

**Imagen de las ciencias de futuras maestras de Educación Infantil desde una perspectiva de género**  
**Image of the science of Early Childhood Education preservice teachers from a gender perspective**

**Verónica Torres-Blanco<sup>1</sup>, Desirée García-Durán<sup>2</sup>, Carolina Martín-Gómez<sup>3</sup> y Alicia Fernández-Oliveras<sup>4</sup>**

**<sup>1,2,3</sup> Universidad de Málaga. Departamento de Didáctica de la Matemática, las Ciencias Sociales y las Ciencias Experimentales. Didáctica de las Ciencias Experimentales.**

**<sup>4</sup> Universidad de Granada. Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales.**

**<sup>1</sup> vtorres@uma.es; <sup>2</sup> desigarciaduran@uma.es; <sup>3</sup> cmarting@uma.es; <sup>4</sup> alilia@ugr.es**

## **RESUMEN**

Este artículo presenta las concepciones iniciales que futuras maestras de Educación Infantil tienen sobre lo que es hacer ciencia, así como, las emociones que piensan que se experimentan en ese proceso. Para ello, se analizaron los dibujos realizados en dos cursos académicos por 96 futuras maestras de Educación Infantil que cursaban la asignatura de Didáctica de las Ciencias de la Naturaleza en la Universidad de Málaga. Se utilizó un enfoque de investigación mixto (cualitativo-cuantitativo) que comenzó definiendo un sistema de categorías obtenido a partir de un proceso inductivo y deductivo, centrado en estudiar las razones de la baja elección de carreras científico-tecnológicas por parte del género femenino. Los resultados analizados exponen una serie de carencias sobre la imagen de las ciencias que tienen las futuras maestras, mostrándola como una disciplina puramente científica, individual, estereotipada y elitista, con ausencia en cuanto a referentes femeninos.

**Palabras clave:** imagen de la ciencia, perspectiva de género, formación inicial de profesorado, emociones, STEM.

## **ABSTRACT**

This article presents the initial conceptions that preservice teachers have about what it is to do science, as well as the emotions that they think are experienced in this process. For this, we have analyzed the drawings made in two academic years

by 96 preservice teachers of Early Childhood Education who were taking the subject of Teaching of Natural Sciences at the University of Malaga. A mixed research approach (qualitative-quantitative) started defining a category system obtained from an inductive and deductive process, focused on studying the reasons for the low choice of scientific-technological careers by the female gender. The analyzed results expose a series preservice teachers' deficiency have about the image of science, showing it as a purely scientific, individual, stereotyped and elitist discipline, with an absence of female referents.

**Keywords:** image of science, gender perspective, initial teacher training, emotions, STEM.

## INTRODUCCIÓN

Actualmente, existe preocupación por el bajo número de estudiantes que se decantan por áreas científico-tecnológicas para su futuro profesional, en especial, resulta aún más preocupante la poca elección por parte del género femenino (Holmegaard et al., 2012). Es decir, se evidencia una falta de interés en especial de las mujeres por las áreas científicas-tecnológicas, de siglas anglosajonas STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics). Esta situación plantea un primer problema que es la baja participación de las generaciones más jóvenes de mujeres en la ciencia y la tecnología actual (Vázquez y Manassero, 2015), y un segundo, relacionado con desigualdades económicas, de género y de injusticia social (Chachashvili-Bolotin et al., 2016). Entre los factores causantes de estos problemas están aquellos relacionados con los estereotipos y sesgos de género que se transmiten desde distintos ámbitos de la sociedad, entre ellos el educativo (Kerkhoven et al., 2016). En este sentido, es necesario fomentar el pensamiento crítico desde la educación científica, y en especial sobre cuestiones relacionadas con la perspectiva de género que son socialmente relevantes, y en muchos casos hasta controvertidas. De ahí que como proponen Jones et al. (2000), la escuela pueda ser el único lugar donde el alumnado experimente diferentes emociones que influyen en sus decisiones futuras, así como que cree una imagen preconcebida de lo que es hacer ciencia y de las personas que la hacen.

Ante esto, se propone trabajar en esta línea, por ejemplo, intentando dar una visión útil y beneficiosa de la ciencia y la tecnología para la sociedad; creando referentes femeninos, lo más actuales y cercanos posibles, en ciencia y tecnología; o mostrando, entre otros, los contextos reales donde estos referentes crearon o crean ciencia, con sus fracasos, realidades familiares, etc. Por tanto, se plantea *“no sólo enseñar estas materias, sino también enseñar “acerca” de ellas, esto es, presentarlas en su contexto social, como formas de conocimiento, culturas e instrumentos con contextos, raíces e impactos sociales propios”* (Vázquez, 2013, p. 28). Para ello, hay que exponer a los estudiantes ante experiencias prácticas y

ofrecerles una imagen profesional amplia de las áreas STEM (Modi et al., 2012). De este modo, el género femenino que suele optar por profesiones más relacionadas con ayudar a los demás, podrá obtener una adecuada imagen de las ciencias, compatible con sus aspiraciones y no solo reducida al ámbito del laboratorio (Dapia et al., 2019).

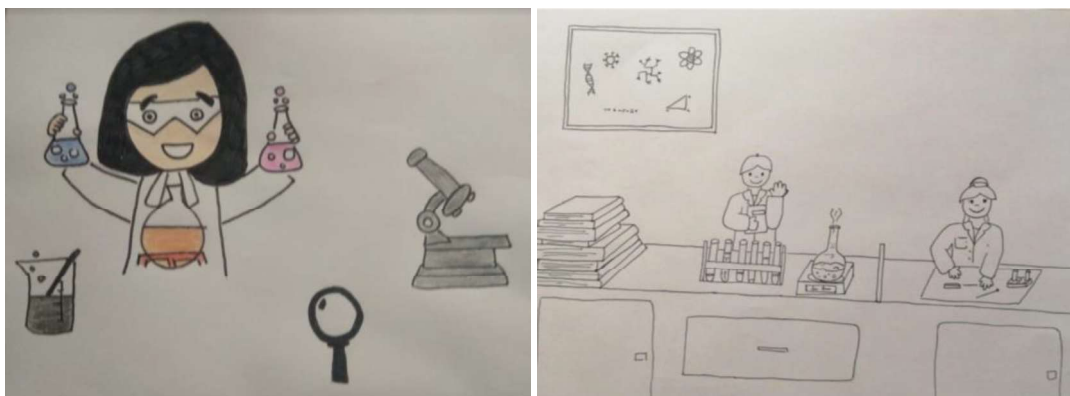
En este contexto, donde la perspectiva de género constituye una cuestión socialmente relevante, se presenta este trabajo como paso previo para transformar la imagen que las participantes tienen de las ciencias, que pretende estudiar las concepciones iniciales que futuras maestras de Educación Infantil tienen sobre lo que es hacer ciencia y sobre las personas que la desarrollan, así como, las emociones que piensan se experimentan en ese proceso.

## **METODOLOGÍA**

Participaron maestras en formación inicial que cursaban la asignatura de 3º de Didáctica de las Ciencias de la Naturaleza del Grado en Educación Infantil en la Universidad de Málaga, durante los cursos académicos 2018/2019 y 2019/2020. Participaron en la investigación un total de 96 futuras maestras, 53 participantes procedentes del curso 2018/2019, y 43 del 2019/2020. Para el estudio se les solicitó que al comienzo de la asignatura realizaran un dibujo que representase a una persona haciendo ciencia (Wade, 1983; Pozo-Muñoz et al., en prensa).

El análisis, llevado a cabo por dos de las autoras de este artículo, se ha desarrollado desde un enfoque mixto, cualitativo-cuantitativo, método primario cualitativo, que condujo a un análisis complementario secundario cuantitativo (Pereira, 2011). El proceso comenzó con la construcción de un instrumento conformado por un sistema de categorías y subcategorías (Fernández-Oliveras et al., en prensa). Esta construcción se llevó a cabo a partir de un proceso de categorización inductiva -análisis del contenido de los dibujos-, y deductiva -análisis a partir de modelos teóricos- (Martínez et al., 2020). El sistema de categorías lo conformaron tres categorías: imagen de las ciencias, conocimiento de referentes femeninos y emociones experimentadas en la práctica científica. A su vez cada una de estas se compone de distintas subcategorías (Tablas 1, 2 y 3) en las que se han establecido tres niveles de progresión: nivel deseable (N3), intermedio (N2) y no deseable (N1).

Los diseños realizados por las participantes fueron analizados por las autoras de este trabajo con el instrumento diseñado, y permitió obtener un conjunto de datos cualitativos agrupados y clasificados que a su vez se analizaron mediante estadística descriptiva básica (frecuencias y porcentajes). A modo de ejemplo la Figura 1 presenta dos dibujos de la muestra.



**Figura 1.** Dibujos realizados por una de las participantes del estudio.

## RESULTADOS

Los resultados obtenidos de las categorías y subcategorías quedan reflejados en las Tabla 1 (imagen de las ciencias), Tabla 2 (conocimiento de referentes femeninos), y Tabla 3 (emociones experimentadas en la práctica científica).

### Imagen de las ciencias

Es posible observar que, de las ocho subcategorías, en cinco se alcanzan porcentajes bastantes elevados del nivel N1 (no deseable), y en las otras tres destaca N2. Esto indica que hay un número muy bajo de participantes que asocian el desarrollo del conocimiento científico al trabajo colectivo (Figura 1, izqda.), que dispongan de una percepción no elitista del mismo o que tengan una visión sin estereotipos de lo que es hacer ciencia y de las personas que la hacen (Figura 1). También se aprecia que la mayoría dispone de una visión de los ámbitos STEM con poca conexión con la vida cotidiana (Figura 1) y con el arte y la creatividad.

### Conocimiento de referentes femeninos

En todos los dibujos analizados no se ha encontrado ningún referente en las subcategorías de mujeres científicas relevantes, por lo tanto, se presentan las subcategorías en N1 y N2. Sería deseable (N3) que se mostraran diseños en los cuales se visibilice a mujeres relevantes actuales e históricas en estas ramas STEM, así como que realicen alguna mención a sus aportaciones y al contexto de donde éstas se desarrollaron.

**Tabla 1.** Resultados del análisis de la categoría *Imagen de las ciencias*.

Subcategorías	Frecuencia por niveles		
	N1	N2	N3
Ciencia y tecnología como elementos clave en la sociedad	Científica 81 (84,38%)	No mencionado 6 (6,25%)	Social 9 (9,37%)
Ciencia y tecnología como actividad colaborativa	Individual 68 (72,34%)	Colaborativa 5 (5,32%)	Colaborativa con presencia femenina 21 (22,34%)
Ciencia y tecnología fuera de lo académico y conectada con la vida cotidiana.	Descontextualizada 3 (3,12%)	Académica 81 (84,38%)	Conectada 12 (12,5%)
Ciencia y tecnología más allá de lo empírico (incluye procesos como la reflexión, la comunicación).	Sin especificar 18 (18,75%)	No integrada 66 (68,75%)	Integrada 12 (12,5%)
Ciencia y tecnología no elitista	Elitista 79 (82,29%)	Elitismo neutro <sup>a</sup> 13 (13,54%)	No elitista 4 (4,17%)
Ciencia y tecnología sin estereotipos (sin atributos físicos determinados, laboratorios, etc.).	Estereotipada 60 (62,5%)	No evaluable <sup>b</sup> 13 (13,54%)	Contra estereotipos 23 (23,96%)
Ciencia y tecnología conectada con arte y creatividad.	Sin arte y/o creatividad 80 (83,33%)	Con arte y/o creatividad decorativa 4 (4,17%)	Con arte y/o creatividad como recurso 12 (12,5%)
Ciencia y tecnología con gran amplitud profesional	Sin vinculación profesional 4 (4,17%)	Futuro tradicional 86 (89,58%)	Futuro actual 6 (6,25%)

<sup>a</sup> Elitismo neutro: No se menciona explícitamente nada sobre las capacidades.

<sup>b</sup> No evaluable: No da información sobre los atributos de las personas dedicadas a las áreas STEM, ni de los lugares en los que se realiza estas actividades.

**Tabla 2.** Resultados del análisis de la categoría *Conocimiento de referentes femeninos*.

Subcategorías	Frecuencia por niveles		
	N1	N2	N3
Visibilidad de mujeres científicas relevantes	Sin aparición 96 (100%)	Aparición desactualizada 0 (0%)	Aportación actualizada 0 (0%)
Visibilidad de aportaciones de mujeres científicas relevantes	Sin aportación 0 (0%)	No se puede valorar 96 (100%)	Con aportación 0 (0%)
Visibilidad del contexto social de los referentes femeninos	Sin contexto 0 (0%)	No se puede valorar 96 (100%)	Con contexto 0 (0%)

### Emociones experimentadas en la práctica científica

Las subcategorías analizadas de esta categoría obtienen un nivel elevado, puesto que los dibujos transmiten diversas emociones positivas con la labor científica-tecnológica (Figura 1). Así, es posible observar que, de las seis subcategorías, en cinco de ellas los porcentajes más elevados se alcanzan en N3 (alrededor del 70%) y solamente la subcategoría diversión se encuentra en un nivel N2 en la mayoría de los casos.

**Tabla 3.** Resultados del análisis de la categoría *Emociones en la práctica científica*.

Subcategorías	Frecuencia por niveles		
	N1	N2	N3
Diversión/alegría/ disfrute/placer	Aburrimiento 0 (0%)	Neutro 68 (70,83%)	Diversión/alegría 28 (29,17%)
Expectación/entusiasmo/ curiosidad	Apatía 0 (0%)	Neutro 23 (23,96%)	Expectación/entusiasmo 73 (76,04%)
Atracción/compromiso/ implicación	Rechazo/odio 0 (0%)	Neutro 30 (31,25%)	Atracción/compromiso 66 (68,75%)
Interés	Nimiedad 0 (0%)	Neutro 20 (20,83%)	Interés 76 (79,17%)
Seguridad/confianza/ gratificación	Miedo/inseguridad 3 (3,12%)	Neutro 28 (29,17%)	Seguridad/confianza 65 (67,71%)
Tranquilidad/paz	Ansiedad/estrés 3 (3,12%)	Neutro 32 (33,33)	Tranquilidad 61 (63,55%)

### CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos muestran que existen una serie de carencias en cuanto a la imagen que las maestras en formación tienen sobre la ciencia y la tecnología. En este sentido, se aprecia que disponen de concepciones iniciales que no coinciden con la realidad, como que el trabajo en estas áreas se desarrolla de manera individual y es puramente científico, es decir, sin considerar la utilidad y la repercusión que las áreas STEM tienen en la sociedad. También se pone de manifiesto que las futuras docentes encuentran poca conexión entre la vida cotidiana y la práctica en áreas científicas, en las que consideran que el arte y la creatividad no tiene cabida. Tampoco se aprecia que dispongan de una imagen profesional amplia y actual de las carreras científico-tecnológicas. Como positivo se observa que en la mayoría de los casos sí asocian el trabajo científico con mujeres.

Asimismo, a través de este análisis se puede apreciar la nula alusión de referentes científicos femeninos, que puede ser por su desconocimiento debido a su omisión en la formación adquirida en anteriores etapas educativas. Por otro lado, en cuanto

a las emociones experimentadas en la práctica científica, las subcategorías alcanzan niveles deseables, y cabe destacar las emociones de seguridad y tranquilidad que parece creen que experimentan las personas dedicadas a los ámbitos STEM.

Por todo lo expuesto, se valora la necesidad de transmitir a la sociedad desde el sistema educativo una imagen real de las ciencias, poniendo en valor las experiencias prácticas y el contexto en el que se desarrollan, así como erradicando de estas los estereotipos existentes hacia las áreas STEM, en especial en los que la literatura incide que podrían estar provocando la brecha de género en las materias STEM. En este sentido, también parece importante crear referentes científico-tecnológicos cercanos y actuales, y que sean los propios estudiantes los que experimenten las emociones positivas que se tienen al trabajar en las áreas STEM.

## AGRADECIMIENTOS

Este estudio forma parte del proyecto “Análisis didáctico de unidades de enseñanza y aprendizaje en libros de texto de matemáticas y ciencias desde una perspectiva de género” (PGC2018-094114-A-I00) financiado por Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades del Gobierno de España.

## REFERENCIAS

- Chachashvili-Bolotin, S., Milner-Bolotin, M. y Lissitsa, S. (2016). Examination of factors predicting secondary students' interest in tertiary STEM education. *International Journal of Science Education*, 38(3), 366-390.
- Dapia, M., Escudero, R. y Vidal, M. (2019). ¿Tiene género la ciencia? Conocimientos y actitudes hacia la Ciencia en niñas y niños de Educación Primaria. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 16(3), 3302-3318.
- Fernández-Oliveras, A., Martín-Gámez, C. y García-Pardo, F. (en prensa). Instrument for the educational análisis of science textbooks of secondary educational from a gender perspective. En INTED2021 Proceedings, *International Technology, Education and Development Conference*.
- Holmegaard, H. T., Madsen, L. M. y Ulriksen, L. (2012). To choose or not to choose science: Constructions of desirable identities among young people considering a STEM higher education programme. *International Journal of Science Education*, 36(2), 186-215.
- Jones, M. G., Howe, A. y Rua, M. J. (2000). Gender differences in students' experiences, interests, and attitudes toward science and scientists. *Science Education*, 84(2), 180-192.

- Kerkhoven, A. H., Russo, P., Land-Zandstra, A. M., Saxena, A. y Rodenburg, F. J. (2016). Gender Stereotypes in Science Education Resources: A Visual Content Analysis. *PLOS ONE*, 11(11).
- Martínez, G., Maestre, J., Mateos, M. y Naranjo, F. L. (2020). An Integrated Model Approach of Education for Sustainable Development: Exploring the Concepts of Water, Energy and Waste in Primary Education. *Sustainability*, 12(7), 29-47.
- Modi, K., Schoenberg, J., y Salmond, K. (2012). *Generation STEM: What girls say about science, technology, engineering, and math*. Girl Scouts.
- Pereira, Z. (2011). El método mixto en la investigación en educación: Una experiencia concreta. *Revista Electrónica Educare*, 15(1), 15-29.
- Pozo-Muñoz, M. P., Velasco-Martínez, L. C., Martín-Gámez, C., Tójar-Hurtado, J. C. (en prensa). ¿Qué sabe el alumnado sobre las problemáticas socio-ambientales del agua y su gestión sostenible? Investigación mixta en Educación Primaria. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*.
- Vázquez, A. (2013). Educación: percepción social de la ciencia en jóvenes y su relación con las vocaciones científicas. En FECYT (Ed.), *Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología 2012*, (pp. 25-68). Madrid: FECYT.
- Vázquez, A., y Manassero, M. A. (2015). La elección de estudios superiores científico-técnicos: análisis de algunos factores determinantes en seis países. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 12(2), 264-277.
- Wade, D. (1983). Stereotypic images of the scientist: The Draw-A-Scientist Test. *Science Education*, 67(2), 255-265.