

Evaluación del impacto de un programa de mujeres y ciencia en el alumnado de Educación Infantil¹

Rosario Mérida-Serrano²; María Elena González-Alfaya³; María de los Ángeles Olivares-García⁴; Miguel Muñoz-Moya⁵; Julia Rodríguez-Carrillo⁶

Recibido: septiembre 2021/ Evaluado: noviembre 2021 / Aceptado: noviembre 2021

Resumen. Se investiga el impacto del programa coeducativo INFACIENCIA en niños y niñas de 3 a 6 años. El objetivo es visibilizar la biografía de científicas, con la intención de generar modelos que inspiren la futura elección vocacional de las niñas. Se analizan dibujos (322) y drawing-interviews (176), mediante la técnica de análisis de contenido y del discurso. Los principales hallazgos son: (1) el programa es efectivo, porque el alumnado incrementa el conocimiento y las representaciones mentales sobre las científicas; (2) Los discentes de 4 y 5 años identifican y rechazan la discriminación directa de las mujeres en la ciencia; (3) Existen motivaciones y atribuciones intelectuales diferenciadas, por razón de género, al elegir la ciencia como futura carrera profesional. Mientras las niñas se identifican, en mayor medida, con motivaciones humanitarias, los niños aluden al poder y al reconocimiento social.

Palabras clave: educación infantil; educación científica; mujeres científicas; coeducación; género; biografías.

[en] Impact assessment of a women-in-science program on Early Childhood Education children.

Abstract. The present paper focuses on the impact of the coeducational program INFACIENCIA on 3-to-6 years old children. The aim is to make some women scientists' biographies visible, so that young girls are offered role models to guide them in their future vocational choice. Data consists of drawings (322) and drawing-interviews (176), which have been analyzed both in content and discourse. These are the main findings: (1) the program is effective, as children improve their knowledge and mental representations about women scientists; (2) 4 and 5 year-old are aware of and condemn direct discrimination towards women in science; (3) there are gender-based differences in motivations and intellectual attributions when it comes to choose science as a future professional career. While young girls see themselves, in most cases, as devoting themselves to humanitarian endeavors, young boys refer to power and social recognition.

Keywords: early childhood education; scientific literacy; women scientists; coeducation; gender; biographies.

Sumario. 1. Introducción. 2. Marco teórico. 3. Método. 4. Resultados. 5. Discusión y conclusiones. 6. Referencias bibliográficas.

Cómo citar: Mérida-Serrano, R., González-Alfaya, M. E., Olivares-García, M. A., Muñoz-Moya, M., y Rodríguez-Carrillo, J. (2023). Evaluación del impacto de un programa de mujeres y ciencia en el alumnado de Educación Infantil. *Revista Complutense de Educación*, 34(1), 21-33.

¹ FCT 17-11977. Infaciencia: de las niñas de hoy a las científicas de mañana. Entidad financiadora: FECYT (Fundación Española de Ciencia y Tecnología. Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades)

² Universidad de Córdoba (España).

E-mail: ed1meser@uco.es.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9389-3263>

³ Universidad de Córdoba (España).

E-mail: ed2goalm@uco.es.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8264-3680>

⁴ Universidad de Córdoba (España).

E-mail: ed1olgam@uco.es.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9440-5628>

⁵ Universidad de Córdoba (España).

E-mail: p62mumom@uco.es.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6250-2995>

⁶ Universidad de Córdoba (España).

E-mail: m12rocaj@uco.es.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0725-3054>

1. Introducción

La educación científica resulta fundamental para la comprensión de la realidad y la toma de decisiones racionales y libres en una sociedad tecnológica digitalizada (Magallón, 2016). Según Peterson y French (2008) y García-Carmona, Criado y Cañal (2014) la alfabetización científica conecta con las capacidades de la infancia por la motivación que produce en su deseo de explorar el mundo (Cruz-Guzmán, García-Carmona y Criado, 2017). Diversos proyectos europeos como STEAM y KidsINNScience nos ofrecen estrategias didácticas para acercar la ciencia a la infancia (Mosquera, Puig y Blanco, 2018). Sin embargo, existen pocas experiencias de innovación educativa e investigaciones que se ocupen de potenciar una ciencia inclusiva, con perspectiva de género, en las primeras edades (Siry y Max, 2013).

Diversos estudios analizan los sesgos de género que afectan a la ciencia como construcción social, focalizando temas como: (1) la baja elección de las carreras STEM (Science, Technology, Engineering y Mathematics) por parte de las mujeres (Arandia, Zuza y Guisasola 2016; Chachashvili-Bolotin, Milner-Bolotin y Lissitsa 2016; Khanyane, Mokuku y Nthathakane, 2016; Vázquez y Manassero, 2015); (2) los sesgos androcéntricos existentes en la ciencia (Barale y María, 2006); (3) la invisibilidad de las aportaciones de las mujeres en los libros de texto (Manassero y Vázquez, 2003); (4) la ausencia de perspectiva de género en el currículum de formación del profesorado (McNeill y Knight, 2013); y (5) la infrarrepresentación de las mujeres como modelos científicos para las elecciones vocacionales de las niñas (Mérida-Serrano, González-Alfaya, Olivares-García, Rodríguez-Carrillo y Muñoz-Moya, 2020).

La coeducación sigue siendo un desafío para la escuela (López-Pascual, 2007; Subirats, 2016; Tomé, 2017; Egea, 2019; Ugalde, Aristizábal, Garay y Mendiguren, 2019). En este trabajo se propone la evaluación del impacto de un programa coeducativo, cuyo objetivo es construir, desde la primera infancia –niños y niñas de 3 a 6 años–, un concepto de ciencia inclusiva que incorpore las aportaciones de las mujeres a la ciencia, de forma que puedan ser conocidas y consideradas por las niñas como modelos para sus futuras elecciones profesionales.

2. Marco teórico

Desde una edad temprana, alrededor de los 3-4 años, los niños y niñas manifiestan ya una identidad de género (Ferrer y Bosch, 2013), que comienza a formarse a través de las experiencias y roles socialmente atribuidos a hombres y mujeres (Tobin et al., 2010). De este modo, y a través de diferentes agentes socializadores (familia, escuela, medios de comunicación, literatura, lenguaje...), la infancia va incorporando estereotipos de género, para actuar como un niño, asumiendo las conductas asociadas tradicionalmente a la masculinidad, como el poder, la racionalidad, la vida pública y el trabajo remunerado, o como una niña, asumiendo las conductas asociadas tradicionalmente a la feminidad, relacionadas con la pasividad, la dependencia, la obediencia y aspectos de la vida privada, como el cuidado o la afectividad (Spinner, Cameron y Calogero, 2018).

Diversas investigaciones demuestran empíricamente cómo los estereotipos de género internalizados afectan a las motivaciones (Koenig, 2018), expectativas (Bartini, 2006), autoeficacia (Simón, 2015), aptitudes intelectuales (Bian, Leslie y Cimpian, 2017) y desempeño en la ejecución de tareas relacionadas con la actividad científica (McNeill y Knight, 2013), alejando a las niñas de un espacio que se percibe como especialmente apropiado para los hombres.

Estos estereotipos de género se entrelazan con la falta de visibilidad de las aportaciones que han realizado las mujeres a la ciencia. Una línea de investigación centrada en el análisis de las mujeres en los libros de texto (García y Pérez, 2017; López-Navajas, 2014; Manassero y Vázquez, 2003; Martínez et al., 2014), constatan su escasa presencia (12.8 %), confirmando la exclusión de su visión en la ciencia y la tecnología (Barale y María, 2006). Esta situación ayuda a comprender la infrarrepresentación actual que sufren las mujeres en la ciencia, especialmente en el ámbito STEM, reflejada en diversos estudios nacionales e internacionales (Puy, 2017; Comisión Europea, 2019; Fundación COTEC, 2019; Unión Europea, 2019).

Para mejorar esta situación se ha desarrollado el programa coeducativo ‘INFACIENCIA. De las niñas de hoy a las científicas de mañana’ (en adelante, INFACIENCIA) con alumnado de 3 a 6 años. La investigación educativa que se presenta se ocupa de evaluar el impacto que ha tenido dicho programa. La hipótesis de investigación que guía este trabajo es que la aplicación de este programa coeducativo incrementará el conocimiento sobre mujeres científicas que posee el alumnado de 3 a 6 años, empezando a construir desde su infancia un concepto de ciencia inclusiva, en el que se visibiliza el talento femenino, al tiempo que se revela como un futuro campo profesional apropiado y atractivo para las niñas.

2.1. INFACIENCIA, un programa coeducativo interinstitucional para explorar las aportaciones de las mujeres a la ciencia

El programa evaluado se desarrolla durante dos cursos académicos, a lo largo de ocho meses –de octubre a mayo– de cada año. Este programa tiene un carácter interinstitucional porque participa la universidad, el

centro de formación del profesorado (en adelante, CEP) y las escuelas. Concretamente, participan estudiantes universitarios de la asignatura de Didáctica de las Ciencias Experimentales y niños y niñas del segundo ciclo de Educación Infantil (3-6 años) y de Educación Especial. Incluye 20 sesiones, las cuales se articulan en las siguientes fases.

1. Selección y estudio de la biografía y hallazgos de mujeres científicas en las aulas infantiles y en las aulas universitarias.

Cada una de las aulas de Educación Infantil y Educación Especial que participan eligen e investigan a una científica relacionada con el proyecto que están desarrollando en el aula como, por ejemplo, Rosalind Franklin –proyecto de ‘El cuerpo humano’–, Sylvia Earle -proyecto ‘Descubrimos el mar’–, María Montessori -proyecto ‘Educación Sensorial’– y otros.

Simultáneamente, los tres grupos de estudiantes universitarios que cursan la asignatura de Didáctica de las Ciencias Experimentales del Grado de Infantil estudian la biografía de las científicas elegidas por las maestras y diseñan actividades ajustadas a las capacidades infantiles, para compartirlas el día de la visita al aula.

2. Visita de los y las estudiantes universitarios a las aulas infantiles

El estudiantado universitario visita al alumnado de infantil, viviendo una jornada de intercambio donde el alumnado de infantil y el estudiantado universitario comparten sus conocimientos y experiencias sobre la misma científica.

3. Feria de INFA-CIENCIA

En un espacio público se organizan 8 stands, en los que participan los 10 colegios implicados, exponiendo los materiales que han elaborado sobre cada científica. Los niños y niñas de Educación Infantil, organizados en grupos, van rotando por cada stand, aprendiendo de los trabajos realizados por sus iguales sobre el resto de las científicas.

4. Evaluación de la experiencia por parte de los agentes implicados

Al finalizar la experiencia, en cada aula, se celebra una asamblea para valorar las fortalezas, debilidades y propuestas de mejora de la experiencia, las cuales son incluidas en la siguiente edición de INFACIENCIA. Igualmente, se realizan entrevistas a las maestras y familias y se organizan sesiones de drawing-interview con los niños y las niñas.

3. Método

3.1. Contexto

Este programa coeducativo se desarrolla durante los cursos 2017/18 y 2018/19, al amparo de un proyecto financiado por la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT) titulado “INFACIENCIA. De las niñas de hoy a las científicas de mañana, I y II”. Colaboran 10 centros de Educación Infantil, Primaria y Educación Especial, públicos y concertados de Córdoba y Sevilla. Intervienen 513 niños y niñas de 3 a 6 años y de Educación Especial acompañados de 80 madres y/o padres, 18 maestras de Educación Infantil y Pedagogía Terapéutica, 325 estudiantes de Ciencias de la Educación, 8 profesoras universitarias, 2 doctorandos, 2 estudiantes del Máster de Educación Inclusiva y 3 asesoras de Educación Infantil del CEP de Córdoba. En total 951 participantes. El programa INFACIENCIA ha abordado el estudio de las 15 científicas incluidas en la tabla 1.

Tabla 1: Científicas estudiadas

INFACIENCIA I	INFACIENCIA II
Gabriela Morreale (endocrinóloga)	Carolina Herschel (astrónoma)
María Montessori (educadora)	Encarnación Muñoz (física)
Carmen Pérez Díe (egiptóloga)	Inge Lehmann (sismóloga)
María Sybilla Merian (entomóloga)	Mary Walton (ingeniera e inventora)
Vera Rubin (astrónoma)	Jane Goodall (primatóloga)
Rosalind Franklin (química)	Florence Nightingale (enfermera)
Sylvia Earle (bióloga marina)	Josefina Castellví (bióloga oceanógrafa)
Mary Anning (paleontóloga)	

Fuente: Elaboración propia

3.2. Participantes

En este trabajo se evalúa el impacto que ha tenido el programa INFACIENCIA en el alumnado de Educación Infantil. Se han analizado las producciones infantiles generadas al estudiar las 15 científicas incluidas en la tabla 1.

De los 513 niños y niñas participantes, a efectos de investigación, se han conseguido 322 dibujos y 176 drawing interviews, divididos por sexo y edad, como se aprecia en las tablas 2 y 3:

Tabla 2: Dibujos de los niños y niñas desagregados por edad y por sexo

Dibujos (322)					
3 años (83)		4 años (126)		5 años (113)	
♂	♀	♂	♀	♂	♀
43	40	60	66	45	68
Total dibujos niños					148 (46 %)
Total dibujos niñas					174 (54 %)

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3: Drawing interviews de los niños y niñas desagregadas por edad y sexo

Drawing Interviews (176)					
3 años (34)		4 años (58)		5 años (84)	
♂	♀	♂	♀	♂	♀
18	16	23	35	44	40
Total drawing interviews niños				85 (48 %)	
Total drawing interviews niñas				91 (52 %)	

Fuente: Elaboración propia

3.3. Interrogantes de investigación

- ¿Se incrementa el conocimiento sobre mujeres científicas en el transcurso de 3 a 6 años al participar en el programa coeducativo INFACIENCIA?
- ¿Puede el alumnado de 3 a 6 años identificar estereotipos de género en la ciencia al participar en el programa coeducativo INFACIENCIA?
- ¿Pueden las niñas de 3 a 6 años empezar a tener representaciones de científicas que actúen como modelos en su futura elección vocacional al participar en el programa coeducativo INFACIENCIA?

3.4. Metodología e instrumentos

Se ha utilizado una metodología de investigación evaluativa, entendida “como investigación que implica un proceso riguroso, controlado y sistemático de recogida y análisis de información fiable y válida para tomar

decisiones sobre un programa educativo” (Tejedor, 2000, p. 320). Este trabajo se interesa por conocer la eficacia del programa INFACIENCIA, con el fin de obtener evidencias científicas que nos permitan orientar los procesos de intervención educativa. La evaluación de este programa se basa en estrategias de investigación cualitativa para adaptarse a la idiosincrasia de la infancia y recabar las voces, opiniones y conocimientos de los niños y niñas participantes. Inspirados en el Draw-a-Scientist-Test (McCann y Marek, 2016; Toma, Greca y Orozco, 2018), se utilizan dibujos y ‘drawing interview’ para favorecer la comunicación y respetar las expresiones genuinas de los aprendices, evitando la mediación adulta, la cual pudiera alterar la construcción original de los discursos y expresiones gráficas infantiles (Eldén, 2013; Rodríguez-Carrillo, Mérida-Serrano y González-Alfaya, 2020).

Las características específicas de los niños y niñas de 3 a 6 años –no dominan el código lectoescritor y se están iniciando en la expresión gráfica y el lenguaje oral-, ha requerido un ajuste de la metodología y los instrumentos empleados para adaptarlos a sus competencias. Por esta razón se ha respetado el ambiente natural del aula, conocido y seguro para los infantes, como contexto de investigación. También se ha decidido implicar a las maestras en la recogida de datos, las cuales han asumido el rol de investigadoras totalmente participantes (Gibbs, 2012), previa explicación del proceso de recogida de datos por parte de las investigadoras universitarias, con el fin de facilitar la confianza y preservar la espontaneidad de los pequeños.

En el caso de los dibujos, el procedimiento para recoger los datos ha sido el siguiente: la maestra da una instrucción colectiva a todo el alumnado, una vez acabado el estudio de cada científica, indicando ‘Dibujad todo lo que sepáis de... –nombre de la científica-. Las drawing-interviews tienen una duración media de 6’ por niño o niña, y constan de las siguientes fases: la maestra, de forma individual, en su mesa y con el dibujo realizado por cada aprendiz, le solicita verbalmente: ¿Me puedes explicar qué has dibujado?; ¿Ha tenido algún problema la científica que hemos estudiado ¿cuál?; Cuando seas grande, ¿te gustaría ser científica o científico ¿por qué? Las expresiones del alumnado las registra por escrito en el reverso del dibujo.

3.5. Procedimiento de análisis: categorización, codificación y técnicas de análisis

Los dibujos se analizan utilizando la técnica de análisis de contenido aplicado al dibujo infantil (Krippendorff, 1997; Marín, 2003). El procedimiento se realiza de forma artesanal y consiste en: clasificar los dibujos asignándoles un código correspondiente a la edad, la inicial de la científica y el sexo de los niños y niñas; realizar una primera revisión global de todos los dibujos para identificar, mediante un proceso inductivo, los elementos comunes que emergen de los diferentes dibujos y que conforman las unidades de análisis más ‘macro’, es decir, las dimensiones; realizar una segunda revisión más concreta, identificando las categorías micro de cada dimensión a partir de los elementos específicos que aparecen representados en cada dibujo; realizar un recuento de frecuencias; analizar los porcentajes; interpretar las tendencias desde un punto de vista cronológico, para valorar los avances experimentados al evolucionar la edad.

Las drawing-interviews se analizan a través del análisis del discurso de las voces infantiles (Macartney, Ord y Robinson, 2008), el cual es transcrito por las maestras en el reverso de cada dibujo. Se adopta el siguiente procedimiento: clasificar los discursos asignándoles un código correspondiente a la edad, la inicial de la científica y el sexo de los niños y niñas; realizar una primera revisión global identificando las dos dimensiones básicas que derivan del marco teórico: estereotipos de género en la ciencia y representaciones mentales sobre científicas; realizar una segunda revisión más concreta, identificando las categorías ‘micro’ a partir de las expresiones de las y los pequeños, seleccionando sus citas textuales; y analizar e interpretar sus discursos en base a la teoría fundamentada (Grounded Theory), para generar un conocimiento general a partir de un conjunto de discursos particulares (Liebenberg, Didkowsky y Ungar, 2012).

Ambas técnicas –análisis de contenido de los dibujos y análisis del discurso de las expresiones orales de los discentes- responden a un acuerdo interjueces entre las maestras investigadoras y las investigadoras universitarias. La triangulación de los datos es de carácter metodológico, al utilizar dos técnicas para confrontar y complementar las producciones gráficas y orales del alumnado.

3.6. Calidad y ética de la investigación

La calidad de esta investigación responde a los criterios propios del paradigma cualitativo (Sandín, 2000), los cuales son: transferibilidad, consistencia e intersubjetividad. Se han respetado los criterios éticos de la investigación referidos a ‘la neutralidad, la validez social y el consentimiento informado’, según establece González (2002, p. 101).

4. Resultados

El análisis de contenido de los 322 dibujos recabados queda organizado en la siguiente matriz hermenéutica:

Tabla 4. Unidades de análisis derivadas del análisis de contenido de los dibujos e interpretaciones de los niños y niñas

Categorías									
Dimensiones	3 años (83)	f ₁	%	4 años (126)	f ₂	%	5 años (113)	f ₃	%
1. Figura representada	1.3.1. Mamá	45	54.2	1.4.1. Mamá	33	26.1	1.5.1. Mamá	4	3.5
	1.3.2. Papá	16	19.2	1.4.2. Papá	23	18.2	1.5.2. Profesio- nales	10	8.8
	1.3.3. Perso- najes	14	16.8	1.4.3. Artistas	18	14.2	1.5.3. Científicos	12	10.6
	1.3.4. Cientí- ficas	8	9.6	1.4.4. Cientí- ficas	52	41.2	1.5.4. Científicas	87	76.9
2. Utensilios	2.3.1. Diversos NO relaciona- dos con ciencia	71	85.5	2.4.1. Diversos relacionados con ciencia	102	80.9	2.5.1. Específi- cos relacionados con ciencia	99	87.6
3. Contexto	3.3.1. Casa	64	77.1	3.4.1. Casa	51	40.5	3.5.1. Lugar de investigación	34	30.1
	3.3.2. Lugar público	14	16.9	3.4.2. Lugar de trabajo	64	50.8	3.5.2. Lugar de trabajo	38	33.6
	3.3.3. Labora- torio	5	6,1	3.4.3. Labora- torio	11	8,7	3.5.3. Labora- torio	41	36,2

Fuente: Elaboración propia

El análisis del discurso de las drawing-interviews se organiza en la matriz hermenéutica que se presenta en la tabla 5. Los resultados se analizan mediante la integración de ambas matrices hermenéuticas y, para mayor clarificación, se presentan siguiendo los interrogantes de investigación.

Tabla 5: Unidades de análisis derivadas del análisis del discurso de las drawing-interviews de los niños y niñas

Dimensiones	Categorías
1. Estereotipos de género en la ciencia	1.1. Dificultades en el acceso a la ciencia
	1.2. Motivaciones diferenciadas para la ciencia
	1.3. Capacidades diferenciadas para la ciencia
2. Representaciones de mujeres científicas	2.1. Referencia familiar para la elección vocacional
	2.2. Referencia a personaje público para la elección vocacional
	2.3. Referencia a mujeres científicas

Fuente: Elaboración propia

4.1. Incremento del conocimiento de la vida y aportaciones de las científicas

Este primer interrogante se aborda mediante la matriz hermenéutica derivada del análisis de los dibujos y el análisis del discurso de la primera pregunta formulada en las drawing-interviews “¿Me puedes explicar qué has dibujado?”.

Respecto a la primera dimensión, se observa la confusión que tiene el alumnado de 3 años entre la representación de una mujer científica y de sus figuras paternas, prioritariamente su madre, mostrando una prevalencia de esta figura de apego en un 54.2% de casos. Esta clara identificación de su figura afectiva va decreciendo paulatinamente con el paso de los años, apreciándose menos de la mitad de los casos (26.1%) en 4 años y un valor residual de 3.5% en el alumnado de 5 años.

“He dibujado a mi mamá haciendo la comida” (3GM♀).

Poseen una imagen desdibujada de las distintas profesiones, teniendo dificultad para caracterizar profesiones ajenas a su vida, como es el caso de mujeres científicas. El nivel de abstracción que esta ocupación entraña, y las escasas referencias que de ellas tienen en su contexto vital cotidiano, hace que, en la mayoría de los casos, las confundan con personas de su familia.

Sin embargo, una minoría de discentes (9.6 %) empieza ya en 3 años a identificar las características propias de una mujer que se dedica a hacer ciencia, lo que nos ofrece un dato alentador para seguir trabajando esta temática en las aulas de 3 años.

“Sylvia en el fondo del mar limpiándolo, porque echan basura” (3SE♂).

Figura 1: Dibujo sobre Sylvia Earle



En las figuras representadas por los discentes de 4 años se aprecia cómo el alumnado experimenta un fuerte incremento de su conocimiento sobre las científicas, dibujándolas correctamente en un 41.2 % de casos. Paralelamente, sus discursos se enriquecen y se amplían sus conocimientos sobre el ámbito de trabajo y las funciones que desempeñan las científicas.

“Mira, Carolina Herschel que está mirando por el telescopio para investigar las estrellas” (4CH♀).

La representación de hombres que hacen ciencia cuando se les solicita que dibujen a la científica que han estudiado supone un dato muy significativo, puesto que más del 10 % del alumnado representa a un hombre. Se puede apreciar cómo incluso en el caso de estudiar a mujeres científicas en el marco del programa INFACIENCIA, parte del alumnado sigue conservando una percepción de ciencia masculinizada. Sin embargo, el dato más revelador es que el 76.9 % representa a una mujer científica, apreciándose una clara tendencia ascendente desde el 9.6 % que lo hacía en 3 años y el 41.2 % a los 4 años.

En relación a la segunda dimensión, relacionada con los utensilios dibujados, se aprecia una evolución y ajuste progresivo al aumentar la edad del alumnado. Mientras el alumnado de 3 años representa prioritariamente (85.5 %) objetos que no están relacionados con la mujer científica, a los 4 años vemos cómo el alumnado representa utensilios y herramientas propias de la ciencia como microscopios, lupas electrónicas, telescopios, aparatos de rayos x... Sin embargo, la relación de los objetos dibujados con el ámbito específico de investigación de la científica estudiada aún es muy escasa. Debemos esperar a los 5 años para que el alumnado discrimine en un 87.6 % de casos los utensilios científicos propios de cada ámbito científico.

En la tercera dimensión, referida al contexto de investigación representado en los dibujos, se aprecia un paralelismo similar a la evolución de los utensilios. Mientras la mayoría de los discentes de 3 años (77.1 %) representan la casa como el lugar donde se desarrollan las actividades científicas, a los 5 años un 30 % de niños y niñas comienzan a representar los laboratorios como lugares de investigación, prevaleciendo una imagen de ciencia vinculada a un señor de edad avanzada, con bata blanca, que trabaja en un laboratorio.

4.2. Estereotipos de género en la ciencia

Se da respuesta al segundo interrogante mediante la matriz hermenéutica derivada del análisis de los dibujos y el análisis del discurso de la segunda pregunta formulada en las drawing-interviews: “¿Ha tenido algún problema la científica que hemos estudiado? ¿cuál?”.

El alumnado de 3 años, cuando es preguntado si ha tenido la científica estudiada algún problema para acceder a la ciencia, expresa atribuciones causales ajenas a su condición de mujer. Se aprecian respuestas estereotipadas, en las que se vincula, en un número elevado de casos, la preferencia de las mujeres por estar en el ámbito doméstico, asumiendo tareas de cuidado. Algunas de sus manifestaciones son:

“No, estaba con sus hijos haciendo tareas del cole...” (3GM♂).

El alumnado de 4 años comienza a tomar conciencia de las dificultades experimentadas por las mujeres para acceder a la ciencia. Expresan que no saben por qué a las mujeres de ‘hace mucho tiempo’ no las dejaban estudiar en la universidad o estar en los laboratorios. Identifican los casos de discriminación directa, percibiendo la segregación sufrida por las mujeres ante las prohibiciones para acceder a instituciones públicas, ámbitos laborales o el disfrute de derechos fundamentales como el derecho al voto.

“No podía ir al laboratorio porque solo estaban los hombres” (4MW♂)

El alumnado de 5 años muestra un avance muy significativo respecto a la percepción de la injusticia que supone la prohibición, en épocas pasadas, para acceder a la ciencia por ser mujer. Además de conocer la segregación sufrida por algunas mujeres, a esta edad comienzan a formular juicios morales, sobre las injusticias experimentadas por mujeres científicas de otros tiempos. En algunos casos, las niñas se proyectan e identifican con las científicas expresando su condena por la situación. Se aprecia que su moral heterónoma se impregna de los argumentos y valores abordados en el aula.

“A mí no me roban la fotografía 51 porque la meto en una caja fuerte de cemento” (5RF♀)

Figura 2: Dibujo de Rosalind Franklin



Los resultados revelan que los estereotipos de género en la ciencia afectan, además de al acceso, a las motivaciones y valores asociados a la actividad científica. Mientras el alumnado de 3 años atribuye razones superfluas para explicar la vinculación de las mujeres a la ciencia, a medida que avanza su escolaridad van tomando conciencia de otras motivaciones relacionadas con la justicia social, el progreso y la sostenibilidad.

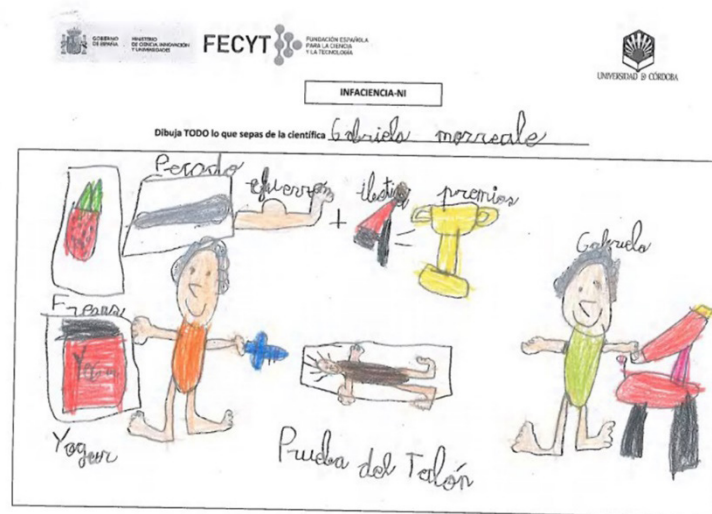
“Quería saber cosas del ADN para curar enfermedades y que se pusieran buenos...” (5RF♀).

Los discursos orales de los niños y niñas también denotan una característica diferencial entre ambos géneros. Mientras las niñas se identifican, en mayor medida, con motivaciones humanitarias, los niños aluden a motivaciones relacionadas con el poder y el reconocimiento social. Algunas expresiones textuales ilustran esta afirmación:

“La científica es importante porque le ayuda a los que están malos a ponerse buenos...” (4GM♀).

Los datos revelan una situación semejante en relación a las capacidades que atribuyen niños y niñas a las mujeres científicas. Mientras ellos destacan sus capacidades cognitivas excepcionales, ellas señalan el cuidado a las personas.

“Sí, Gabriella quería que los niños no se pusieran malitos y les pinchaba en el talón...” (5GM♀).

Figura 3: Dibujo sobre Gabriela Morreale

4.3. Representaciones de científicas como modelos para la elección vocacional de las niñas

Para dar respuesta a esta interrogante de investigación se han utilizado las drawing-interviews y los dibujos sólo de las niñas.

En los discursos expresados por las niñas de 3, 4 y 5 años, se percibe que hay una prevalencia en la identificación de las niñas, ya desde los 3 años, con la ocupación laboral de sus madres, tías o abuelas.

“Yo quiero ser cuando sea grande... enfermera como mi mamá” (3JG♀).

“A mí me gusta maestra... Mi abuela era maestra del cole de los niños grandes...” (3SE♀).

Las niñas de 4 años comienzan a alejarse de las referencias laborales familiares y se adentran en un incipiente mundo social ajeno al contexto familiar. Se aprecian diferencias individuales muy marcadas, derivadas de las actitudes y actividades sobre igualdad de género ofrecidas por las familias. Esto genera una diversidad de posicionamientos entre las niñas muy interesante para trabajar la confrontación de ideas y el pensamiento crítico en el aula, al contrastar diferentes modos de ser niña.

La identificación con las científicas, según los datos de este estudio, comienza a producirse entre los 4 y 5 años. Es en este momento cuando las niñas expresan, en casi un 60 % de casos, que desean dedicarse al trabajo realizado por la científica estudiada en el programa INFACIENCIA. Ellas se apasionan con las biografías y aportaciones de las mujeres científicas, incidiendo en su deseo de ser como ellas.

De nuevo se aprecia el influjo directo de las referencias familiares y de los modelos femeninos disponibles, así como el nivel sociocultural de la familia y, en especial, de la figura materna. La influencia de la madre, como modelo personal y laboral de las niñas, es enorme, constituyendo un espejo donde estas se miran día a día. Por ello, resulta fundamental, sobre todo en los contextos más desfavorecidos, donde el nivel de estudio y el desempeño profesional de las madres está más precarizado, ofrecer desde la escuela modelos alternativos que contribuyan a crear un horizonte ilusionante para su futuro vital y profesional.

5. Discusión y conclusiones.

Los datos revelan que la aplicación del programa coeducativo INFACIENCIA incrementa el conocimiento de los niños y niñas de 3 a 6 años sobre la vida y obra de las científicas estudiadas. Son datos congruentes con los hallazgos de Safiee, Jusoh, Noor, Tek y Salleh (2018), Günther-Hanssen, Danielsson y Andersson (2019) y Bian, Leslie y Cimpian (2017).

El estudio muestra un afianzamiento, con el transcurso de la edad, de la cantidad y complejidad de las representaciones mentales que posee el alumnado sobre las mujeres científicas. Sus primeras representaciones incorporan los sesgos de la ciencia propios de la cultura patriarcal en la que se socializa el alumnado, como se ha venido constatando en trabajos previos como los de Carli, Alawa, Lee, Zhao y Kim (2015) y Ceci y Wendy (2011). Se observa una infrarrepresentación de mujeres que investigan en las ciencias sociales frente a las ciencias experimentales (Parra, 2015), al tiempo que pervive una imagen de persona que hace ciencia vinculada a un señor de edad avanzada, con bata blanca que trabaja en un laboratorio (Blagdanic, Miscevic y Kovacevic, 2019), en línea con el ‘chilly climate’ referido por Britton (2017).

El alumnado de 3 a 6 años toma conciencia, de forma progresiva, de las dificultades que experimentan las mujeres para acceder a la ciencia. Solo perciben los obstáculos cuando existe una situación de discriminación directa, propia de épocas pasadas – prohibición para acceder a instituciones públicas, ámbitos laborales o derechos fundamentales como el derecho al voto-, coincidiendo con las aportaciones del estudio sobre biografías de mujeres científicas de Solís-Espallargas (2018) y Koenig (2018). Este hallazgo confirma las conclusiones de Bian, Leslie y Cimpian (2017, p. 389), en las que afirman: “These results highlight early childhood as a key developmental window in which to challenge ideas about who can and should be proficient in STEM”. Por tanto, se aconseja la intervención coeducativa con el alumnado de temprana edad (3-5 años) para hacer emerger y deconstruir en el aula el inicio de discursos, culturas y prácticas científicas que incluyan estereotipos de género en las que se percibe la cualificación para la ciencia como una aptitud innata, más asociada al género masculino (Mascret y Cury, 2015).

Los datos desvelan que el alumnado de 5 años comienza a formular juicios morales sobre la discriminación directa sufrida por las mujeres y que los estereotipos de género se van acentuando conforme avanza la edad, en contraste con los hallazgos de Mulveya e Irvin (2018).

Se produce una identificación de niñas de 4 y 5 años con las discriminaciones directas de género sufridas por algunas científicas, generando un discurso crítico hacia esas prácticas, en línea con el estudio de Cvencek, Meltzoff y Greenwald (2011), y en contraste con los hallazgos de Dapía, Escudero-Cid y Vidal (2019), quienes no encontraron diferencias de género en el alumnado de Primaria, en cuanto al deseo de ser científico o científica. Estas inconsistencias pueden estar relacionadas con las diferencias del discurso y las prácticas coeducativas que docentes y familias ejercen en los niños y niñas, en línea con los hallazgos de Andersson y Gullberg (2014), Areljung (2018), Klaar y Öhman (2014) y Riegle-Crumb, Moore y Buontempo (2017).

El estudio muestra que existen motivaciones diferenciadas por razón de género al elegir la ciencia como futuro profesional. Mientras las niñas se identifican, en mayor medida, con motivaciones humanitarias, los niños aluden a motivaciones relacionadas con el poder y el reconocimiento social (Miller, Lurye, Zosuls y Ruble, 2009; Rutland, Cameron, Milne y McGeorge, 2005).

Se aprecia una evolución en los modelos vocacionales admirados por las niñas dependiendo de su edad, apareciendo en más de la mitad de las niñas de 5 años las científicas como modelos a seguir para su futura elección profesional, de acuerdo con los hallazgos obtenidos en otras etapas educativas en los estudios de Cheryan, Siy, Vichayapai, Drury y Kim (2011), Cundiff, Vescio, Loken, y Lo (2013) y Garriott, Hultgren y Frazier, (2017)

Se constata la influencia que ejerce la figura materna sobre las conductas y valores de las niñas hacia la ciencia (Hill y Rose, 2010; Huajian, Yu, Yuanyuan, Yunzhi y Ziyang, 2016). Es necesario ofrecer modelos alternativos en los contextos vulnerables que permitan a las niñas considerar la ciencia como una opción profesional dentro de su imaginario simbólico (Ayre, Mills y Gill, 2013).

El carácter localista del programa coeducativo, al aplicarse en un solo territorio, aconseja su transferencia a otros contextos para evaluar si el impacto se produce en otras circunstancias y ecosistemas de aprendizaje. Por tanto, las líneas futuras de investigación se centran en la ampliación del número de territorios que participarán en ediciones futuras de INFACIENCIA, así como en la inclusión de un mayor número de colectivos para ampliar el foco de evaluación a las familias, docentes y equipos directivos, como agentes de la comunidad educativa fundamentales para el desarrollo de experiencias de innovación educativa.

6. Referencias bibliográficas

- Andersson, K. y Gullberg, A. (2014). What is Science in Preschool and What do Teachers Have to Know to Empower Children? *Cultural Studies of Science Education*, 9(2), 275-296. <https://doi.org/10.1007/s11422-012-9439-6>
- Arandia E., Zuza, K. y Guisasola, J. (2016) Actitudes y motivaciones de los estudiantes de ciencias en Bachillerato y Universidad hacia el aprendizaje de la Física. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 13(3), 558-573. http://dx.doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2016.v13.i3.04
- Areljung, S. (2018). Why do teachers adopt or resist a pedagogical idea for teaching science in preschool? *International Journal of Early Years Education*, 27(3), 283-253. <https://doi.org/10.1080/09669760.2018.1481733>
- Ayre, M., Mills, J. y Gill, J. (2013). ‘Yes, I do belong’: the women who stay in engineering. *Engineering Studies*, 5(3), 216-232. <https://doi.org/10.1080/19378629.2013.855781>
- Barale P. y María A. (2006) Las mujeres y la ciencia en una sociedad patriarcal. En *I Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación CTS+ I*. México, Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación la Ciencia y la Cultura (OEI). <http://www.oei.es/historico/memoriasctsi/index.html>
- Bartini, M. (2006). Gender role flexibility in early adolescence: Developmental change in attitudes, self-perceptions, and behaviors. *Sex Roles*, 55, 233-245. <https://doi.org/10.1007/s11199-006-9076-1>
- Bian, L., Leslie, S. J., y Cimpian, A. (2017). Gender stereotypes about intellectual ability emerge early and influence children’s interests. *Science*, 355(6323), 389-391. <https://doi.org/10.1126/science.aah6524>
- Blagdanic, S., Miscevic, G., y Kovacevic, Z. (2019). Gender stereotypes in preschoolers’ image of scientists. *European Early Childhood Education Research Journal*, 27(2), 272-284. <https://doi.org/10.1080/1350293X.2019.1579551>

- Britton, D. M. (2017). Beyond the chilly climate: The salience of gender in women's academic careers. *Gender & Society*, 31, 5-27. <https://doi.org/10.1177/0891243216681494>
- Carli, L. L., Alawa, L., Lee, Y. A., Zhao, B., y Kim, E. (2015). Stereotypes about gender and science: Women \neq scientists. *Psychology of Women Quarterly*, 40, 244-260. <https://doi.org/10.1177/0361684315622645>
- Ceci, S. J. y Wendy, M. W. (2011). Understanding current causes of women's underrepresentation in science. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108(8), 3157-3162. <https://doi.org/10.1073/pnas.1014871108>
- 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. <https://doi.org/10.1080/09500693.2016.1143137>
- Cheryan, S., Siy, J. O., Vichayapai, M., Drury, B. J., y Kim, S. (2011). Do female and male role models who embody STEM stereotypes hinder women's anticipated success in STEM? *Social Psychological and Personality Science*, 2, 656-664. <https://doi.org/10.1177/1948550611405218>
- Comisión Europea (2019). She Figures 2018. Extraído el 28 de enero de 2021 del sitio web de la Comisión Europea, Oficina de Publicaciones de la Unión Europea: https://ec.europa.eu/info/publications/she-figures-2018_en
- Cruz-Guzmán, M., García-Carmona, A. y Criado, A. M. (2017) Aprendiendo sobre los cambios de estado en educación infantil mediante secuencias de pregunta-predicción- comprobación experimental. *Enseñanza de las Ciencias*, 35(3), 175-193. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2336>
- Cundiff, J. L., Vescio, T. K., Loken, E., y Lo, L. (2013). Do gender-science stereotypes predict science identification and science career aspirations among undergraduate science majors? *Social Psychology of Education*, 16, 541-554. <https://doi.org/10.1007/s11218-013-9232-8>
- Cvencek, D., Meltzoff, A. N., y Greenwald, A. G. (2011). Math-Gender Stereotypes in Elementary School Children. *Child Development*, 82(3), 766-779. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2010.01529.x>
- Dapía, M., Escudero-Cid, 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), 3201. https://dx.doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2019.v16.i3.3302
- Egea, M. (2019). Proyecto de intervención: 'protégete contra la violencia de género'. *IQUAL*, 2, 73-92. <https://doi.org/10.6018/iQual.347361>
- Eldén, S. (2013). Inviting the messy: Drawing methods and 'children's voices'. *Childhood*, 20(1), 66-81. <https://doi.org/10.1177/0907568212447243>
- Ferrer P. y Bosch, E. (2013). Del amor romántico a la violencia de género. Para una coeducación emocional en la agenda educativa. *Profesorado, Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 17(1), 105-122. Extraído el 2 de febrero de 2021, de <http://www.ugr.es/~recfpro/rev171ART7.pdf>
- Fundación COTEC (2019). Percepciones que crean barreras. Informe CERU-COTEC sobre Igualdad de Género en Ciencia. Extraído el 20 de enero de 2021, del sitio web de COTEC: <https://cotec.es/proyecto/igualdad-de-genero-en-la-investigacion-en-espaa/86c5cbdc-1be2-4337-9ecc-61c06637eb7c>
- García, S. y Pérez, E. (2017). *Las 'mentiras' científicas sobre las mujeres*. Madrid: Catarata.
- García-Carmona, A., Criado, A. M. y Cañal, P. (2014). Alfabetización científica en la etapa 3-6 años: un análisis de la regulación estatal de enseñanzas mínimas. *Enseñanza de las Ciencias*, 32(2), 131-149. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.817>
- Garriott, P. O., Hultgren, K. M., y Frazier, J. (2017). STEM stereotypes and high school students' math/science career goals. *Journal of Career Assessment*, 25, 585-600. <https://doi.org/10.1177/1069072716665825>
- Gibbs, G. (2012). *El análisis de datos cualitativos en investigación cualitativa*. Madrid: Morata.
- González, M. (2002). Aspectos éticos de la investigación cualitativa. *Revista Iberoamericana de Educación*, 29, 85-103. <https://doi.org/10.35362/rie290952>
- Günther-Hanssen, A., Danielsson, A. T., y Andersson, K. (2019). How does gendering matter in preschool science. Emergent science, 'neutral' environments and gendering processes in preschool. *Gender and Education*, 32(5), 608-625. <https://doi.org/10.1080/09540253.2019.1632809>
- Hill, C. y Rose, A. (2010). *Why So Few? Women in Science, Technology, Engineering, and Mathematics*. Washington: AAAS.
- Huajian, C. Yu, L., Yuanyuan, S., Yunzhi, L. y Ziyang, Y. (2016). Male= Science, Female=Humanities: Both Implicit and Explicit Gender-Science Stereotypes Are Heritable. *Social Psychological and Personality Science*, 7(5), 412-419. <https://doi.org/10.1177/1948550615627367>
- Khanyane M., Mokuku T. y Nthathakane M. C. (2016) Perceived gender differences in performance in science: the case of Lesotho secondary schools. *African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education*, 20(3), 278-288. <https://doi.org/10.1080/18117295.2016.1228826>
- Klaar, S. y Öhman, J. (2014). "Doing, Knowing, Caring and Feeling: Exploring Relations Between Nature-Oriented Teaching and Preschool Children's Learning." *International Journal of Early Years Education*, 22(1), 37-58. <https://doi.org/10.1080/09669760.2013.809655>
- Koenig, A. M. (2018). Comparing prescriptive and descriptive gender stereotypes about children, adults, and the elderly. *Frontiers in Psychology*, 9, 1086. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.01086>
- Krippendorff, K. (1997). *Metodología de análisis de contenido. Teoría y práctica*. Barcelona: Paidós.

- Liebenberg, L., Didkowsky, N., y Ungar, M. (2012). Analysing image-based data using grounded theory: the Negotiating Resilience Project. *Visual Studies*, 27(1), 59-74. <https://doi.org/10.1080/1472586X.2012.642958>
- López-Navajas, A. (2014). Análisis de la ausencia de las mujeres en los manuales de la ESO: una genealogía de conocimiento ocultada. *Revista de Educación*, 363(1). <http://dx.doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2012-363-188>
- López-Pascual, A. (2007). Actividades sobre la igualdad de género en el primer ciclo de Educación Primaria. *Idea la Mancha*, 4, 261-265. <http://hdl.handle.net/11162/93582>
- Macartney, B., Ord, K. y Robinson, L. (2008). Three Examples of Using Discourse Analysis in Early Childhood Research. *New Zealand Research in Early Childhood Education*, 11, 137-148. <https://search.informit.com.au/documentSummary;dn=300580813360313;res=IELHSS>
- Magallón, C. (2016). Del pasado al futuro: Anotaciones feministas para una ciencia democrática. *Cultura de Paz* 22(68), 3-9. <https://doi.org/10.5377/cultura.v22i68.2718>
- Manassero A. y Vázquez A. (2003) Las mujeres científicas: un grupo invisible en los libros de texto. Actualizado en <https://www.researchgate.net> a partir de la publicación. *Revista Investigación en la Escuela*, 50, 31-45.
- Marín, R. (2003). El dibujo infantil: imágenes, relatos y descubrimientos simbólicos. En R. Marín (coord), *Didáctica de la Educación Artística* (pp. 53-105). Madrid: Pearson Educación.
- Martínez, L. M., Biglia, B., Luxán, M., Fernández, C., Azpiazu, J., y Bonet, J. (2014). Experiencias de investigación feminista: propuestas y reflexiones metodológicas. *Athenea Digital*, 14(4), 3-16. <http://dx.doi.org/10.5565/rev/athenea.1513>
- Mascet, N. y Cury, F. (2015). “I’m not scientifically gifted, I’m a girl”: implicit measures of genderscience stereotypes – preliminary evidence. *Educational Studies*, 41(4), 462-465. <http://dx.doi.org/10.1080/03055698.2015.1043979>
- McCann, F. F. y Marek, E. A. (2016) Achieving Diversity in STEM: The Role of Drawing-Based Instruments. *Creative Education*, 7(15), 2293-2304. <https://doi.org/10.4236/ce.2016.715223>
- McNeill, K. y Knight, A. (2013). Teachers’ Pedagogical Content Knowledge of Scientific Argumentation: The Impact of Professional Development on K-12 Teachers. *Science Education*, 97(6), 936-972. <https://doi.org/10.1002/sce.21081>
- Mérida-Serrano, R., González-Alfaya, E., Olivares-García, M. A., Rodríguez-Carrillo, J., y Muñoz-Moya, M. (2020). Sustainable Development Goals in Early Childhood Education. Empowering Young Girls to Bridge the Gender Gap in Science. *Sustainability*, 12, 9312. <https://doi.org/10.3390/su12229312>
- Miller, C. F., Lurye, L. E., Zosuls, K. M., y Ruble, D. N. (2009). Accessibility of gender stereotype domains: Developmental and gender differences in children. *Sex Roles*, 60, 870–881. <https://doi.org/10.1007/s11199-009-9584-x>
- Mosquera, I., Puig, B. y Blanco, P. (2018). Las prácticas científicas en infantil. Una aproximación al análisis del currículum y planes de formación del profesorado de Galicia. *Enseñanza de las Ciencias*, 36(1), 7-23. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2311>
- Mulveya, K. L. e Irvin, M. J. (2018). Judgments and reasoning about exclusion from counter-stereotypic STEM career choices in early childhood. *Early Childhood Research Quarterly*, 44, 220-230. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2018.03.016>
- Parra, J. L. (2015). Apuntes sobre la enseñanza de las ciencias sociales. *Margen*, 77, 1-14. <http://www.margen.org/suscri/margen77/parra77.pdf>
- Peterson, S. M. y French, L. (2008). Supporting young children’s explanations through inquiry science in preschool. *Early Childhood Research Quarterly*, 23(3), 395-408. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2008.01.003>
- Puy, A. (coord.) (2017). Científicas en cifras 2017. Estadísticas e indicadores de la (des)igualdad de género en la formación y profesión científica. Extraído el 2 de febrero de 2021, del sitio web de la FECYT, Ministerio de Ciencia e Innovación: <https://www.fecyt.es/es/publicacion/cientificas-en-cifras-2017>
- Riegle-Crumb, C., Moore, C., y Buontempo, J. (2017). Shifting STEM stereotypes? Considering the role of peer and teacher gender. *Journal of Research on Adolescence*, 27, 492–505. <https://doi.org/10.1111/jora.12289>
- Rodríguez-Carrillo, J., Mérida-Serrano, R., y González-Alfaya, M. E. (2020). ‘A teacher’s hug can make you feel better’: Listening to U.S. children’s voices on high-quality early childhood teaching. *European Early Childhood Education Research Journal*, 28(4), 504–518. <https://doi.org/10.1080/1350293X.2020.1783925>
- Rutland, A., Cameron, L., Milne, A., y McGeorge, P. (2005). Social norms and self-presentation: Children’s implicit and explicit intergroup attitudes. *Child Development*, 76, 451–466. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2005.00856.x>
- Safiee, N., Jusoh, Z. M., Noor, A.M.H.M., Tek, O.E., y Salleh, S.M. (2018). An early start to STEM education among year 1 primary students through project-based inquiry learning in the context of a magnet. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 296(1), art. no. 012023. <http://doi.org/10.1088/1757-899X/296/1/012023>
- Sandín, P. (2000). Criterios de validez en la investigación cualitativa: de la objetividad a la solidaridad. *Revista de Investigación Educativa*, 18(1), 223-242. <https://revistas.um.es/rie/article/view/121561/114241>
- Simón, M. E. (2015). ¿Dónde estás, feminismo?: ¿Cambiaste nuestras vidas? En R. M. Rodríguez, *Sin género de dudas: logros y desafíos del feminismo hoy* (pp. 203-234). Madrid: Biblioteca Nueva.
- Siry, C. y Max, C. (2013). The collective construction of a science unit: Framing curricula as emergent from kindergarteners’ wondering. *Science Education*, 97(6), 878-902. <https://doi.org/10.1002/sce.21076>
- Solís-Espallargas, C. (2018). Inclusión del enfoque de género en la enseñanza de las Ciencias mediante el estudio de biografías de mujeres científicas. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 15(3), 3602. https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2018.v15.i3.3602

- Spinner, L., Cameron, L., y Calogero, R. (2018). Peer toy play as a gateway to children's gender flexibility: The effect of (counter) stereotypic portrayals of peers in children's magazines. *Sex Roles*, 79, 314–328 <https://doi.org/10.1007/s11199-017-0883-3>
- Subirats, M. (2016). De los dispositivos selectivos en la educación: El caso del sexismo. *Revista de la Asociación de Sociología de la Educación*, 9(1), 22-36. <https://ojs.uv.es/index.php/RASE/article/view/8401>
- Tejedor, J. (2000). El diseño y los diseños en la evaluación de programas. *Revista de Investigación Educativa*, 18(2), 319-339. <https://revistas.um.es/rie/article/view/121021>
- Tobin, D. D., Menon, M., Menon, M., Spatta, B. C., Hodges, E. V., y Perry, D. G. (2010). The intrapsychics of gender: A model of self-socialization. *Psychological Review*, 117(2), 601-22. <https://doi.org/10.1037/a0018936>
- Toma, R. B., Greca, I. M., y Orozco, M. (2018). Una revisión del protocolo Draw-a-Scientist-Test (DAST). *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 15(3), 3104. https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2018.v15.i3.3104
- Tomé, A. (2017). Estrategias para elaborar proyectos coeducativos en las escuelas. *Atlánticas-Revista Internacional de Estudios Feministas*, 2(1), 89-116. <https://doi.org/10.17979/arief.2017.2.1.1979>
- Ugalde, A. I., Aristizabal, P., Garay, B. G. y Mendiguren, H. (2019). Coeducación: Un reto para las escuelas del siglo XXI. *Tendencias Pedagógicas*, 34, 16-36. <https://doi.org/10.15366/tp2019.34.003>
- Unión Europea (2019). 2019 Report on equality between women and men in the EU. Extraído el 25 de enero de 2021 del sitio web de la Comisión Europea, Oficina de Publicaciones de la Unión Europea: https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/aid_development_cooperation_fundamental_rights/annual_report_ge_2019_en.pdf
- 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. http://dx.doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2015.v12.i2.03