

LA INCLUSIÓN DE MUJERES MATEMÁTICAS RELEVANTES EN EL AULA. UNA EXPERIENCIA CON FUTURO PROFESORADO DE EDUCACIÓN PRIMARIA

 *María Santágeda-Villanueva**

 *María José Madrid Martín***

Resumen

Favorecer la promoción en las aulas de mujeres relevantes en la historia de las matemáticas es clave para fomentar su reconocimiento. Considerando el rol del profesorado, nuestra propuesta busca analizar los conocimientos y valoraciones de un grupo de alumnado del Grado en Maestro/a en Educación Primaria sobre la inclusión en el aula de mujeres matemáticas relevantes. Para ello se ha llevado a cabo una investigación descriptiva usando un cuestionario planteado tras el desarrollo por parte del alumnado de una situación de aprendizaje sobre una mujer matemática. Los resultados muestran que en general el alumnado no poseía los conocimientos necesarios para diseñar secuencias didácticas que aborden las contribuciones de dichas mujeres.

Palabras clave: Mujeres matemáticas, historia de las matemáticas en el aula, futuras personas docentes, educación primaria.

Resumo

A inclusão de mulheres matemáticas relevantes na sala de aula. Uma experiência com futuras/os docentes de educação primária

Favorecer a promoção em sala de aula de mulheres relevantes na história da matemática é fundamental para fomentar o seu reconhecimento. Considerando o papel do professorado, a nossa proposta visa analisar os conhecimentos e as percepções de um grupo de estudantes do curso de Licenciatura em Educação Primária sobre a inclusão em sala de aula de mulheres matemáticas importantes. Para tal, foi realizado um estudo descritivo, utilizando um questionário aplicado após o desenvolvimento pelas/os estudantes de uma situação de aprendizagem sobre uma mulher matemática. Os resultados mostram que, de modo geral, as/os estudantes não possuíam os conhecimentos necessários para elaborar sequências didáticas que abordassem os contributos dessas mulheres.

* Universitat Jaume I (UJI), Facultad de Ciencias Humanas y Sociales, 12071 Castellón de la Plana, España.

Dirección postal: Av. Vicent Sos Baynat s/n, 12071 Castellón de la Plana, España.

Correo electrónico: santague@uji.es

** Universidad Pontificia de Salamanca (UPSA), Facultad de Educación, 37007 Salamanca, España.

Dirección postal: C. Henry Collet, 52-70, 37007 Salamanca, España.

Correo electrónico: mjmadridma@upsa.es

Palavras-chave: Mulheres matemáticas, história da matemática na sala de aula, futuras/os docentes, educação primária.

Abstract

The Inclusion of Relevant Female Mathematicians in the Classroom. An Experience with Pre-Service Primary Education Teachers

Promoting the inclusion of relevant women in the history of mathematics in the classroom is key to fostering their recognition. Considering the main role of teachers in this field, our proposal aims to analyze the knowledge and perceptions of a group of students in the Bachelor's Degree in Primary Education regarding the inclusion of historically significant women mathematicians in teaching and learning processes. A descriptive study was conducted using a questionnaire administered after the students engaged in a learning activity focused on a woman mathematician. The results show that, in general, before the experience, the students lacked the necessary knowledge to design didactic sequences that address the contributions of these women.

Keywords: Women mathematicians, history of mathematics in the classroom, pre-service teachers, primary education.

1. Introducción

En los últimos años distintos estudios han valorado la relevancia de la inclusión de la historia de las matemáticas en el aula. Por ejemplo, Fauvel (1991) establece una amplia variedad de razones por las que usar la historia de las matemáticas en el aula, entre ellas motivacionales como humanizar esta disciplina, favorecer la comprensión de contenidos a través del conocimiento sobre su evolución, la multiculturalidad, etc.

Jankvist (2009) clasifica los argumentos aportados por gran variedad de autoras/es a favor de la inclusión de la historia de las matemáticas en el aula en dos categorías: argumentos que utilizan la historia como herramienta y argumentos que usan la historia como meta. Entre los argumentos para el uso de la historia como herramienta se incluyen que puede tener efecto motivador, humaniza las matemáticas, aporta un enfoque diferente que puede facilitar la comprensión de contenidos, etc. Los argumentos para el uso de la historia como meta se centran en que el aprendizaje de aspectos de la historia de las matemáticas tiene un propósito en sí mismo, permitiendo reconocer que las matemáticas existen y evolucionan en el tiempo y el espacio, y que en esta evolución han participado por supuesto los seres humanos.

Si consideramos cómo utilizar la historia en el aula, Jankvist (2009) plantea tres enfoques:

- Iluminación: la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas se complementa con información histórica.
- Módulos: unidades didácticas dedicadas a la historia de las matemáticas.
- Basado en la historia: se inspira directamente en el desarrollo y la historia de las matemáticas.

También Rico (2000) plantea la evolución histórica de los distintos tópicos y conceptos matemáticos como un organizador curricular.

Sin embargo, pese al acuerdo de las/os investigadoras/es, distintos estudios muestran en general la falta de conocimientos, de interés o de consideración de utilidad de la historia de las matemáticas que poseen en general tanto alumnado en distintas etapas como docentes.

Por ejemplo, Ruiz-Catalán, Madrid y Maz-Machado (2024) analizan la opinión de un grupo de estudiantado de 1.º de Bachillerato tras realizar una experiencia en el aula sobre un método histórico general de resolución de ecuaciones, y aunque estos valoraron positivamente a los matemáticos de la historia, en general no estaban demasiado interesados en la historia de las matemáticas o no todos la consideraron útil.

En el caso del alumnado del Grado de Maestro/a, por ejemplo, Santágeda-Villanueva y Lorenzo-Valentín (2019) realizaron un estudio con futuro profesorado que muestra que, en general, son desconocedores de la historia de la matemática, que nunca o casi nunca han realizado ninguna actividad donde se trabaje esta, pero que tras conocerla sí consideran utilizarla con su futuro alumnado.

También Madrid *et al.* (2021b) realizaron un estudio con alumnado de Educación Primaria y Educación Secundaria mostrando que desconocían antiguos métodos de multiplicación.

León-Mantero *et al.* (2021) analizaron las opiniones de profesorado de matemáticas de enseñanza Secundaria y Universidad en ejercicio y futuras personas docentes de matemáticas, alumnado del Máster en Profesorado de Enseñanza Secundaria Obligatoria y Bachillerato sobre la inclusión de la historia de las matemáticas en el aula, mostrando que, aunque estos la consideraban útil en el proceso de aprendizaje del alumnado, encontraban dificultades para su puesta en práctica. Así mismo, Fuertes-Prieto, Santágeda-Villanueva y Lorenzo-Valentín (2022) plantean similares resultados con estudiantado de 2.º y 3.º del Grado en Maestro/a de Educación Primaria.

Esta situación se manifiesta también en otros contextos, por ejemplo, Alpaslan, Işıksal y Haser (2014) consideraron que el futuro profesorado en Turquía tiene un conocimiento moderado de la historia de las matemáticas, aunque poseen actitudes y creencias positivas hacia su uso.

2. Marco teórico

Tal y como afirman autoras como Macho (2024) y Bayer (2004), las mujeres han hecho matemáticas desde siempre, y pese a las dificultades que en general han encontrado para acceder a formación en esta materia a lo largo de la historia, muchas mujeres han realizado aportaciones a esta disciplina que no siempre han sido suficientemente reconocidas.

Así, González-Ramos (2014) destaca que biografías de mujeres del pasado muestran los contextos en los que estas mujeres desarrollaron sus principales logros, revelando la invisibilidad y las barreras que tuvieron que superar.

En esta línea, Figueiras *et al.* (1998) consideran que el simple conocimiento de la existencia de mujeres matemáticas y de sus relevantes logros puede servir como referente al alumnado, y para ello, plantean una serie de propuestas para el aula. Por su parte, Freitas y Pereira (2017) argumentan que una mayor divulgación de mujeres científicas alentará a más alumnas a interesarse por las carreras científicas.

Esto está en consonancia con la legislación española actual, el Real Decreto 157/2022¹, de 1 de marzo, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Primaria, incluyendo una serie de principios pedagógicos y objetivos fundamentales para garantizar una educación inclusiva y equitativa. Entre estos principios pedagógicos se encuentra la promoción de la igualdad entre hombres y mujeres. En cuanto a los objetivos de la Educación Primaria, el Real Decreto subraya la importancia de conocer, comprender y respetar las diferentes culturas y las diferencias entre las personas, fomentando la igualdad de derechos y oportunidades entre hombres y mujeres.

Además, en este contexto, el sentido socioafectivo en el área de matemáticas, en la página 24486, establece la importancia de fomentar el diálogo y dar a conocer al alumnado las contribuciones de mujeres y hombres en las matemáticas a lo largo de la historia y en la actualidad. Esto no solo busca mejorar la comprensión matemática, sino también resaltar el impacto significativo que mujeres y hombres han tenido en el desarrollo de esta disciplina.

Asimismo, entre los saberes básicos asociados a las matemáticas y dentro del sentido socioafectivo en los tres ciclos de Educación Primaria, se incluyen cuestiones relacionadas con la valoración de la contribución de las matemáticas a los distintos ámbitos del conocimiento humano desde una perspectiva de género. Esto implica enseñar al alumnado a apreciar cómo las matemáticas han influido en diversos campos y reconocer las aportaciones de ambos géneros en esta área, promoviendo así una visión más inclusiva y equitativa de la historia y el desarrollo de las matemáticas.

Para finalizar, en el ámbito internacional, el quinto Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) nos habla de la igualdad de género (Naciones Unidas 2015). La igualdad de género no solo es un derecho humano fundamental, sino que su logro tiene enormes implicaciones socioeconómicas. Las mujeres han hecho contribuciones significativas en todos los campos del conocimiento y la acción, desde la ciencia y la tecnología hasta la política y el arte, por lo que la difusión de sus ideas y logros es crucial para visibilizar su impacto y romper los estereotipos de género. Promover el reconocimiento y la celebración de las contribuciones de mujeres des-

¹ Real Decreto 157/2022, de 1 de marzo, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Primaria. *BOE*, 52, de 2 de marzo de 2022: 24386-24504.

tacadas no solo inspira a futuras generaciones de mujeres y niñas, sino que también educa a la sociedad en general sobre la importancia de la igualdad de género.

Diferentes estudios han analizado las relaciones entre género y enseñanza de las matemáticas en distintas etapas educativas. Ejemplo de ello son trabajos como López Navajas (2014), que aborda la presencia de mujeres y hombres en libros de texto de la Educación Secundaria Obligatoria de distintas asignaturas, entre ellas matemáticas, e indica una escasa presencia de mujeres que además se hace más notoria a medida que el nivel avanza. También Guichot-Reina y De la Torre-Sierra (2023) estudian libros de texto de matemáticas de Educación Primaria mostrando que existe una ausencia de mujeres como modelos reales a seguir en STEM, reforzándose estereotipos de género tradicionales. Madrid *et al.* (2021a) y Casas-Rosal *et al.* (2021) analizaron guías docentes correspondientes a asignaturas sobre matemáticas y educación matemática del Grado en Maestro/a de Educación Infantil. El análisis mostró diferentes cuestiones: por un lado, la perspectiva de género aparece solo integrada ocasionalmente como competencias a desarrollar sin hacerse mención explícita a la igualdad de género en otros apartados, en cuanto al lenguaje inclusivo, aunque se muestra que el personal docente ha tratado de adaptarse a las directrices que aparecen en los planes de igualdad de sus universidades, el lenguaje empleado no siempre tiene en cuenta dichas directrices. Por otro lado, tanto en el personal docente de estas asignaturas como en las referencias recomendadas sí puede verse reflejado el papel de la mujer en este campo, sirviendo como referente para el futuro profesorado.

A su vez, en los últimos años podemos encontrar distintas experiencias como las planteadas por Ferrando y Epifanio (2021) para visibilizar a mujeres matemáticas mediante un *escape room* virtual, o un juego de mesa como la oca (Ferrando & Cabero 2022). También Dorce (2023) plantea como es posible coeducar desde la historia de las matemáticas.

Macho *et al.* (2020) plantean distintas propuestas para fomentar vocaciones matemáticas en niñas y jóvenes, entre ellas “visualizar el trabajo de las mujeres en el ámbito de las matemáticas en los centros de primaria y secundaria” (388).

Por ello, desde las aulas, es fundamental la inclusión y promoción de mujeres relevantes en la construcción del conocimiento matemático a lo largo de la historia y eso implica que el futuro profesorado debe conocerlas. Desde esta perspectiva, surge este trabajo cuyo objetivo es estudiar los conocimientos y las valoraciones de un grupo de alumnado de 2.º curso del Grado en Maestro/a en Educación Primaria sobre la inclusión en los procesos de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas de algunas mujeres matemáticas relevantes en la historia. Para el diseño de la experiencia se han tenido en cuenta las propuestas de Figueiras *et al.* (1998), las biografías de mujeres matemáticas presentadas por Bayer (2004), Castro (2005), Verdejo (2017) y Macho (2024), y las obras de mujeres matemáticas como el *Tyrocínio Arithmetico* de María Andresa Casamayor (Miana & Bernués 2020).

3. Diseño y metodología

La experiencia planteada se llevó a cabo en el curso 2023-2024, en la asignatura MP1806 Didáctica de la Matemática, grupo A, del Grado de Maestro/a en Educación Primaria de la Universitat Jaume I, entre los meses de febrero y mayo de 2024, y constó de dos fases. En la asignatura estaban matriculadas 83 personas de las cuales el 12,04% eran hombres.

En la primera fase, el estudiantado, organizado en grupos de 4-5 personas, recibieron el nombre de una matemática sobre la cual debían investigar y preparar una situación de aprendizaje, relacionada bien con la mujer o con sus aportaciones, y destinada a un curso de educación primaria, por lo que se debía adaptar al contenido del curso escogido. El alumnado dispuso de dos sesiones de 90 minutos al inicio de la asignatura para realizar la tarea; si no la terminaba, debía continuar fuera del aula. La actividad solicitada se presenta en el cuadro 1.

Cuadro 1
Tarea presentada al alumnado

<p>Cada grupo tiene asignado a una matemática. PRX.Y indica grupo de prácticas (X=1,2) y grupo de trabajo (Y=1, ...10).</p> <p>PR1.1. Maria Montessori PR1.2. Maria Antonia Canals y Tolosa PR1.3. Ada Lovelace PR1.4. Katherine Johnson PR1.5. Emma Castelnuovo PR1.6. María del Carmen Martínez Sancho PR1.7. Hipatia de Alejandría PR1.8. Maria Andresa Casamayor PR1.9. María Wonenburger PR1.10. Sophie Germain PR2.1. Margaret Rock PR2.2. Martha Aliaga PR2.3. María Antonia Navascués Sanagustín PR2.4. Vera Stepen PR2.5. Sheila Tinney PR2.6. Cécile Andrée Paule DeWitt-Morette PR2.7. Billie Robertson PR2.8. Elizaveta Fedorovna Litvinova PR2.9. Sofya Kovalevskaya PR2.10. Guacolda Antoine Lazzarini</p> <p>Se deben realizar, por grupos, los siguientes apartados:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ficha técnica: Lugar de nacimiento, año de nacimiento, muerte (en su caso) y lugares mayoritarios donde ha vivido. 2. Dónde trabajó (instituciones, universidades etc., especialmente los más relevantes). 3. Por qué se le conoce tanto y qué aportaciones ha hecho a la Matemática. 4. Propón una actividad para poder llevarla al aula de Educación Primaria. Indica curso y desarróllala. <p>Exposición en clase: 14 de mayo de 2024 en los grupos de prácticas.</p>
--

Las dos últimas sesiones de prácticas (de 90 minutos) se utilizaron para que todos los grupos presentaran a sus matemáticas y su situación de aprendizaje. Posteriormente, el alumnado realizó una evaluación con la rúbrica de la tabla 1. Para ello, se utilizó *CoRubric* con los siguientes pesos: coevaluación 40%, autoevaluación 10% y profesorado 50%.

Tabla 1.
Rúbrica de evaluación de la actividad

	EXPERTO	AVANZADO	APRENDIZ	NOVEL	PESO
	4	3	2	1	
Contenido	Se describe la biografía de la mujer y se muestra la actividad de forma completa.	Se describe la biografía de la mujer brevemente y se muestra la actividad de forma completa.	Se describe la biografía de la mujer, pero no se muestra la actividad de forma completa.	No describe la biografía de la mujer o no se muestra la actividad de forma completa.	20%
Actividad	Se desarrolla la actividad completamente, es atractiva y se adapta a la edad propuesta.	Se desarrolla la actividad brevemente, es atractiva y se adapta a la edad propuesta.	Se desarrolla la actividad brevemente, es poco atractiva, aunque sí se adapta a la edad propuesta.	Se desarrolla la actividad brevemente, es poco atractiva y no se adapta a la edad propuesta.	20%
Evaluación	Se presenta la evaluación y es adecuada para la propuesta.	Se presenta la evaluación y es poco adecuada para la propuesta.	Se presenta la evaluación y no es adecuada para la propuesta.	No se presenta.	10%
Organización de la información	La información está bien organizada, de forma clara y lógica.	La mayor parte de la información se organiza de forma clara y lógica, aunque de vez en cuando alguna diapositiva está fuera de lugar.	No existe un plan claro para organizar la información, se presenta cierta dispersión.	La información aparece dispersa y poco organizada.	20%
Exposición	Atrae la atención del público y mantiene el interés durante toda la exposición.	Interesa bastante en principio, pero se hace un poco monótono.	Le cuesta conseguir o mantener el interés del público.	Apenas usa recursos para mantener la atención del público.	10%

Trabajo en equipo	La exposición muestra planificación y trabajo de equipo en el que todos han colaborado. Todos exponen y participan activamente.	Todos los miembros demuestran conocer la presentación global. Todos exponen, aunque hay alguna variación en la participación del diferente estudiantado.	La exposición muestra cierta planificación entre los miembros. Todos participan, pero no al mismo nivel.	Demasiado individualista. No se ve colaboración. No todos los miembros del equipo exponen.	10%
Tiempo	Tiempo ajustado al previsto, con un final que retoma las ideas principales y redondea la exposición.	Tiempo ajustado al previsto, pero con un final precipitado o alargado por falta de control del tiempo.	Tiempo no ajustado. Exposición excesivamente corta.	Excesivamente largo o insuficiente para desarrollar correctamente el tema	5%
Soporte	La exposición se acompaña de soportes visuales especialmente atractivos y de mucha calidad (imágenes, videos,...)	Soportes visuales adecuados e interesantes (imágenes, vídeos...)	Soporte visuales adecuados pero poco interesantes (imágenes, vídeos,...)	Soportes visuales inadecuados.	5%

Finalmente, se llevó a cabo un estudio adoptando un enfoque fenomenológico (Salgado 2007) con el objetivo de identificar y describir los fenómenos desde la perspectiva del alumnado en relación a la figura de la mujer en matemáticas. El instrumento utilizado fue un cuestionario en *Google Forms* creado ad hoc para la actividad y validado por un panel de expertos en Didáctica de la Matemática. Consta de 13 preguntas que se observan en el cuadro 2. Se utilizó un muestreo intencional, y la única condición para participar en el estudio era estar matriculado en la asignatura.

El análisis cuantitativo se realizó con el programa Jamovi, mientras que el análisis cualitativo se llevó a cabo con el programa *QCAmap*, organizando las respuestas mediante un sistema de categorías en algunos casos siguiendo a Jankvist (2009) y en otros de carácter deductivo en función de las respuestas elegidas.

Cuadro 2**Cuestionario diseñado ad hoc para el alumnado**

1. Edad
2. Género
3. Procedencia a la universidad:
 - a) Bachillerato, modalidad Científico-Técnica
 - b) Bachillerato, modalidad Salud
 - c) Bachillerato, modalidad Humanístico-Social
 - d) Bachillerato, modalidad Humanística
 - e) Bachillerato, modalidad Artes
 - f) Prueba para mayores de 25 años
 - g) Ciclo Formativo
1. Nombre y apellidos de la mujer matemática trabajada
5. Por favor, comparte aquí tu trabajo anonimizado
5. En vuestro trabajo, ¿qué papel le habéis dado a la mujer? (puedes escoger más de una opción)
 - a. En la introducción
 - b. En alguna actividad
 - c. En la evaluación
 - d. Otra
5. ¿Por qué motivo le habéis dado ese papel?
5. ¿Antes de este trabajo conocías el nombre de alguna mujer y sus aportaciones a la ciencia?
 - a) Sí
 - b) No
5. En caso de haber dicho que sí en la pregunta anterior, ¿quién o quiénes? ¿Estas aportaciones las viste en un aula escolar, en el instituto u otro espacio?
5. ¿Crees que se habla de la mujer en la ciencia en el aula?
 - a) Sí
 - b) No
5. Según tu respuesta anterior, ¿por qué lo crees?
5. ¿Crees que sería positivo hablar del tema?
 - a) Sí
 - b) No
 - c) Otros
5. ¿Cómo llevarías la mujer en la ciencia en el aula? Esboza algunas ideas.

4. Resultados

La encuesta del cuadro 2 fue contestada por 74 personas de las cuales el 85,14% son mujeres. La muestra se caracteriza por una mayoría del estudiantado joven (19-20 años), y con una fuerte inclinación hacia el Bachillerato de modalidad Humanístico-Social (51,35% de representación), la modalidad Humanística representa un 18,92% y la modalidad Científico-Técnica el 9,46%. Las modalidades menos representadas son Artes y Salud en el Bachillerato, con un 2,7% y 5,41% respectivamente. El estudiantado proveniente de Ciclos Formativos constituye el 12,16% de la muestra.

Las personas encuestadas han investigado a distintas mujeres matemáticas. Concretamente 7 personas investigaron a Maria Montessori, con un total de 7 personas. Los grupos que estudiaron a Sofya Kovalevskaya y María Wonenburger contaron con 5 personas cada uno. Otros grupos incluyeron a 4 personas cada uno, quienes investigaron a Ada Lovelace, Guacolda Antoine Lazzerini, María Antonia Navascués Sanagustín, Maria Andresa Casamayor, Sheila Tinney, Elizaveta Fedorovna Litvinova, Katherine Johnson, Sophie Germain y Vera Stepen. Además, hubo grupos de 3 personas que trabajaron sobre Cécile Andrée Paule DeWitt-Morette, Billie Robertson, Margaret Rock, Hipatia de Alejandría, María del Carmen Martínez Sancho y Emma Castelnuovo. Por último, se formó un grupo de 2 personas para investigar a Martha Aliaga y un grupo de 1 estudiante para Amélie Le Français de La Lande.

El análisis del papel dado a las mujeres en los proyectos muestra que con mayor frecuencia se incluyen en las introducciones (63 menciones) y en las actividades (58 menciones), siendo también significativa la categoría de evaluación (15 menciones). Otras respuestas dadas por el alumnado fueron estudio y trabajo, reflexión, y en todo el proceso, aunque estas se mencionaron con menor frecuencia.

Por ejemplo, el grupo que investigó a María Wonenburger propuso un juego de *Timeline* para 5.º o 6.º de Educación Primaria para profundizar en la historia de las matemáticas o realizar actividades contextualizadas en los campos donde ella trabajó. De manera similar, el equipo que estudió a Billie Robertson sugirió resolver problemas para 2.º ciclo de Educación Primaria relacionados con el espacio y vinculados a sus contribuciones científicas.

Los resultados obtenidos mostraron un enfoque efectivo. Inspiradas en figuras femeninas destacadas en el ámbito matemático, estas tareas tenían como objetivo no solo fomentar el pensamiento lógico y la creatividad, sino también promover el trabajo colaborativo y visibilizar la importante contribución de las mujeres a la ciencia. La mayoría de los grupos desarrollaron actividades que combinaban el aprendizaje matemático con la historia de mujeres destacadas en el campo de las matemáticas.

Por ejemplo, el grupo que trabajó a Elizaveta Fedorovna Litvinova diseñó una actividad para 4.º de Educación Primaria llamada "Búsqueda del número perdido". Esta actividad se centró en el pensamiento lógico y el razonamiento deductivo, con el objetivo de resolver problemas en equipo para estimular el pensamiento matemático colectivo. El grupo que estudiaba a Emma Castelnuovo propuso una actividad, también para 4.º de Educación Primaria, titulada "En búsqueda de las figuras geométricas", utilizando un robot *Bee-Bot*. Aquí, el alumnado aplicó conceptos geométricos a través de la experimentación con objetos cotidianos, promoviendo un aprendizaje intuitivo y concreto de la geometría. Por otro lado, el grupo de Guacolda Antoine desarrolló la actividad para segundo ciclo de Educación Primaria "Recorre la vida de Guacolda", donde las personas participantes resolvieron operaciones matemáticas mientras exploraban su biografía.

Esto permitió trabajar el cálculo mental y la aritmética básica, fomentando la reflexión sobre la importancia y aplicación práctica de las matemáticas. El trabajo a partir de Cécile Andrée Paule DeWitt-Morette utilizó diversas herramientas como *Tangram*, *Kahoot* y juegos de probabilidad. Estas actividades pensadas para 1.º de Educación Primaria abordaron temas de geometría, probabilidad y resolución de problemas, con el fin de desarrollar la visión espacial, el razonamiento lógico y el trabajo colaborativo. Y finalizamos con el grupo de María Andresa Casamayor, quienes crearon una simulación de compra en un supermercado pensado para primer ciclo de Educación Primaria. Este ejercicio incorporó conceptos de aritmética básica, unidades de medida y su aplicación en situaciones reales, ayudando al alumnado a relacionar las matemáticas con su vida diaria.

Al analizar las respuestas cualitativas, las personas encuestadas destacan varias razones clave para incluir a las mujeres en los proyectos educativos. En primer lugar, la importancia de resaltar sus contribuciones matemáticas, introduciendo científicas destacadas y explorando detalladamente sus vidas y logros, acompañados de datos curiosos y actividades relacionadas con sus teorías. La metodología de enseñanza también juega un papel crucial, dado que incorporar descubrimientos femeninos en el contenido de las clases facilitará que conceptos complejos sean más accesibles mediante actividades prácticas. Además, consideran fundamental aumentar la visibilidad de estas matemáticas, asegurando que las futuras generaciones comprendan su relevancia histórica inspirándoles a través de sus historias de vida.

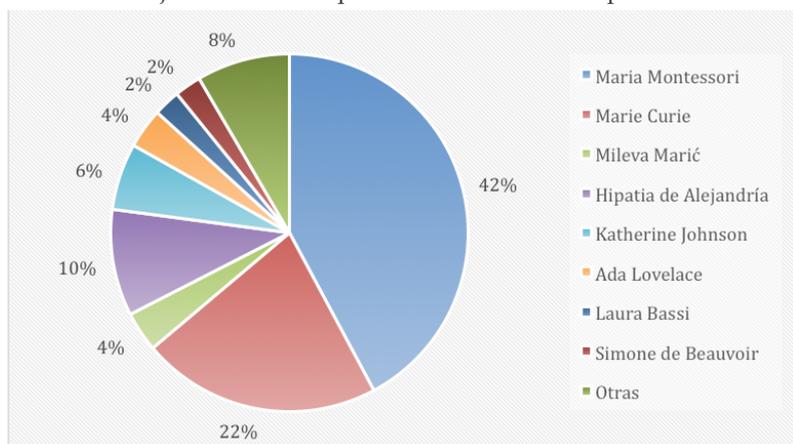
Se plantea contextualizar sus métodos y contribuciones, diseñar actividades basadas en sus teorías, alinear los trabajos de estas figuras con los objetivos educativos del currículo, eligiendo modelos inspiradores como Ada Lovelace por sus roles pioneros. Enfatizar sus trayectorias profesionales y logros científicos proporciona ejemplos a seguir para el alumnado en áreas STEAM y promueve equidad e inclusión en el reconocimiento científico.

Finalmente, algunas personas participantes valoran el uso de enfoques gamificados y actividades interactivas para evaluar y mantener el interés del estudiante. Este análisis subraya la importancia de abordar las contribuciones de las mujeres en todas las fases de los proyectos educativos, destacando temas comunes como la aplicación práctica, la exploración contextual y el objetivo de inspirar y promover la equidad de género en los campos STEAM.

El análisis cualitativo de las respuestas a la pregunta “¿Antes de este trabajo conocías el nombre de alguna mujer y sus aportaciones a la ciencia?” revela que la mayoría de las personas participantes (57) ya tenía algún conocimiento previo. En el Gráfico 1 se muestran las científicas que estas personas participantes conocían previamente. Maria Montessori y Marie Curie son las figuras más reconocidas, lo que indica que su legado y contribuciones están ampliamente difundidos y reconocidos en la educación y la ciencia, respectivamente. Aunque hay un claro predominio de algunas figuras, las respuestas muestran cierta diversidad en el cono-

cimiento de diferentes mujeres importantes en la ciencia y la educación, lo que puede reflejar variaciones en los currículos educativos y en el acceso a diferentes fuentes de información. De este modo se mencionan, aunque solo una vez, a figuras importantes como Margarita Salas, Rosalind Franklin, o Ángela Ruiz Robles. Así mismo, relevantes matemáticas como Sofya Kovalevskaya o la española María Wonenburger ni si quiera fueron mencionadas. La mención de figuras como Maria Montessori y Katherine Johnson, además de otras matemáticas como Ada Lovelace e Hipatia de Alejandría, destaca la presencia tanto de educadoras como de matemáticas en la memoria colectiva de las personas participantes. Algunas respuestas indican que el conocimiento sobre ciertas mujeres proviene de formaciones específicas (como ciclos formativos superiores), lo que subraya la importancia de incluir estas figuras en programas educativos para aumentar su visibilidad. En las respuestas no se observó diferencia si el alumnado había estudiado un bachillerato científico o social.

Gráfico 1
Porcentaje de alumnado que conocía a la científica previamente



Elaborado con Excel.

La mayoría de las personas participantes mencionaron haber conocido las aportaciones de mujeres científicas y educadoras principalmente en el instituto y la universidad, lo que indica que este conocimiento se refuerza en etapas educativas más avanzadas. Aunque con menor frecuencia, también se mencionan la etapa de educación primaria, los ciclos formativos superiores, cursos de monitor de ocio y tiempo libre, etc. Varias/os participantes también mencionaron haber aprendido sobre estas mujeres durante sus prácticas educativas externas del Grado, subrayando la importancia de contextos prácticos y especializados. Además, algunas/os participantes conocieron estas aportaciones a través de iniciativas específicas, como el “día de la mujer en la ciencia”. Finalmente, las respuestas

destacan la diversidad de fuentes de información, incluyendo lecturas independientes, películas como *Figuras ocultas*, y actividades extracurriculares, mostrando que el conocimiento sobre estas figuras se adquiere tanto dentro como fuera del aula tradicional.

Según el análisis de las respuestas a la pregunta “¿Crees que se habla de la mujer en la ciencia en el aula? Según tu respuesta anterior, ¿por qué lo crees?”, se observa una diversidad de opiniones respecto a si se aborda adecuadamente el tema de las mujeres en la ciencia en el ámbito educativo. Las personas participantes que respondieron “No” destacan razones como la persistencia de una sociedad machista y patriarcal que históricamente ha invisibilizado a las mujeres en este campo, así como la falta de profundidad en los contenidos educativos y un currículo tradicional centrado mayormente en figuras masculinas. Además, señalan la falta de formación y compromiso de parte del profesorado, quienes mencionan esporádicamente a mujeres científicas sin enfatizar adecuadamente sus contribuciones.

Por otro lado, quienes respondieron “Sí” argumentan que ha habido un incremento en la visibilidad de mujeres científicas en los últimos años, apoyado por iniciativas como el Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia y un compromiso creciente tanto en la sociedad como en el ámbito educativo para reconocer el papel de las mujeres en la ciencia. Además, mencionan experiencias personales en instituciones donde se abordan activamente estas temáticas.

Aquellos que respondieron “Depende” indican que la inclusión de mujeres en la ciencia varía según el profesorado y su compromiso con la equidad de género, así como según la asignatura y el interés específico de la persona que la imparte. Aunque reconocen un aumento en la visibilidad, consideran que aún no es suficiente y destacan contextos educativos específicos donde se está empezando a hablar más de las mujeres en la ciencia.

Las observaciones clave revelan la invisibilización histórica y social de las mujeres en la ciencia, subrayando la importancia del papel de la persona docente en la inclusión de estos contenidos. Además, se destaca la influencia de movimientos sociales recientes y la necesidad de una mayor profundidad y frecuencia en la educación sobre mujeres científicas para asegurar una representación equitativa y completa en el ámbito educativo.

El alumnado propone diversas ideas para acercar el papel de la mujer STEAM al aula escolar. Entre las sugerencias, destacan los proyectos de investigación sobre la vida y obra de mujeres científicas, lo cual no solo incrementa el conocimiento sobre estas figuras, sino que también fomenta habilidades de investigación y presentación. Asimismo, proponen actividades prácticas y dinámicas, como experimentos y juegos relacionados con descubrimientos realizados por mujeres, para hacer el aprendizaje más lúdico y atractivo. Además, sugieren invitar a mujeres que trabajan en la ciencia para que compartan sus experiencias con el alumnado, proporcionando ejemplos reales y tangibles. El uso de recursos audiovisuales y

literarios, como películas, documentales, libros y obras de teatro, es otra estrategia para proporcionar contextos históricos y culturales ricos. Las personas participantes también enfatizan la importancia de integrar de manera regular las contribuciones de las mujeres científicas en el currículum, así como de organizar actividades de sensibilización y visibilización para desafiar los estereotipos de género en la ciencia.

Esta actividad suponía como máximo un punto de la nota final de la asignatura según los criterios incluidos en la guía docente. La nota media de los trabajos fue de 9,404 sobre 10, destacando que solo dos grupos obtuvieron una puntuación inferior a 9. Por tanto, las evaluaciones sugieren que las personas participantes mostraron creatividad y esfuerzo en sus actividades, aunque pueden mejorar aspectos como la preparación previa para las presentaciones, la claridad en las explicaciones y la fluidez en la exposición.

5. Conclusiones

Las/os participantes consideran la integración de la mujer en la ciencia en el aula como una oportunidad multifacética. Proponen una combinación de proyectos de investigación, actividades prácticas y dinámicas, charlas de mujeres científicas, uso de materiales didácticos variados, etc., para visibilizar y celebrar las contribuciones de las mujeres matemáticas.

Estas propuestas buscan no solo educar, sino también inspirar a las futuras generaciones a reconocer y valorar el papel de las mujeres en los campos científicos, reflejando un fuerte compromiso con la integración de las contribuciones de las mujeres en la ciencia en proyectos educativos, asegurando su visibilidad y reconocimiento en varios aspectos del currículum. Este enfoque es respaldado por el Real Decreto 157/2022, que enfatiza la necesidad de fomentar el diálogo y dar a conocer al alumnado las contribuciones de las mujeres y los hombres en las matemáticas a lo largo de la historia y en la actualidad. Las propuestas presentadas por el alumnado están también en la línea de lo indicado por Macho *et al.* (2020), y aunque el esudiantado no planteó actividades tipo *escape room*, como presentaban Ferrando y Epifanio (2021), algunos grupos sí consideraron el uso de juegos de mesa como Ferrando y Cabero (2022).

El análisis de las respuestas de las personas participantes sobre la visibilidad de las mujeres en la ciencia muestra una diversidad de percepciones y actitudes que reflejan sus antecedentes educativos. Esta diversidad influye significativamente en las percepciones y actitudes hacia el tema, aportando una variedad de perspectivas y experiencias que enriquecen la discusión.

La mayoría de participantes ya conocía algunas mujeres y sus contribuciones a la ciencia antes del trabajo, lo que sugiere una creciente conciencia sobre la importancia de las contribuciones femeninas en este campo. Sin embargo, un

número considerable de participantes (17) no tenía conocimiento previo, destacando la necesidad continua de esfuerzos educativos para aumentar la visibilidad de las mujeres en STEAM. Esta diversidad en las respuestas sugiere que el proyecto tiene un potencial significativo para educar e inspirar tanto a aquellos con conocimiento previo como a aquellos sin él, reflejando así mismo una variabilidad en los programas educativos previos de las personas participantes.

El análisis cualitativo de las respuestas también revela que figuras como Maria Montessori y Marie Curie son las más reconocidas, mientras que existe un conocimiento limitado sobre otras mujeres importantes en estos campos. Esto subraya la necesidad de continuar promoviendo la visibilidad de un mayor número de figuras femeninas en la ciencia y la educación para asegurar que sus contribuciones sean ampliamente reconocidas y apreciadas.

Además, se observa que el conocimiento sobre las aportaciones de mujeres en la ciencia y la educación se adquiere principalmente en el instituto y la universidad, aunque también se reconoce la influencia de las aulas escolares de Educación Primaria, así como de iniciativas extracurriculares. Este hallazgo sugiere la necesidad de integrar más sistemáticamente el estudio de las contribuciones de mujeres en la ciencia en todos los niveles educativos y a través de diversos métodos y espacios de aprendizaje.

La invisibilización histórica y social de las mujeres en la ciencia sigue afectando su percepción y reconocimiento en el ámbito educativo. Aunque se reconoce la importancia crucial del rol de las personas docentes en promover la inclusión de científicas en los contenidos curriculares, la formación y el compromiso de estos profesionales son determinantes para su visibilidad. A pesar de los movimientos sociales y los cambios recientes en las políticas educativas que han incrementado la visibilidad de las mujeres en la ciencia, estos esfuerzos no son aún suficientes y requieren mayor profundidad y frecuencia en su tratamiento. Las iniciativas específicas, como el Día de la Mujer y la Niña en la Ciencia, contribuyen a esta visibilidad, pero no están completamente integradas en el currículo, resultando en muchos casos en una educación superficial y esporádica sobre el impacto de las mujeres científicas.

En definitiva, como se ha señalado en la literatura (Figueiras *et al.* 1998; Bayer 2004), el papel de las mujeres en la historia de las matemáticas no ha sido siempre suficientemente reconocido. Por ello, desde las aulas, es fundamental promover la inclusión de mujeres relevantes en la construcción del conocimiento matemático (RSME 2020), implicando que el futuro profesorado también debe conocerlas (Fauvel 1991; Moyon 2021). Este proyecto refleja la relevancia de integrar sistemáticamente el estudio de las contribuciones de mujeres en la ciencia y la educación en todos los niveles educativos, asegurando una educación equitativa, completa y de calidad para todos los participantes, que empodere a mujeres y niñas, proporcionándoles las herramientas necesarias para participar plenamente en la vida económica, política y social.

Contribución de cada autora

MSV: Conceptualización; análisis formal; investigación; metodología; redacción – borrador original; redacción – revisión y edición.

MJMM: Conceptualización; análisis formal; investigación; metodología; redacción – borrador original; redacción – revisión y edición.

Agradecimientos

Las autoras agradecen su colaboración al alumnado participante en este estudio.

Proyecto de investigación: UJI-A2022-01 Investigación-acción en la formación del profesorado: el uso del STEAM y la historia como eje vertebrador de la docencia de didáctica de la matemática y los objetivos de desarrollo sostenible.

Conveni col·laboració GVA-UJI per finançar un projecte per promoure les STEM (2024): Situacions d'aprenentatge STEAM en l'Educació Obligatòria: desenvolupant el Pensament Computacional Desendollat i el paper de la dona en la ciència.

Proyecto de innovación UJI-55076/25 Situaciones de aprendizaje STEM en educación obligatoria: integrando a las mujeres pioneras en la ciencia.

Conflicto de intereses

Las autoras declaran no tener ningún conflicto de intereses. Las directrices y principios éticos fueron cuidadosamente considerados durante la preparación de este artículo. La participación fue voluntaria y se obtuvo el consentimiento informado de todos los participantes. La revisión y aprobación ética fueron requeridas por la Universidad Jaume I (CEISH/31/2022).

Referencias bibliográficas

- Alpaslan, Mustafa, Mine Işıksal, y Çiğdem Haser. 2014. "Pre-service Mathematics Teachers' Knowledge of History of Mathematics and Their Attitudes and Beliefs Towards Using History of Mathematics in Mathematics Education." *Science & Education* 23(1): 159-183. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11191-013-9650-1>
- Bayer, Pilar. 2004. "Mujeres y Matemáticas." *La Gaceta de la Real Sociedad Matemática Española* 7(1): 55-71.
- Casas-Rosal, José Carlos, et al. 2021. "Formación matemática en el Grado de Educación Infantil: Un análisis de las guías docentes desde la perspectiva de género." En *Cuestiones transversales en la innovación de la docencia y la investigación de las ciencias sociales y*

- jurídicas: especial referencia al impacto del COVID-19, las nuevas tecnologías y metodologías, las perspectivas de género y la diversidad*, coordinado por Miguel Ángel Martín López & Carlos Soria Rodríguez, 1691-1708. Madrid: Dykinson.
- Castro, Encarnación. 2005. *Mujeres matemáticas en la historia de occidente*. Granada: Grupo Editorial Universitario.
- Dorce, Carlos. 2023. "History of Mathematics (and Mathematics) with Gender Perspective: Towards a Social History of Mathematics." *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology* 56(3): 363-381. DOI: <https://doi.org/10.1080/0020739X.2023.2236136>
- Fauvel, John. 1991. "Using History in Mathematics Education." *For the Learning of Mathematics* 11(2): 3-6.
- Ferrando, Lara, & Irene Epifanio. 2021. "Visibilización de mujeres matemáticas mediante una escape room virtual." En *Entornos virtuales para la educación en tiempos de pandemia: Perspectivas metodológicas*, coordinado por Alba Vico, Luisa Veja, & Olga Buzón, 559-579. Madrid: Dykinson.
- Ferrando, Lara, & Ismael Cabero. 2022. "Conociendo a las mujeres científicas del Mar Mediterráneo." En *Innovación docente y prácticas educativas para una educación de calidad*, coordinado por Carmen Romero, 641-666. Madrid: Dykinson.
- Figueiras, Lourdes, et al. 1998. *Género y Matemáticas. Educación matemática en secundaria*. Madrid: Síntesis.
- Freitas, Marcel de Almeida, & Eduardo Godinho Pereira. 2017. "A inexpressiva representação feminina nas academias científicas brasileiras e no prêmio Nobel." *ex æquo* 36: 189-202. DOI: <https://doi.org/10.22355/exaequo.2017.36.11>
- Fuertes-Prieto, Miguel Ángel, María Santágueda-Villanueva, & Gil Lorenzo-Valentín. 2022. "Creencias e ideas de los futuros maestros sobre el uso de la Historia de las Matemáticas como recurso didáctico." En *Investigación en Educación Matemática XXV*, editado por Teresa F. Blanco, et al., 277-284. Santiago de Compostela: SEIEM.
- González Ramos, Ana M. 2014. "Inclusion of Women in Science. Long-term Strategies for Alone or with Partners' Women." *Multidisciplinary Journal of Gender Studies* 3(3): 459-482. DOI: <https://doi.org/10.4471/generos.2014.42>
- Guichot-Reina, Virginia, & Ana María De la Torre-Sierra. 2023. "The Representation of Gender Stereotypes in Spanish Mathematics Textbooks for Elementary Education." *Sexuality & Culture* 27: 1481-1503. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12119-023-10075-1>
- Jankvist, Uffe Thomas. 2009. "A Categorization of the 'Whys' and 'Hows' of Using History in Mathematics Education." *Educational Studies in Mathematics* 71(3): 235-261. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10649-008-9174-9>
- León-Mantero, Carmen, et al. 2021. "Utilidad de la historia de las matemáticas para profesores en formación y en ejercicio". En *Innovaciones metodológicas con TIC en educación*, coordinado por Olga Búzon-García, Carmen Romero-García, & Amparo Verdú Vázquez, 4222-4239. Madrid: Dykinson.
- López-Navajas, Ana. 2014. "Análisis de la ausencia de las mujeres en los manuales de la ESO: una genealogía de conocimiento ocultada." *Revista de Educación* 363: 282-308. DOI: <https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2012-363-188>
- Macho, Marta, et al. 2020. "Igualdad de género en el ámbito de las matemáticas." En *Libro blanco de las matemáticas*, coordinado por Tomás Chacón Rebollo et al., 375-420. Madrid: Real Sociedad Matemática Española.
- Macho, Marta. 2024. *El papel de las mujeres en las matemáticas*. Madrid: Santillana.

- Madrid, María José, *et al.* 2021a. "La perspectiva de género en la formación matemática del profesorado de educación infantil de Castilla-la Mancha." En *Hacia una docencia sensible al género en la Educación Superior*, coordinado por Ángeles Rebollo Catalán & Alicia Arias Rodríguez, 103-29. Madrid: Dykinson.
- Madrid, María José, *et al.* 2021b. "Comparison between a Modern-Day Multiplication Method and Two Historical Ones by Trainee Teachers." *Mathematics* 9(4): 349. DOI: <https://doi.org/10.3390/math9040349>
- Miana, Pedro J., & Julio Bernués (Eds.). 2020. *Tyrocinio Arithmetico*, de María Andresa Casamayor. Zaragoza: Prensas de la Universidad de Zaragoza.
- Moyon, Marc. 2021. "I Would Like to Introduce History in my Mathematics Lessons but I Do Not Know How To Do it!" *YouTube*. Disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=NTIi44eCMLM>
- Naciones Unidas. 2015. Objetivos de Desarrollo Sostenible – Objetivo 4. Disponible en <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/education/>
- Rico, Luis. 2000. "Los organizadores del currículo de Matemáticas." En *La educación matemática en la enseñanza secundaria*, editado por Luis Rico, 39-59. Barcelona: ICE-Universitat de Barcelona / Horsori.
- RSME. 2020. *Mujeres y matemáticas: Coeducación en las etapas no universitarias*. RSME. Disponible en <https://www.rsme.es/2020/09/mujeres-y-matematicas-coeducacion-en-las-etapas-no-universitarias/>
- Ruiz-Catalán, Jacinto, María José Madrid, & Alexander Maz-Machado. 2024. "Valoración de la historia de las matemáticas por estudiantes de Bachillerato: el método general de resolución de ecuaciones de Vieta." *Educación matemática* 36(2): 232-257. DOI: <https://doi.org/10.24844/EM3602.09>
- Salgado, Ana Cecilia. 2007. "Investigación cualitativa: diseños, evaluación del rigor metodológico y retos." *Liberabit* 13(13): 71-78.
- Santágueda-Villanueva, María, & Gil Lorenzo-Valentín. 2019. "Historia de las matemáticas para la formación de maestros." *Matemáticas, Educación y Sociedad* 2(2): 19-32.
- Verdejo, Amelia. 2017. *Mujeres matemáticas: las grandes desconocidas*. Vigo: Universidade de Vigo, Servizo de Publicacións.

María Santágueda-Villanueva. Licenciada en Matemáticas y doctora en Matemática Aplicada por la Universidad de Valencia, es profesora permanente laboral en la Universitat Jaume I. Imparte docencia en los grados en Maestro/a de Educación Infantil y Primaria, en asignaturas relacionadas con la Didáctica de la Matemática y coordina las prácticas del Grado en Maestro/a en Educación Infantil. Su investigación se centra en la historia de la Educación Matemática, la innovación docente y las metodologías activas

María José Madrid Martín. Doctora en Educación Matemática y Graduada en Matemáticas por la Universidad de Salamanca. Es profesora e investigadora en la Universidad Pontificia de Salamanca, impartiendo principalmente asignaturas de Didáctica de la Matemática. Ha realizado diversas publicaciones en revistas científicas y libros, ha participado como ponente en congresos nacionales e internacionales, y ha formado parte de proyectos de investigación dentro del área de Didáctica de la Matemática.

Artículo recibido el 21 de septiembre de 2024 y aceptado para su publicación el 16 de enero de 2025.

Cómo citar este artículo:

[Según la norma Chicago]:

Santágueda-Villanueva, María, & María José Madrid Martín. 2025. "La inclusión de mujeres matemáticas relevantes en el aula. Una experiencia con futuro profesorado de educación primaria." *ex æquo* 51: 197-215. DOI: <https://doi.org/10.22355/exaequo.2025.51.12>

[Según la norma APA adaptada]:

Santágueda-Villanueva, María, & Madrid Martín, María José (2025). La inclusión de mujeres matemáticas relevantes en el aula. Una experiencia con futuro profesorado de educación primaria. *ex æquo*, 51, 197-215. DOI: <https://doi.org/10.22355/exaequo.2025.51.12>



Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>), que permite la reproducción y distribución no comercial de la obra, en cualquier medio, siempre que la obra original no sea alterada o transformada de ninguna manera, y que la obra sea debidamente citada. Para la reutilización comercial, póngase en contacto con: apem1991@gmail.com

