas a ampliar el conocimiento de los niños/as sobre los objetos y fenómenos naturales, ha recorrido una amplia trayectoria. En Reino Unido, Estados Unidos o Francia tuvo su inicio en la tradición educativa a mediados del siglo XIX, tal y como alegan Boyer, DeBoer y Layton (como se citó en Martí, 2012). En ese siglo también estuvo presente en nuestro país, pero no fue hasta 1901, según declara Bernal (como se citó en Martí, 2012) con las llamadas *Nociones de ciencias físicas y naturales*, cuando la ciencia se integra de manera oficial en el currículo de todos los niveles, tanto para niños como para niñas.

Por otro lado, es preciso tener en cuenta que la educación científica en el ámbito escolar está incluida en el área de “Ciencias de la Naturaleza” y “Ciencias sociales”. Para poder enseñar los conocimientos relacionados con la ciencia tenemos que tomar como referentes los currículos oficiales, dándoles un sentido lo más cercano posible a las necesidades de nuestros alumnos.

Por consiguiente, para explicar qué y para qué aprenden ciencias los niños en la escuela, examinaremos el área de Ciencias de la Naturaleza en el currículo escolar de la Comunidad Autónoma de Castilla y León.

En primer lugar, esta área en el BOCyL se organiza en cinco bloques. El primero de ellos: “Iniciación a la actividad científica”, es común y de carácter transversal para los seis cursos que forman la Educación Primaria. En este se incluyen los procedimientos y valores que se deben adquirir en relación al resto de bloques. Los contenidos del resto: “El ser humano y la salud”, “Los seres vivos”, “Materia y energía” y “La tecnología, objetos y máquinas”, variaran en función del nivel de Educación Primaria.

Por otro lado, la finalidad de enseñar ciencias en el aula también aparece recogida en el Boletín Oficial de Castilla y León, dentro de la *introducción y metodología del área Ciencias de la Naturaleza*. Esta materia podría permitir entender la evolución de la humanidad ya que, como he comentado anteriormente, en la actualidad la ciencia es un instrumento indispensable para comprender el mundo que nos rodea; así como para adquirir actitudes responsables relacionadas con el medio ambiente y seres vivos. Esto se puede conseguir partiendo de los conocimientos previos del alumno, proponiéndoles las experiencias necesarias, para que así puedan acercarse progresivamente al conocimiento. Además, las actividades propuestas requieren de la reflexión e interacción de los alumnos, tanto de manera individual como colectiva, favoreciendo así el pensamiento crítico.

Todos estos objetivos que se pretenden conseguir con los conocimientos científicos están directamente relacionados con tres de los *objetivos de Educación Primaria* que aparecen en el Real Decreto 126/2014. En primer lugar, con el objetivo que aparece en el punto b, desarrollar hábitos de trabajo individual y de equipo, de esfuerzo y responsabilidad en el estudio así como actitudes de confianza en sí mismo, sentido crítico, iniciativa personal, curiosidad, interés y creatividad en el aprendizaje. También con el objetivo del apartado h, conocer y valorar su entorno natural, social y cultural, así como las posibilidades de acción y cuidado del mismo. Y por último, con el que se refleja en el punto l, conocer y valorar los animales más próximos al ser humano y adoptar modos de comportamiento que favorezcan su cuidado.

La Unesco en 1980 (como se citó en Barberá, 2004) también justificó la inclusión de las ciencias dentro del currículo escolar de Educación Primaria alegando que las ciencias pueden ayudar a los niños a pensar de manera lógica y a resolver problemas prácticos sencillos. Y estas técnicas les serán útiles en cualquier lugar en el que vivan. Además sus aplicaciones tecnológicas, pueden ayudar a mejorar la calidad de vida de las

personas y formar futuros ciudadanos. Finalmente, promueven el desarrollo intelectual de los niños y esto puede ayudar positivamente en otras áreas.

A pesar de que estas aportaciones se hicieron tiempo atrás, podrían ser válidas en la actualidad. De hecho, encontramos estos aspectos relacionados con el Boletín Oficial de Castilla y León, dentro del *área de Ciencias de la Naturaleza y en principios metodológicos de etapa*.

Por tanto, es indudable la necesidad de la educación científica en la escuela. Así, enseñar ciencias supone formar ciudadanos comprometidos y establecer un vínculo con los problemas sociales.

Cabe concluir que la ciencia es importante por todos los motivos expuestos anteriormente. De acuerdo con Pujol (2003): “la cultura científica es el producto del pensamiento y de la experimentación realizada, a lo largo de los siglos, por un número incontable de hombres y mujeres” (p.45).

Por ello tenemos la necesidad de viajar al pasado y profundizar en quien o quienes han contribuido en ella, en los conocimientos científicos que nosotros los docentes estamos enseñando a los alumnos. Por consiguiente, para indagar en ese aspecto es necesario reflexionar acerca de la concepción que se tenía del hombre y de la mujer, en el S.XVII, S.XVIII y S. XIX; tiempo que corresponde al nacimiento y consolidación de la ciencia moderna (Álvarez, Nuño y Solsona, 2003). Así pues, esto nos llevará a comprender las notables carencias en el conocimiento de nombres femeninos en la ciencia, en relación con los masculinos.

4.2. Concepción del hombre y de la mujer a lo largo de la historia

Según la consideración que hace Khun (como se citó en Rodríguez, 2011), la ciencia es una institución dominada por las opresiones históricas. De hecho, es afectada por factores culturales, sociales, económicos y psicológicos. En síntesis, la época histórica y la ideología del momento han condicionado la ciencia.

Es decir, se entiende que el conocimiento científico es, sobre todo, una práctica que tiene lugar en un contexto determinado y es evaluado respecto a fines particulares: es decir, se considera la ciencia como proceso y actividad de comunidades científicas insertas en contextos socio-históricos concretos en cuyo

seno encontramos valores personales, sociales y culturales, preferencias de grupos o individuales, de tipo cultural, social, que inciden en diversos modos y grados o que pueden incidir sobre la práctica científica (Pérez Sedeño, 2001, p.294).

Por este motivo, es preciso analizar la forma de interpretar el mundo en aquel tiempo en el que se dio comienzo a la ciencia moderna occidental. En añadidura, también debemos investigar acerca de la idea que se tenía de la figura de los protagonistas principales de la historia, del hombre y de la mujer. Pues, “el modo con el que miramos la realidad en cada época afecta no solo a la producción del conocimiento, sino a los modelos de pensamiento y las pautas de conducta que transmitimos” (Rodríguez, 2011, p.41).

La percepción de estos no ha sido la misma. Por un lado, el hombre era concebido como una pieza fundamental en la sociedad. A este se le achacaban cualidades como la racionalidad, objetividad, independencia, frialdad y dominación. Por otro lado está la imagen de la mujer, con valores como la irracionalidad, ternura, dependencia, pasividad, subjetividad y emotividad. “La idea común es que la mujer es por naturaleza malvada, superficial, tonta y estúpida, lujuriosa e inconstante, y poco apta, por tanto, para el estudio” (Pérez Sedeño, 1998). De esta manera, los únicos con derecho a una educación intelectual con fines políticos y económico-laborales eran los varones, mientras que la educación de la mujer estaba guiada a los fines de domesticidad.

La inferioridad de la capacidad intelectual de la mujer es una noción que se ha tenido desde la antigüedad griega (González y Pérez Sedeño, 2002). Han sido muchos los personajes históricos en manifestarse en este debate. Por un lado a favor de esto, Montesquieu y Rosseau, al igual que otros Ilustrados, tratan a la mujer como un simple medio para la reproducción de la especie. Por otro lado y en contraposición, François Poullain de la Barre (como se citó en Pérez Sedeño, 2003) afirmó que la mente, el intelecto no tiene sexo.

Estos sesgos y prejuicios que tenía la sociedad sobre el sexo femenino han influido en el ámbito de la ciencia. De tal manera que “se considera que estas características “femeninas”, opuestas a las “masculinas” y minusvaloradas, son un obstáculo para la prosecución de una carrera científica, ya que las cualidades necesarias para hacer ciencia son las “masculinas” (Pérez Sedeño, 2008). Aun así, “a pesar de que se les niega

el conocimiento, ellas se sentían atraídas y lo cultivaban, aunque supiera renegar de su propia identidad” (González y Pérez Sedeño, 2002).

Desde este punto de vista, la historia de la ciencia ha tomado como referencia central al varón blanco, occidental de clase media-alta y a su punto de vista (Rodríguez, 2011, p.42). Este ha sido el motivo por el cual, si nos remontamos a la historia, de manera general encontremos más nombres de varones que de mujeres. Y además esto hace que pensemos que la mujer haya estado ausente del desarrollo de la actividad científica, cuando lo cierto es que la mujer ha sido alejada del desarrollo científico-tecnológico debido a numerosas barreras impuestas por las instituciones.

En definitiva, los prejuicios que se establecen sobre las mujeres en la ciencia derivan de los estereotipos culturales dominantes que muestran a estas como menos competentes que los hombres (Moss-Racusin, 2012). Pese a todo lo mencionado anteriormente, las mujeres científicas han sido más numerosas de lo que las historias de la ciencia, sesgadas por el androcentrismo, han reconocido.

Veamos a continuación como ha ido evolucionando el papel de la mujer en la actividad científica a lo largo de los años.

4.3. Evolución del papel de la mujer en la ciencia

A lo largo de la historia la mujer ha profesado un preciado papel en el desarrollo científico de nuestras civilizaciones. Observamos cómo existen evidencias que ponen de manifiesto su importancia, prueba de ello son las breves biografías de mujeres que despuntan por su influencia en disciplinas de la ciencia como matemáticas, química, física, astronomía, o alquimia entre otras (Aginagalde *et al.*, 2009). No obstante, a día de hoy nos resulta complicado encontrar datos sobre científicas en registros tanto reales como virtuales, a excepción de las que consiguieron el premio Nobel. Esto es debido a que tiempo atrás las mujeres fueron discriminadas por los registros de patentes (Jiménez y Carrasquilla, 2010).

Conviene especificar que los hombres y las mujeres no tenían los mismos derechos cuando en Estados Unidos se inauguró la primera oficina de patentes. Por ese motivo, estas se vieron obligadas a legalizar sus inventos bajo el nombre de su padre o marido. Esta exclusión se debía a que, tal y como refiere Jiménez y Carrasquilla (2010), muchos

investigadores del siglo XX designaban a las mujeres como “hombres limitados neurológicamente”; pues se suponía que estas poseían menor capacidad intelectual al tener el tamaño del cerebro más pequeño que los hombres. En contraposición, gracias a las aportaciones que hizo la neurobióloga de la Universidad de California Louann Brizendine en su libro “Cerebro femenino” (RBA, 2007), hoy conocemos que ambos sexos tienen el mismo número de neuronas.

Tal y como dijimos al principio, resulta complicado conocer todas las mujeres que han participado en actividades científicas por los motivos ya citados. De cualquier modo, contamos con la suficiente información para analizar de qué manera ha ido evolucionando el rol de la mujer en la ciencia.

La historia ha sido testigo de cómo las oportunidades de las mujeres han cambiado con el transcurso del tiempo y con las barreras institucionales reales desde antes del origen de la ciencia moderna.

Partiendo de la creación de las primeras universidades europeas, entre los siglos XII y XV, observamos que las mujeres como grupo no tuvieron acceso a ellas en España hasta la década de 1868. Es más aún, no fue hasta 1916 cuando la mujer española pudo llegar a enseñar en estos establecimientos según Castro (como se citó en González y Pérez-Sedeño, 2002). Conviene recordar que fue en 1857 cuando se incorporó en educación la ley Moyano, por la cual se estableció la enseñanza elemental como obligatoria para toda la población, pero con un currículo diferenciado. En otras palabras, al hombre se le instruía en la razón, incluyendo en su enseñanza la agricultura, física, industria o comercio; mientras que las disciplinas que se impartían a la mujer para educarlas en la formación del alma y de buenos modales, eran el bordado, higiene o conocimientos domésticos (Rodríguez, 2011).

Hasta entonces, la mujer en los siglos anteriores pertenecientes a la Ilustración luchó por conseguir el reconocimiento de las instituciones participando en el movimiento intelectual y científico. Aun así este sector de la sociedad no fue iluminado (Álvarez, *et al*, 2003).

La ilustración no cumplió sus promesas en lo que a la mujer se refiere, quedando lo femenino como aquel reducto que las Luces no supieron o no quisieron

iluminar, abandonando, por tanto, la mitad de la especie en aquel ángulo sombrío de la pasión, la naturaleza o lo privado. (Molina, 1994, p.20)

En cambio, en lo que respecta a lo científico y según Pérez Sedeño (1993) refiere, las academias tardaron aún más en admitir al sexo femenino. Prueba de ello fueron María Cascales y Margarita Salas, las dos primeras mujeres que accedieron a las academias científicas en 1987 y 1988, respectivamente.

De acuerdo con esto y con Pérez Sedeño (2009), podríamos decir que el nacimiento de la ciencia como disciplina no supuso ningún cambio en el campo de estudios de la mujer hasta el siglo XX cuando aumentó su actividad científica al poder intervenir en equipos de investigación y acceder en ámbitos anteriormente vetados.

Por tanto, todo ello predispuso que a partir de ese momento algunas científicas fuesen premiadas con premios Nobel, aunque no todas aquellas que lo merecían fueron reconocidas pues quedaron eclipsadas por varones. Según Macho (2017) desde que se empezaron a conceder los primeros galardones, hace ciento quince años, tan solo dieciocho han sido concedidos a mujeres; dos premios en Física, cuatro en Química y doce en Filosofía o Medicina. Concretamente, en 2016 no se otorgó ninguno.

A pesar de que podemos apreciar una notable mejora de la mujer en cuanto a su situación en la ciencia, en la actualidad estas siguen estando poco representadas en este ámbito (Jiménez y Carrasquilla, 2010). Más aún en el año 2000, la Unión Europea advertía en el informe ETAN (*European Technology Assessment Network on Women and Science*) de la escasez de mujeres en puestos relevantes de la actividad científico-técnica. Por lo tanto, podríamos decir que todavía quedan problemas pendientes aunque la situación haya mejorado con respecto a otros tiempos (Macho, 2017).

Investigaciones recientes corroboran la aún discriminación del sector femenino. En efecto, David Wade Chambers, historiador de la ciencia, en 1983 realizó un estudio con 4 807 niños de entre cinco y once años de edad. Este consistió en pedirles que dibujasen un científico. Como resultado obtuvo que del total de la muestra, tan sólo veintiocho niñas pintaran una científica. Sorprende comprobar que casi treinta y cinco años después del examen anterior este problema no ha sido superado. Prueba de ello es el análisis que hizo David Miller de estos estereotipos con una muestra de 350 000

personas de sesenta y seis países, dando como conclusión que la idea ciencia-hombre es la que prevalece en el mundo (Miller, 2015).

Finalmente, basándonos en el estudio de David Wade, podríamos decir que la segregación de la mujer en ciencia podría influir en el campo de la educación. Las notables carencias de nombres femeninos podrían hacer pensar a los estudiantes que las mujeres no han contribuido a la ciencia, y es más, dudar de sus capacidades en las profesiones científicas, cuando diversos estudios han demostrado su valioso papel en el desarrollo científico.

Por consiguiente, como futuros docente deberíamos incluir el trabajo de las científicas en las ciencias experimentales para que de esta manera los educandos se percaten mejor de la igualdad de sexos en ciencias. En suma, esto allanará el camino de los docentes inquietos por la integración de la perspectiva del género en clase.

5. MARCO EMPÍRICO

5.1. METODOLOGÍA

La investigación se realiza en un centro escolar de Soria, durante mi período de prácticas escolares en la asignatura Practicum II. Esta experiencia está dirigida a los alumnos del tercer curso de educación primaria.

Al tratarse de un centro de enseñanza de doble vía en todas las unidades, las cuestiones y actividades necesarias para llevar a cabo el estudio, tendrán lugar en ambos cursos de tercero. En el aula de 3ºA, el número de alumnos es de 26, mientras que la clase del B es menos numerosa con 24. El número total de alumnos que participan en esta indagación es de 50.

El seguimiento de este estudio se llevó a cabo en dos fases, cada una de ellas con una duración y actividades diferentes. Estas se desarrollaron en días distintos pero consecutivos, tanto para 3ºA como para 3ºB. De las dos fases que forman este proceso de investigación, la primera de estas es la más larga. Esto es así debido a que en el inicio de esta pequeña sesión se hace una breve reflexión acerca de lo que es ciencia, para poner en contexto a los alumnos sobre los aspectos que se trataran posteriormente.

Veamos a continuación más detenidamente cada una de las fases del diseño de investigación.

5.1.1. Fase de estudio 1

Esta fase está estructurada en tres partes que se desarrollaran, aproximadamente, en un tiempo de tres cuartos de hora.

En primer lugar como he dicho anteriormente, para poner en situación a los integrantes del aula, realicé una dinámica a modo de introducción, con el objetivo de determinar el estudio previo del conocimiento de los participantes sobre la Ciencia. La metodología empleada fue la observación directa, a través de una asamblea como herramienta para la obtención de datos.

La realización de esta primera parte consistió en proponer que cerrasen los ojos, y a continuación comentasen de manera ordenada qué es lo que imaginan o qué es lo que se les pasa por la cabeza cuando pronuncio en voz alta la palabra ciencia. A partir de ahí, fluyeron otras cuestiones tales como:

- ¿Creéis que es importante la ciencia? Si la respuesta es afirmativa explica el porqué.
- ¿En qué asignatura pensáis que trabajáis la ciencia?
- ¿Os gusta la ciencia? ¿Por qué?
- Tras la recogida de toda la información aportada, ¿Quién me podría explicar de manera general qué es la ciencia?

En segundo lugar, la siguiente parte de la primera fase tiene como fin indagar sobre la imagen que los participantes poseen de los científicos, utilizando una metodología basada en la observación cómo procedimiento para recoger información. La herramienta que empleamos fue el establecimiento de fichas. *Véase anexo I.*

Para ello, dividimos el aula en grupos de trabajo de 4 personas, para la clase de 3ºB, y de 4 ó 5 para 3ºA. A cada uno de ellos se le hizo entrega de una hoja con un mapa mental acerca de los científicos, como la expuesta en el *Anexo I.* El fin fue que rellenasen esas fichas contestando a las preguntas que se les propuso:

- ¿Cómo es su lugar de trabajo?

- ¿Cómo son físicamente?
- ¿Qué tiene de bueno ser científico?
- ¿Qué tiene de malo ser científico?

Elegí utilizar este instrumento de trabajo porque considero que es una herramienta que facilita a los alumnos la tarea de estructurar sus ideas, y posteriormente hacerlas visibles. Es una forma eficaz de plasmar sus reflexiones sobre un tema. Por otro lado, decidí hacer la actividad en grupo para conseguir opiniones más reflexivas y tener más puntos de vista.

En tercer lugar y para concluir con esta fase número 1, los participantes de manera individual contestaron a estas tres cuestiones relacionadas:

- ¿Qué científicos/as conocéis? ¿De qué los conocéis? ¿Conocéis cuáles han sido sus aportaciones a la ciencia?

El método dialógico fue el empleado para poder hacer una interpretación de los datos al final. La intención de esta prueba fue indagar de donde procede la imagen que los niños tienen acerca de los científicos, y comprobar si existe relación entre esa idea que posee con los medios en los que los han visualizado. Para ello, además de utilizar como herramienta la entrevista investigador-investigados, consideré oportuno acompañar las preguntas anteriores de una presentación PPT (*Véase Anexo II*) en la que aparecían posibles científicos y científicas que los alumnos pudiesen conocer. Ellos tendrían que responder si saben quiénes son o no, comentar por qué saben de ellos y añadir cuáles han sido sus aportaciones a la ciencia en el caso de que lo conociesen. Adicionalmente, pedí que los describiesen.

5.1.2. Fase de estudio 2

Consta de una sola actividad que durará cerca de unos veinte minutos. La metodología empleada fue la observación como método para la obtención de datos, y una de las herramientas utilizadas fue la asamblea.

Además, a lo largo de esta fase expondremos una presentación en la que aparecerán el mismo número de imágenes de hombres y mujeres científicos, y de hombres y mujeres no científicos (bien sea personas rodeadas de libros, con ordenadores o un arquitecto). Los participantes tendrán que responder a la pregunta:

- ¿Quiénes hacen ciencia? ¿Por qué?

El fin de esta actividad fue averiguar a partir de que ideas parten para decidir si es o no una persona que hace ciencia, si se basan en el género o van más allá. *Véase anexo III.*

5.2. RESULTADOS

A continuación mostraremos los datos obtenidos acerca de los conocimientos que los alumnos de tercer curso de Educación Primaria tienen sobre los científicos y científicas.

5.2.1. Fase de estudio 1

Parte 1

En primer lugar, estas fueron las respuestas aportadas por la clase de 3ºA. Cabe mencionar que algunas ideas fueron repetidas en varias ocasiones (tal y como se muestra en la *Tabla 1*).

- Pregunta: ¿Qué es lo que imagináis si digo la palabra ciencia?

Respuesta:

Ideas	Número de participantes que aportó esa respuesta
Botes con líquidos	3
Pociones	1
Científicos	5
Máquinas	1
Laboratorio	5
Experimentos	3
Gafas	2
Pelos de punta	1
Explosiones	3
Bata blanca	5
Humo	1
Música de terror	1

Tabla 1. Ideas sobre la Ciencia en 3ºA

- Pregunta: ¿Creéis que es importante la ciencia? Si la respuesta es afirmativa explica el porqué.

Respuesta: El 100% de los participantes de esta clase contestaron que sí, debido a que a través de ella se descubren nuevas cosas.

- Pregunta: ¿En qué asignatura pensáis que trabajáis la ciencia?

Respuesta: Los 26 alumnos contestaron de manera unánime que en Ciencias Sociales y Ciencias de la Naturaleza.

- Pregunta: ¿Os gusta la ciencia? ¿Por qué?

Respuesta: El 100% de los alumnos de esta clase contestaron de manera afirmativa; es importante para nuestra vida debido a que se descubren cosas nuevas a la vez que interesantes.

- Pregunta: Tras la recogida de toda la información aportada, ¿Quién me podría explicar de manera general qué es la ciencia?

Respuesta: - Es todo lo que descubrimos

- Es experimentar

- Son los inventos.

Por otro lado, estas fueron las respuestas correspondientes a las cuestiones dadas en 3ºB fueron las siguientes (*Tabla 2*):

- Pregunta: ¿Qué es lo que imagináis si digo la palabra ciencia?

Respuesta:

Ideas	Número de participantes que aportó esa respuesta
Bata blanca	2
Telescopio estudiando planetas	1
Microscopio	1
Explosiones por experimentos	2

Experimentos	4
Animales extraños	1
Robots	1
Jeringuillas	1
Pociones venenosas	1
Traje anti-radiación	1
Asteroides	1
Científicos	6
Guantes amarillos	2
Botes de cristal	4
Extractos químicos	1

Tabla 2. Ideas sobre la ciencia en 3ºB

- Pregunta: ¿Creéis que es importante la ciencia? Si la respuesta es afirmativa explica el porqué.

Respuesta: Los 24 alumnos respondieron que sí, explicando que salimos adelante en el mundo gracias a ella, a sus descubrimientos. Sin ella no tendríamos avances.

- Pregunta: ¿En qué asignatura pensáis que trabajáis la ciencia?

Respuesta: El 100% de la clase respondió en ciencias de la naturaleza

- Pregunta: ¿Os gusta la ciencia? ¿Por qué?

Respuesta: La contestación fue unánime. Sí, porque hay experimentos y aprendemos cosas nuevas. Esto nos parece interesante y apasionante.

- Pregunta: Tras la recogida de toda la información aportada, ¿Quién me podría explicar de manera general qué es la ciencia?

Respuesta: - Muchos avances tecnológicos.

- Descubrir cosas nuevas y emocionantes.

- Hacer experimentos.

- Es el futuro.

Parte 2

La recogida de datos en la segunda parte de esta fase se realizará de manera conjunta entre las dos clases participantes en la investigación, ya que los resultados son semejantes en ambas aulas.

Cabe destacar, antes de exponer los datos obtenidos (*Tablas 3, 4, 5 y 6*), que esta actividad se llevó a cabo en grupos. El total de grupos participantes fue de 12, 6 en cada uno de los cursos.

¿CÓMO ES EL LUGAR DE TRABAJO DE LOS CIENTÍFICOS?	
Ideas	Número de grupos que dieron esta respuesta
Laboratorio desordenado	7
Laboratorio ordenado	4
Sucio	8
Lleno de máquinas/ avances tecnológicos	9
Oscuro	7
Lleno de pociones/ líquidos (tóxicos)	9
Observatorio	1
Grande y espacioso	2
Cerrado y aislado	2

Tabla 3. Percepción que poseen los participantes sobre el lugar de trabajo de los científicos

¿CÓMO SON FISICAMENTE?	
Ideas	Número de grupos que dieron esta respuesta
Hombres	7
Mujeres y hombres	3
Llevan bata blanca	11
Llevan gafas transparentes	9
Despeinados	9

De baja estatura	6
Ancianos	8
Llevan guantes	4
Jóvenes	1
Delgados	1

Tabla 4. Ideas que tienen los participantes sobre cómo son los científicos

¿QUÉ TIENE DE BUENO SER CIENTÍFICO?	
Ideas	Número de grupos que dieron esta respuesta
Descubres cosas nuevas	10
Aprendes cosas muy interesantes	7
Eres famoso	9
Eres inteligente	4
Ganas mucho dinero	3

Tabla 5. Ideas positivas que poseen los participantes acerca de los científicos/as.

¿QUÉ TIENE DE MALO SER CIENTÍFICO?	
Ideas	Número de grupos que dieron esta respuesta
No tienen tiempo libre	8
Solitario / Sin amigos	8
Trabajo arriesgado/ Pueden morir en una explosión	3
Están siempre encerrados	1
Nunca descansan	1

Tabla 6. Ideas negativas que poseen los participantes acerca de los científicos/as.

Parte 3

Las cuestiones correspondientes a esta parte fueron:

- ¿Qué científicos conocéis?
- ¿De qué los conocéis?
- ¿Cuáles han sido sus aportaciones a la ciencia?

La respuesta unánime del 100 % de los participantes fue Newton, explicando que lo conocían gracias a medios como las noticias, libros y películas. Debido a la falta de conocimiento de científicos/as que se mostró, recurrimos a la presentación citada anteriormente en la que aparecen personajes científicos ficticios (pertenecientes a series y películas de dibujos animados) y reales.

A la hora de mostrar los resultados de esta tercera parte, consideramos conveniente agrupar los datos de ambos cursos para que de esta manera podamos conseguir una idea global.

En el gráfico número 1 se muestran los resultados obtenidos acerca del conocimiento y desconocimiento de algunos científicos/as de ficción (dibujos animados). Mientras que en el 2 se manifiestan los datos sobre científicos/as reales.

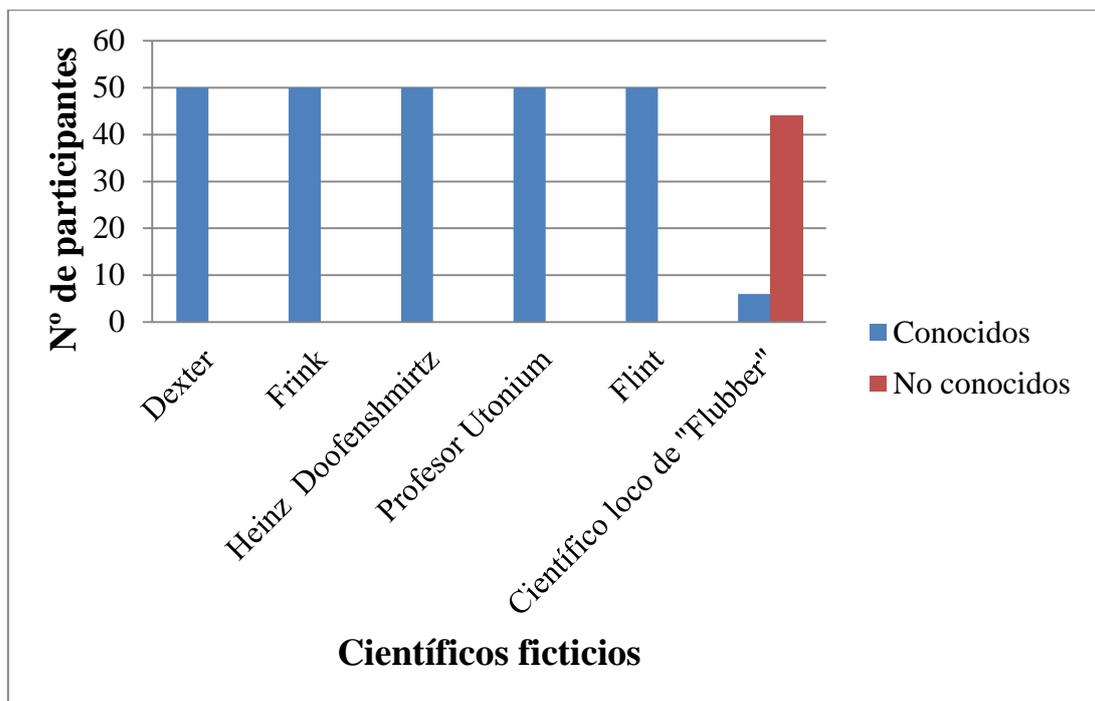


Gráfico 1. Científicos ficticios que conocen y desconocen los participantes

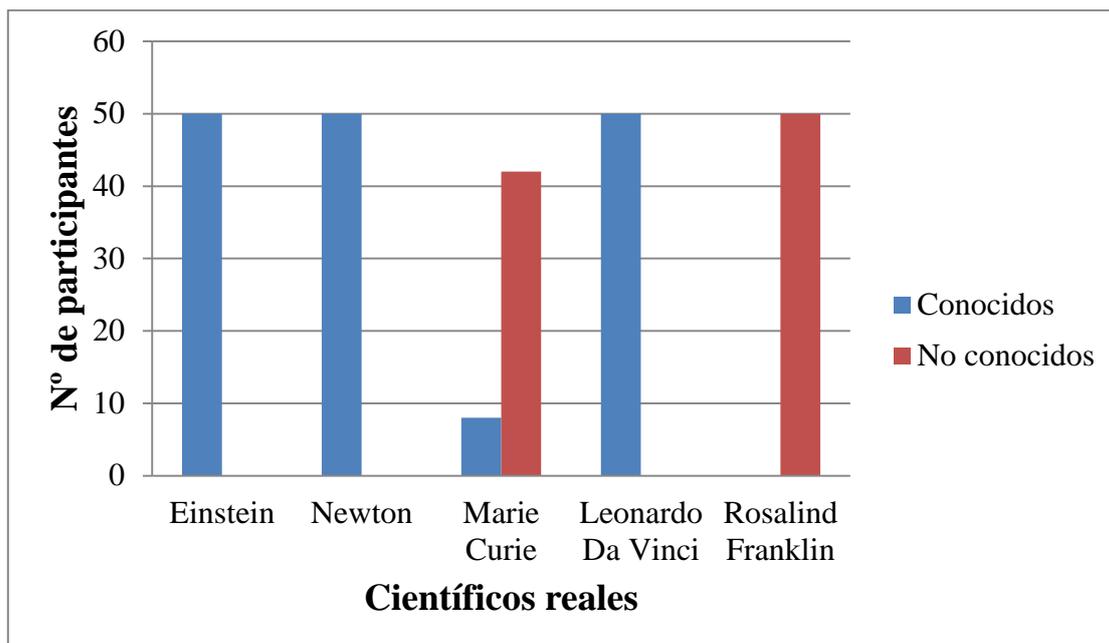


Gráfico 2. Científicos reales que conocen y desconocen los participantes

Observando los datos, los científicos conocidos por el 100% de la muestra fueron personajes ficticios como, “Dexter” (ficticio), “Frink” (ficticio), “Heinz Doofenshmirtz” (ficticio), “Flint” (ficticio), profesor “Utonium” (ficticio), Albert Einstein (real), Newton (real) y Leonardo Da Vinci (real). Tan sólo 6 participantes sabían de la existencia del científico de la película “Flubber” (ficticio), y 8 de Marie Curie (real). Los 50 participantes muestran un desconocimiento total ante Rosalind Franklin (real).

Por otro lado (*Gráfico 3*), estas son las respuestas aportadas por los participantes acerca del conocimiento o no de las aportaciones de los científicos anteriores a la ciencia.

En el gráfico 3 observamos que el 100% de los alumnos conocen las aportaciones de Newton. A este científico le siguen Leonardo Da Vinci (47 alumnos) y Einstein (6 alumnos). Los resultados prueban que el total de la muestra desconoce las aportaciones de las dos científicas citadas, tanto de Marie Curie como de Rosalind Franklin.

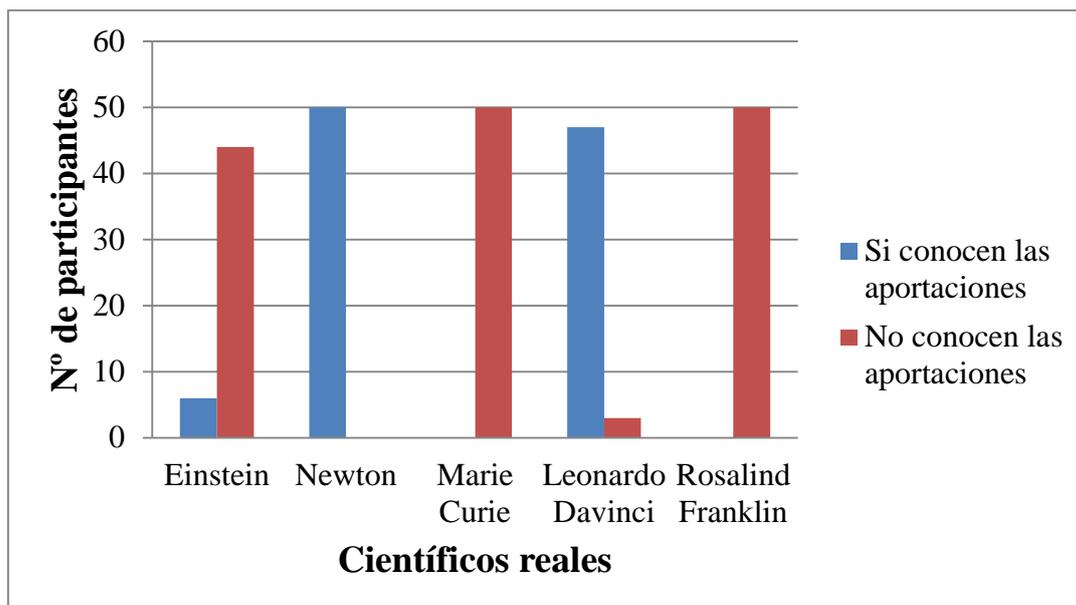


Gráfico 3. Conocimiento y desconocimiento de las aportaciones de los científicos por parte de los participantes

A continuación, en la siguiente tabla (*Tabla 7*) haremos referencia a las descripciones que lo alumnos hicieron de cada uno de los científicos. Adicionalmente, incluiremos el medio de comunicación a través del cual saben de su existencia.

CIENTIFICO/A	DESCRIPCIÓN	¿DE QUÉ LES CONOCEN?
Dexter	Hombre con gafas, guantes y bata blanca.	Dibujos animados en la televisión
Frink	Hombre que no tiene amigos.	Serie de dibujos de la televisión.
Heinz Doofenshmirtz	Hombre loco, malvado y por tanto sin amigos	Serie de dibujos de la televisión
Profesor "Utonium	Hombre con bata blanca.	Serie de dibujos de la televisión.
Flint	Hombre loco, con el pelo alborotado.	Película de dibujos animados.
Científico de Flubber	Hombre loco que vive en un laboratorio.	Película
Newton	Hombre mayor	Libros de texto
Leonardo Da Vinci	Hombre mayor	Libros de texto
Albert Eintein	Hombre mayor	Libros y noticias
Marie Curie	Mujer	Comics y libros
Rosalind franklin	Mujer	Desconocida

Tabla 7. Conocimiento de los alumnos de personajes científicos, reales y ficticios

A través de estos resultados, observamos en el gráfico número 4 que el medio de comunicación social que más ideas aporta a los participantes acerca de cómo y quiénes son los científicos es un medio de comunicación muy conocido, la televisión (60%). Posteriormente, le siguen los libros (30%) y las noticias (10%).

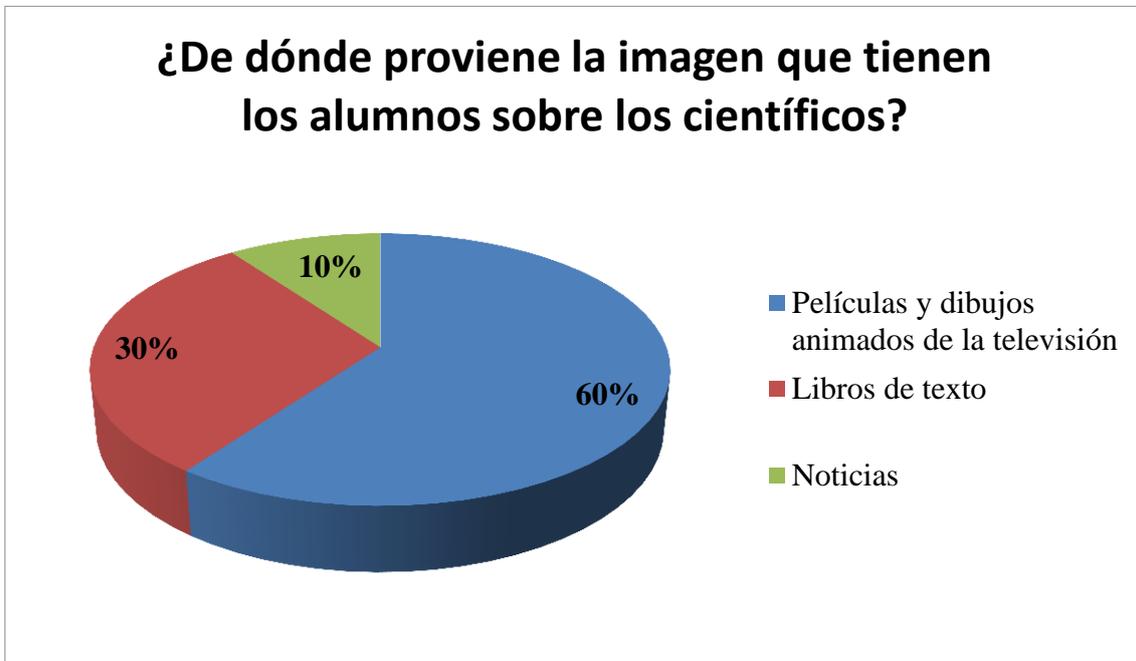


Grafico 4. Medios que aportan ideas sobre la imagen de los científicos

5.2.2. Fase de estudio 2

En la última fase de la investigación, los datos a estudio se recogerán de manera conjunta entre las dos clases participantes. Esto se debe a que los resultados obtenidos son similares, tanto en el A como en el B. Los datos se muestran en el gráfico 5, donde aparecen representadas las respuestas aportadas por los participantes sobre aquellos personajes que creen que hacen ciencia y acerca de los que no.

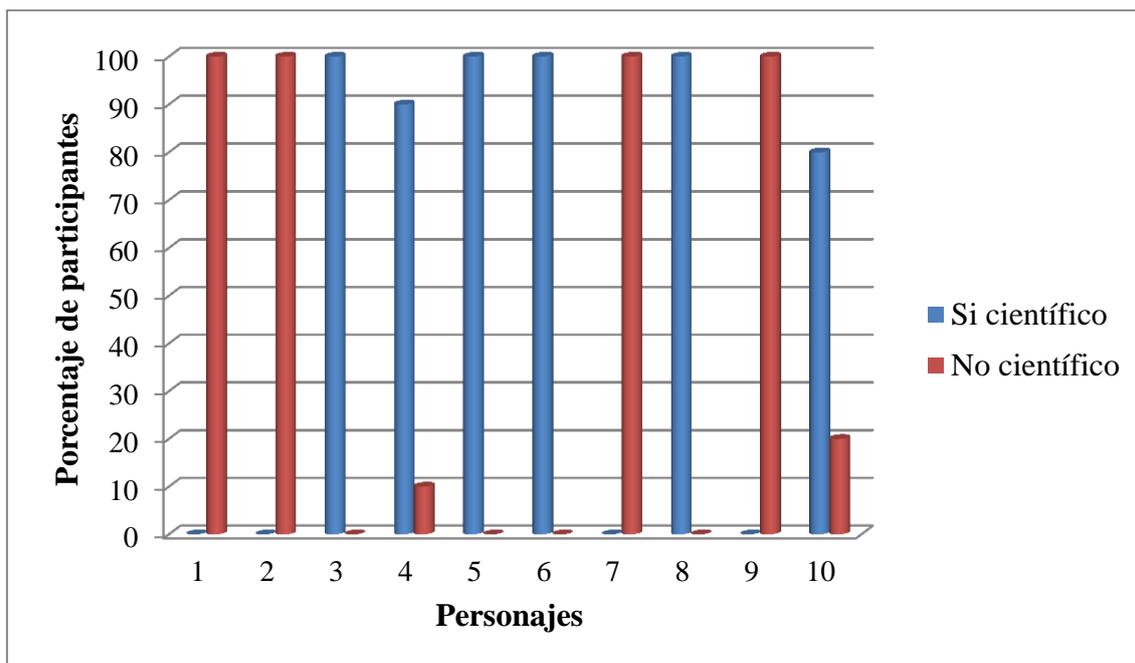


Gráfico 5. Personajes que son científicos o no según el criterio de los participantes.
1: arquitecto. 2: doctora. 3: científica con un microscopio. 4: ingeniero. 5: científica en un laboratorio. 6: científico. 7: arquitecta. 8: científico con un vaso de precipitados. 9: escritora. 10: arqueólogo.

Como podemos observar, el 100% de los participantes creen que arquitecto, la doctora, la arquitecta y la escritora no hacen ciencia; mientras que la científica con un microscopio, la científica en un laboratorio, y el científico si hacen ciencia. No existe respuesta de forma unánime ante el ingeniero ni el arqueólogo.

Adicionalmente, estas fueron las explicaciones que dieron para alegar si el personaje hace ciencia o no. A partir de la siguiente tabla (*Tabla 8*) podremos ver qué criterios siguen para diferenciar entre una persona que no hace ciencia y entre otra que sí.

PERSONAJE	EXPLICACIÓN	
	HACE CIENCIA	NO HACE CIENCIA
1	Ninguna	Va elegante y tiene un mapa de construcción.
2	Ninguna	El lugar de trabajo está muy limpio y ordenado.

		Lleva un fonendoscopio.
3	Está descubriendo cosas nuevas y tiene un microscopio.	Ninguna
4	El lugar de trabajo esta desordenado	No lleva bata No tiene artilugios científicos
5	Lleva gafas y está usando un microscopio.	Ninguna
6	Lleva bata blanca y el lugar de trabajo esta desordenado y tiene muchos cables.	Ninguna
7	Ninguna	Va bien vestida y no lleva bata
8	Está en un laboratorio y lleva bata	Ninguna
9	Mujer rodeada de libros.	Ninguna
10	No está en un laboratorio ni lleva bata.	Está descubriendo cosas nuevas

Tabla 8. Explicación por parte de los alumnos del por qué son personas que hacen ciencia o no.

5.3. DISCUSIÓN

Inicialmente, la muestra investigada presenta una imagen deformada del concepto de ciencia al relacionarla en la mayoría de los casos con explosiones, botes con líquidos, experimentos, batas blancas o laboratorios. Esta percepción coincide con la que tiene la sociedad en general (Fernández *et al.*, 2002). Además, resaltamos que la mayoría de los alumnos considera la ciencia como una actividad que trata en experimentar y descubrir cosas nuevas.

Por añadidura, los datos obtenidos en la primera parte indican un reconocimiento del mérito del fruto de la actividad científica a favor del género humano. De modo similar sucedió en uno de los trabajos llevados a cabo por la antropóloga Margaret Mead, en el momento en el que decidió indagar sobre la idea de ciencia en estudiantes de secundaria (Mead y Metraux, 1957).

Del mismo modo que la muestra investigada posee ideas previas acerca de ciencia, también tienen concepciones sobre cómo son y cómo trabajan los científicos. Los resultados indican una imagen estereotipada bastante generalizada del científico, debido a que se le relaciona con la bata blanca, pelos de punta, gafas y con el trabajo en solitario de manera constante. Estas representaciones coinciden, por lo general, con los siete indicadores que propone Chambers (1983) al hablar de la imagen estándar de un científico: lentes, barbas, bata de laboratorio, bigotes, patillas, equipos de investigación de diferente tipo y símbolos como libros o subtítulos con fórmulas. Para algunos autores estas ideas son agentes que impiden el aprendizaje de las ciencias (Vázquez y Manassero, 2011).

Es necesario incidir en que más de la mitad de los participantes relaciona a los científicos con los hombres. De hecho, hay que aclarar que al realizar la segunda parte de la fase 1 en 3ºA, los 26 integrantes no llegaron a pensar que los científicos también podían ser mujeres hasta que vieron imágenes de estas en las siguientes partes de la investigación. Así, contemplan la ciencia como una actividad para genios, en la mayoría de los casos de sexo masculino, que investigan en laboratorios con aparatos tecnológicos. Esta imagen es para muchos autores la causante del reniego de los estudios científicos por parte del alumnado (Solbes y Vilches, 1992; Osborne y Wittrock, 1983; Oliva y Acevedo, 2005).

Todo ello, guarda relación con que, tal y como indican los datos, conozcan más hombres que mujeres científicas. En concreto, *a priori* saben de Newton. Conviene especificar que anteriormente a la elección de los científicos/as que íbamos a exponer en la presentación realizamos una investigación previa con los libros de texto correspondientes a este curso. De esta manera pudimos comprobar qué nombres aparecían, y así incluirlos. Los científicos citados fueron los que mostraban los textos, resultando no ser muchos pero todos conocidos por los participantes. Sin embargo no aparecían nombres de personajes femeninos, por lo tanto tuvimos que añadir las científicas más conocidas. De acuerdo con Ferrer (2009), si preguntásemos cuantos nombres de científicas seríamos capaces de dar, tan solo diríamos Marie Curie y pocos más, puesto que no es muy frecuente ver nombres y biografías de mujeres científicas. En efecto, nuestra muestra sólo conocía a la científica citada, desconociendo sus aportaciones.

Llegados a este punto, nos encontramos con una limitación al comprobar que conocían muy pocos científicos/as. De modo que para solventarlo creímos conveniente añadir otros nombres de científicos/as que fuesen más familiares. Decidimos incorporar personajes de ficción dedicados a la ciencia que apareciesen en los dibujos animados, puesto que la televisión es uno de los medios de comunicación preferidos a las edades de los participantes. Hoy en día, los niños están metidos en la cultura audiovisual y televisiva (Clemente, Vidal y Urra, 2000).

A la hora de elegir los científicos/as ficticios de dibujos buscamos los más conocidos, acorde a sus edades. Sorprenderá tal vez que no encontrásemos personajes femeninos, confirmando la hipótesis sobre la invisibilidad de las mujeres científicas en los medios de comunicación españoles que mantiene el Proyecto de investigación para el Fomento de la Igualdad de Género en la información Científica (como se citó en García, 2013). Esto “acentúa el desinterés, refuerza el desconocimiento y crea una imagen imprecisa y desdibujada de este colectivo” (García, 2013, p. 784).

Por lo tanto, tan solo pudimos incluir personajes ficticios masculinos, los cuales sí que fueron más conocidos por los participantes en comparación con los reales. Demostrando así que el principal medio de comunicación que les permite saber sobre científicos es la televisión, a través de películas y dibujos animados; seguido por los libros de texto.

Ante esta situación, nos planteamos si la idea estereotipada de los científicos/as la han obtenido de la imagen que tienen de los dibujos animados vistos, pues son pocos los científicos reales que conocen a través del ámbito escolar. Para ello, debemos comparar la descripción de estos personajes ficticios en cuanto a personalidad y actividad de trabajo con las ideas previas aportadas por los participantes sobre los científicos (*Tablas 3, 4, 5 y 6*). En la *Tabla 7* los alumnos dan una descripción de estos dibujos según los conciben, pero es necesario ampliarlo:

- Dexter: Personaje de una serie de dibujos animados llamada “Laboratorio de Dexter”. Es un niño considerado un genio, el cual trabaja en un laboratorio secreto lleno de inventos. Allí pasa la mayoría del tiempo. Porta gafas y bata blanca y guantes.

- Frink: Personaje de una serie de dibujos animados llamada “Los Simpson”. Es un hombre que lleva bata blanca, y gafas. Le gusta trabajar en solitario en su laboratorio creando inventos nuevos, lo que implica que no tenga amigos.
- Heinz Doofenshmirtz: Villano de la serie “Phineas y Ferb”. Porta bata blanca, y es considerada una persona loca, y sin amigos.
- Profesor “Utonium: Personaje de la serie de dibujos animados “Supernenas”. Es un hombre muy inteligente, le apasionan las historias sobre científicos como él y es bastante excéntrico en algunos momentos. Lleva bata blanca y trabaja en un laboratorio.
- Flint: Personaje de la película animada “Lluvia de albóndigas”. En esta es considerado como un joven científico loco, el cual carece de muchos amigos. Su atuendo es una bata blanca, y muestra cierto descuido por su aspecto físico.
- Científico de Flubber: Personaje de la película de dibujos animados “Flubber”. Hombre mayor, que es considerado un científico despistado. Su aspecto físico en algunos momentos es descuidado, ya que pasa la mayor parte del tiempo en su laboratorio creando entre explosiones.

Volviendo a examinar los datos obtenidos en preguntas sobre los científicos/as, y las descripciones hechas acerca de los científicos de ficción de dibujos; podemos comprobar que las ideas que mantienen los participantes coinciden con la imagen que las series o películas muestran sobre las personas dedicadas a la ciencia. Entonces, hablando de nuestra muestra examinada, este es el medio que les aporta en la mayoría de las ocasiones esas ideas alternativas sobre científicos/as.

Por consiguiente podemos ver de qué manera un medio de comunicación como la televisión se ha convertido en una forma de obtener información de primera línea (Clemente *et al*, 2000). Como docentes debemos reflexionar acerca de esta cuestión, y dar respuesta a por qué en muchas ocasiones en las aulas o en los libros no se ven demasiadas aportaciones y nombres tanto de científicos como de científicas.

A favor de esta deducción, también se suman los resultados obtenidos en la fase número 2. Esto es así debido a que los criterios que siguen los 50 participantes a la hora de determinar si nos encontramos ante una persona que hace ciencia son llevar bata blanca, gafas, trabajar en un laboratorio muchas veces desordenado, y mostrar un aspecto físico

despreocupado. Todo lo que se sale de ese campo, se relaciona con personas no científicas.

Finalmente, otra de las limitaciones encontradas durante la investigación, es que tuvimos que eliminar una fase de la investigación al ver que apenas conocían científicos reales, y en consiguiente desconocían sus aportaciones. Pues esta consistía en una presentación PPT en la que se correlacionaba el nombre del científico/a con su aportación e imagen. Los participantes tenían que confirmar o negar si sabían lo que se les mostraba.

6. CONCLUSIONES

Por último, en base a los resultados obtenidos a través de la investigación realizada, hemos llegado a una serie de conclusiones.

En primer lugar, siguiendo el orden de las dinámicas hechas a lo largo de las fases, podemos alegar que la muestra posee una imagen estereotipada de la ciencia, así como de los científicos/as en general. Conviene recordar la relación de estos dos términos con conceptos como laboratorios, pelos de punta, bata blanca, explosiones e inventos.

En segundo lugar, podemos enunciar que los participantes conocen más científicos que científicas. Tan solo fueron capaces de nombrar a Marie Curie, teniendo presente que no fue una respuesta dada por el 100% de la muestra. No son mucho más numerosos los hombres científicos que dominan, pero si más que mujeres. Estos son conocidos a través del libro de texto de Ciencias de la Naturaleza, por actividades de la materia de Educación Artística y comics. Aunque también cabe señalar que saben de la existencia de personajes ficticios que hacen ciencia en dibujos animados.

En tercer lugar, la mayor parte de los científicos que conocen son a través de los dibujos animados que aparecen en películas o series, en la televisión. Cabe destacar que son personajes de ficción, pero a pesar de ello llegamos a la conclusión de que es a partir de esas imágenes animadas de donde conciben los participantes sus ideas alternativas acerca de los científicos. Prueba de ello es que sus ideas previas de personas científicas/os coinciden con las descripciones hechas de los personajes ficticios

científicos. Esto no quiere decir que no conozcan otros científicos/as a través de libros, comics o noticias, puesto que sí ocurre, pero en menor medida.

En cuarto lugar, no conocen aportaciones de mujeres a la ciencia, tan solo saben de la existencia de las contribuciones realizadas por hombres. Esto podría generar patrones estereotipados que influirían a la hora de llevar a cabo la elección de carreras científicas y tecnológicas por parte de las niñas. Por consiguiente, como docentes debemos incorporar información sobre aportaciones concretas de mujeres a la ciencia y la tecnología y romper con dichos patrones. De este modo promoveremos una visión igualitaria, y eliminaremos una percepción sesgada de la realidad. Así, se podría hacer ver a los estudiantes que la escasa presencia de la mujer tanto en ciencia como en tecnología, no es ni por falta de habilidades en el sexo femenino ni por carencia de capacidades para llevar a cabo dichos estudios y/o trabajos.

Finalmente, queremos hacer hincapié en que este es un estudio inicial acerca de la idea que esta pequeña muestra posee sobre la ciencia y los científicos/as. Conceptos que trabajamos a través de las ciencias experimentales, en este trabajo en concreto. Consideramos que este es un ámbito que también se puede incluir en otras disciplinas como la Historia o la Artística, a través de actividades interdisciplinares.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez, M., Nuño, T. y Solsona, N. (2003). *Las científicas y su historia en el aula*. Madrid, España: Síntesis.
- Banet, E. (2004). ¿Por qué hay que incluir ciencias en la Educación Primaria? Una respuesta desde la historia en tiempos de reformas escolares. En O. Barberá. (Ed), *Perspectivas para las ciencias en Educación Primaria*. (pp. 61-103).
- Bunge, M. (1992). *La Ciencia. Su método y su filosofía*. Barcelona, España: Ariel.
- Chambers, D. (1983). *Stereotypic Images of the Scientist: The Draw-A-Scientist Test*. *Science Education*, 67, 255-265.
- Clemente, M., Vidal, M.A. y Urra, J. (2000). *Televisión: impacto en la infancia*. Madrid, España: Siglo XXI.
- Consejo Superior de Investigaciones Científicas. (2016). *Informe Mujeres Investigadoras 2016*.
- Fernández, I., Gil, D., Carrascosa, J., Cachapuz, A. y Praia, J. (2002). Visiones deformadas de la ciencia transmitidas por la enseñanza. *En Enseñanza de las Ciencias*, 20(3), 477-488.
- Fernández, M.C., Romay, J., y Pérez, E. (2016). El imaginario social de la mujer venenosa: ciencia, metáfora y hermenéutica. *Investigaciones Feministas*, 7 (2), 293-311.
- Ferrer Lacosta, C. (2009). Mujeres y Ciencia. *En Contribuciones a las Ciencias Sociales*. Recuperado de: www.eumed.net/rev/cccss/04/cfl.htm
- García, M.T. (2013). ¿Son invisibles las mujeres científicas? *Estudios sobre el Mensaje Periodístico*, 19 (especial abril), 783-792.
http://dx.doi.org/10.5209/rev_ESMP.2013.v19.42161

González, M. y Pérez, E. (2002). Ciencia, Tecnología y Género. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación*, (2). Recuperado de <http://www.oei.es/historico/revistactsi/numero2/varios2.htm>

Jiménez, M.A. y Carrasquilla, A. (2010). Mujeres científicas en el currículum de formación del profesorado. En I. Vázquez (Coord.), *Investigaciones multidisciplinares en género*. Ponencia llevada a cabo en el II Congreso Universitario Nacional Investigación y Género, Sevilla.

Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de *Educación*. Boletín Oficial de Castilla y León, 117, de 20 de junio de 2014.

Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la *Mejora de la Calidad Educativa*. Boletín Oficial del Estado, 52, de 1 de marzo de 2014.

Macho, M. (2017). *Mujeres y ciencia: discriminación, estereotipos y sesgos*. Ed. CEASGA

Mead, M. y Metraux, R. (1957). Image of the scientist among high-school students. *En Science, New Series*, 126(3270), 384-390.

Martí, J. (2012). *Aprender Ciencias en Educación Primaria*. Barcelona, España: Graó.

Moss-Racusin, C.A. *et al.* (2012). Science faculty's subtle gender biases favor male students. *PNAS* 109 (41): 16474-16479.

Nieda, J. y Macedo, B. (1997). Importancia de la enseñanza de las ciencias en la sociedad actual. *Un currículo científico para estudiantes de 11 a 14 años* (pp. 19-24). Recuperado de <http://www.oei.es/historico/oeivirt/curricie/>

Oliva, J.M. y Acevedo, J.A. (2005). La enseñanza de las ciencias en Primaria y Secundaria hoy. Algunas propuestas de futuro. *En Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 2(2), 241-250.

Osborne, R. y Wittrock, M. (1983). Learning Science: a generative process. *En Science Education*, 67, 490- 508.

Pérez, E. (2009). Las mujeres en la historia de la Ciencia. Recuperado de <http://www.prbb.org/quark/27/027060.htm>

Pujol, R. M. (2003). *Didáctica de las Ciencias en Educación Primaria*. Madrid, España: Síntesis.

Rodríguez, C. (2011). *Género y cultura escolar*. Madrid, España: Morata.

Solbes, J. y Vilches, A. (1992). El modelo constructivista y las relaciones CTS. *En Enseñanza de las Ciencias*. 10 (2), 181-186.

Valero, J.A., Beriaín, J., Echeverría, J., Olivé, L., Valero, J., Nola, R., Gupta, A., Ovejero, A., Fernández, E. y Morentes, F. (2004). *Sociología de la Ciencia*. Madrid, España: Edaf.

Van den Eynde, A. (1994). Género y ciencia, ¿términos contradictorios? Un análisis sobre la contribución de las mujeres al desarrollo científico. *Revista Iberoamericana de Educación*. Recuperado de <http://rieoei.org/oeivirt/rie06a03.htm>

Vázquez, A. y Manassero, M. A. (2011). El descenso de las actitudes hacia la ciencia de chicos y chicas en la educación obligatoria. *Ciencia & Educação*, 17(2), 249-268.

