



¿QUÉ SABE EL PROFESORADO EN FORMACIÓN INICIAL DE EDUCACIÓN INFANTIL SOBRE CIENCIAS?

What knows the profesorado in initial training of childish education on sciences?

TAMARA AMORÍN DE ABREU
Universidad de Vigo, España

KEYWORDS

*Early childhood education
Initial Teachers Training
Science
Perception
KPSI
Verification Memory*

ABSTRACT

It presents a qualitative investigation whose aim is to realise an approximation to the perceptions that the initial teachers training (ITT) of the Degree in Early Childhood Education (ECE) has regarding the knowledge of different questions related with the education and the learning of the sciences, designed and applied a form Knowledge and Prior Study Inventory (KPSI) and realised a review of the Memory for the application of verification of official titles of the Degree in EI. The results show evidences of the need of training that the PFI presents regarding the education of the sciences.

PALABRAS CLAVE

*Educación Infantil
Profesorado en Formación
Inicial
Ciencias
Percepciones
KPSI
Memoria de Verificación*

RESUMEN

Se presenta una investigación cualitativa cuyo objetivo es realizar una aproximación a las percepciones que el profesorado en formación inicial (PFI) del Grado en Educación Infantil (EI) tiene con respecto al conocimiento de diferentes cuestiones relacionadas con la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias, Se diseñó y aplicó un formulario Knowledge and Prior Study Inventory (KPSI) y se realizó una revisión de la Memoria para la solicitud de verificación de títulos oficiales del Grado en EI. Los resultados muestran evidencias de la necesidad de formación que el PFI presenta en lo relativo a la enseñanza de las ciencias.

Recibido: 25/ 07 / 2022

Aceptado: 15/ 09 / 2022

1. Introducción

Existe gran consenso respecto a la trascendencia de la educación en las etapas iniciales (COSCE, 2011; Eurydice, 2014) y sobre el reconocimiento del personal docente como agente de cambio curricular y variable fundamental para la calidad educativa en general y en particular en la enseñanza de las ciencias (COSCE, 2011; Eurydice, 2011; Mellado & González, 2000; Mellado, Ruiz, Bermejo, & Jiménez, 2006; OECD, 2005, 2009; Osborne & Dillon, 2008; Pozo, 2006). Sin embargo, el número de trabajos que informen sobre lo que realmente se hace en la universidad para formar docentes es escaso (García, 2008; Pro & Rodríguez, 2010).

La formación inicial del profesorado es el escenario idóneo para formar a profesionales capaces de motivar a su futuro alumnado por el aprendizaje, en general y, por el aprendizaje de las ciencias, en particular (López-Luengo, Torrego-Egido, & Vallés-Rapp, 2018). Consecuentemente, la formación del futuro profesorado supone importantes retos y ha de afectar a diversos campos. Debe dirigirse hacia el desarrollo de la capacidad de reflexión y la autonomía, a proporcionar criterios para la toma de decisiones, y también debe atender a aspectos teóricos y técnicos. Así, pues, resulta conveniente tener en cuenta durante el proceso de formación inicial no solo las competencias profesionales, sino también las competencias básicas o clave para el aprendizaje permanente. Entre estas últimas se encuentra la competencia científica (López-Luengo *et al.*, 2018).

La Memoria de Verificación del Grado en Educación Infantil (EI) (ECI/3854/2007) recoge que dicha titulación busca asegurar una formación pedagógica y científica del profesorado en formación inicial (PFI): competencias relacionadas con los fundamentos científicos del currículo, con las teorías sobre la adquisición y desarrollo de los aprendizajes, con conocimiento de la metodología científica, promoción del pensamiento científico y la experimentación y elaboración de propuestas didácticas en relación con la interacción ciencia, tecnología, sociedad y sostenibilidad, insertas en el respeto por el medio ambiente.

Según estudios realizados en el ámbito internacional (Kavalari, Kakana, & Christidou, 2012; Levitt, 2002; Maier, Greenfield, & Bulotsky-Shearer, 2013), durante el proceso de formación inicial es necesario no solo mejorar la competencia científica, sino, fundamentalmente, la relación establecida con las ciencias durante la educación secundaria; reduciendo en lo posible miedos, complejos y rechazos, en el ámbito científico y también en el tecnológico.

En este sentido, Esteban (2020) en su libro *Enseñando Ciencia con Ciencia* destaca que el nivel de educación en ciencia, con el que cuente el alumnado, depende de la formación inicial y continua del profesorado. A su vez, destacan que el profesorado en activo se encuentra cuestionado por el trabajo que lleva a cabo. Frente a esto, el profesorado en formación inicial, recién llegado al centro, inseguro y con muy pocas experiencias de aula que les sirvan de modelo, se suele apoyar en modas de ese momento o incluso en las experiencias previas vividas como exalumnas y exalumnos del Grado en EI (Pujol, 2008). Para invertir esta tendencia, un primer paso insuficiente pero necesario, es indagar sobre cuáles son los intereses del PFI de EI sobre las ciencias (García, 2008; Zabalza Beraza & Zabalza Cerdeiriña, 2011). En el mismo sentido, Alaminos & Castejón (2006) recuerdan que es preciso investigar de forma continua la propia práctica educativa, una de cuyas fases es la de solicitar la opinión de los y de las estudiantes sobre múltiples aspectos de la docencia.

En concreto, en la presente investigación, hemos tratado de realizar una aproximación a las percepciones del PFI sobre el conocimiento de diferentes cuestiones relacionadas con la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias, tales como: las finalidades de enseñar ciencias en EI, metodologías para llevar las ciencias al aula, estrategias de gestión en el aula de ciencias, recursos didácticos y conocimiento del currículo.

2. Objetivos

El objetivo de la investigación se centra en explorar las percepciones del profesorado en formación inicial (PFI) en relación con la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias. Se trata de indagar qué cree saber acerca de las finalidades de enseñar ciencias en EI, metodologías para llevar las ciencias al aula, estrategias de gestión en el aula de ciencias, recursos didácticos y conocimiento del currículo.

3. Metodología

Se ha llevado a cabo una investigación cualitativa (Fowler, 2014). Se ha empleado un diseño de tipo exploratorio-descriptivo (Bourque, 2004), basado en un cuestionario KPSI constituido por afirmaciones, respecto a las cuáles el alumnado del grado en EI ha de pronunciarse en respuestas cerradas de opción múltiple. La finalidad de dicho formulario KPSI ha sido explorar las percepciones del PFI acerca de qué cree saber sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias en el aula de EI.

3.1. Participantes

La elección del alumnado participante se realizó mediante un muestreo probabilístico intencional. La muestra se compuso de un total de 55 alumnas, 14 alumnos y 2 personas no identificadas de segundo curso del Grado en Educación Infantil de la asignatura Aprendizaje de las Ciencias de la Naturaleza.

3.2. Instrumento

Previamente al comienzo de la asignatura, se diseñó y aplicó un formulario Knowledge and Prior Study Inventory (KPSI) (Young & Tamir, 1977), que se utiliza a modo de evaluación inicial para explorar las percepciones de la muestra investigada.

Dicho cuestionario consta de cinco ítems (afirmaciones) de respuesta cerrada con opción múltiple (1. No sé nada, 2. Sé algo, 3. Sé bastante, 4. Se lo podría explicar a otra persona):

- Sé cuáles son las finalidades de enseñar ciencias en EI
- Conozco diferentes metodologías para llevar las ciencias al aula de manera innovadora
- Soy capaz de introducir en mis propuestas diferentes estrategias de gestión en el aula de ciencias
- Conozco diferentes recursos didácticos (físicos o digitales) para usar en las aulas de ciencias
- Sé cuáles son los contenidos del currículo relacionados con la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias

3.3. Procedimiento de análisis de datos

El instrumento se administró por escrito, las respuestas se han plasmado mediante diagramas de barras, se han desglosado por sexo y se ha contabilizado el número de personas que ha indicado las respectivas respuestas respecto a los cinco ítems formulados, mediante una metodología, *ex post facto*, de tipo descriptivo.

Para completar el estudio, se ha realizado una revisión de la *Memoria para la solicitud de verificación de títulos oficiales (Grado en Educación Infantil)* (ORDEN ECI/3854/2007), y se han relacionado las competencias establecidas en dicha memoria con los ítems formulados. Es decir, dicha revisión tiene por objeto establecer un marco común que sirve de punto de partida a la hora de analizar las respuestas del alumnado. Se recogen las competencias exigibles para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias, que el PFI debe adquirir durante sus estudios de Grado.

4. Resultados

A continuación, se muestran los diagramas de barras en los que se refleja la percepción del PFI respecto a su conocimiento de cada uno de los aspectos abordados en los diferentes ítems.

Además, se recoge la revisión de la *Memoria para la solicitud de verificación de títulos oficiales (Grado en Educación Infantil)* (ORDEN ECI/3854/2007) que relaciona las competencias generales y específicas que el PFI debe adquirir durante los estudios de la titulación con los cinco ítems formulados. También se añade al marco conceptual de los ítems las competencias del módulo temático correspondientes al Aprendizaje de las Ciencias de la Naturaleza, de las Ciencias Sociales y de la Matemática.

Tabla 1. Relación entre las competencias de la memoria para la solicitud de títulos oficiales con los ítems formulados

Relación de competencias generales y específicas que los estudiantes deben adquirir durante sus estudios con los ítems formulados.		
Competencia General 3 (CG3)	Diseñar y regular espacios de aprendizaje en contextos de diversidad que atiendan a las singulares necesidades educativas de los estudiantes, a la igualdad de género, a la equidad y al respeto a los derechos humanos	4.3. Soy capaz de incluir en mis propuestas diferentes estrategias de gestión en el aula de ciencias
Competencia General 11 (CG11)	Reflexionar sobre las prácticas de aula para innovar y mejorar la labor docente Adquirir hábitos y destrezas para el aprendizaje autónomo y cooperativo y promoverlo en los estudiantes.	4.2. Conozco diferentes metodologías para llevar las ciencias al aula de manera innovadora
Competencia Específica 5 (CE5)	Saber promover la adquisición de hábitos en torno a la autonomía, la libertad, la curiosidad, la observación, la experimentación, la imitación, la aceptación de normas y de límites, el juego simbólico y heurístico.	4.1. Sé cuáles son las finalidades de enseñar ciencias en EI
Competencia Específica 23 (CE23)	Comprender que la observación sistemática es un instrumento básico para poder reflexionar sobre la práctica y la realidad, así como contribuir a la innovación y a la mejora en educación infantil	4.2. Conozco diferentes metodologías para llevar las ciencias al aula de manera innovadora

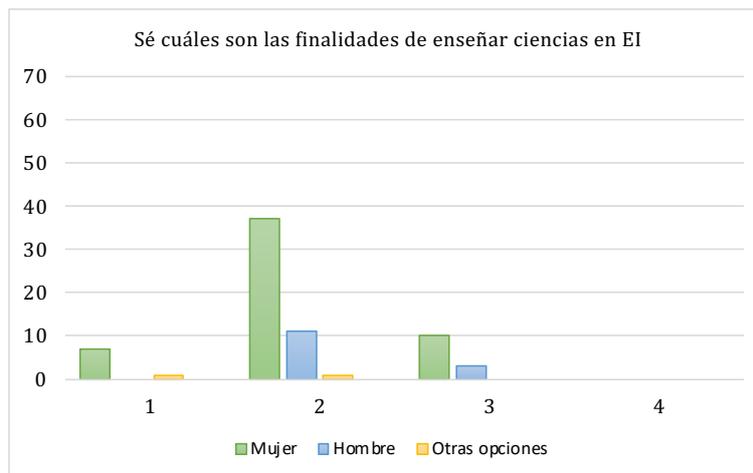
Competencia Específica 28 (CE28)	Conocer experiencias internacionales y ejemplos de prácticas de innovadoras en educación infantil.	4.2. Conozco diferentes metodologías para llevar las ciencias al aula de manera innovadora 4.4. Conozco diferentes recursos didácticos (físicos o digitales) para usar en las aulas de ciencias
Competencia Específica 30 (CE30)	Participar en la elaboración y seguimiento de proyectos educativos de educación infantil en el marco de proyectos de centro y en colaboración con el territorio y con otros profesionales y agentes sociales.	4.4. Conozco diferentes recursos didácticos (físicos o digitales) para usar en las aulas de ciencias
Competencia Específica 33 (CE33)	Conocer los fundamentos científicos, matemáticos y tecnológicos del currículo de esta etapa así como las teorías sobre la adquisición y desarrollo de los aprendizajes correspondientes	4.5. Sé cuáles son los contenidos del currículo relacionados con la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias
Competencia Específica 36 (CE36)	Conocer la metodología científica y promover el pensamiento científico y la experimentación	4.2. Conozco diferentes metodologías para llevar las ciencias al aula de manera innovadora
Competencia Específica 39 (CE39)	Elaborar propuestas didácticas en relación con la interacción ciencia, técnica, sociedad y desarrollo sostenible.	4.4. Conozco diferentes recursos didácticos (físicos o digitales) para usar en las aulas de ciencias
Competencia Específica 40 (CE40)	Promover el interés y el respeto por el medio natural, social y cultural a través de proyectos didácticos adecuados.	4.4. Conozco diferentes recursos didácticos (físicos o digitales) para usar en las aulas de ciencias
Competencia Específica 55 (CE55)	Saber utilizar el juego como recurso didáctico, así como diseñar actividades de aprendizaje basadas en principios lúdicos.	4.4. Conozco diferentes recursos didácticos (físicos o digitales) para usar en las aulas de ciencias

Módulo temático	Competencias
Aprendizaje de las Ciencias de la Naturaleza, de las Ciencias Sociales y de la Matemática.	Conocer los fundamentos científicos, matemáticos y tecnológicos del currículo de esta etapa así como las teorías sobre la adquisición y desarrollo de los aprendizajes correspondientes. Conocer estrategias didácticas para desarrollar representaciones numéricas y nociones espaciales, geométricas y de desarrollo lógico. Conocer la metodología científica y promover el pensamiento científico y la experimentación. Adquirir conocimientos sobre la evolución del pensamiento, las costumbres, las creencias y los movimientos sociales y políticos a lo largo de la historia. Conocer los momentos más sobresalientes de la historia de las ciencias y las técnicas y su trascendencia. Elaborar propuestas didácticas en relación con la interacción ciencia, técnica, sociedad y desarrollo sostenible. Promover el interés y el respeto por el medio natural, social y cultural a través de proyectos didácticos adecuados. Fomentar experiencias de iniciación a las tecnologías de la información y la comunicación. Fuente: Amorín, T, 2022.

4.1. Sé cuáles son las finalidades de enseñar ciencias en EI

Ante el primer ítem, el PFI participante manifiesta en su mayoría “2. Sé algo”: 37 mujeres, 11 hombres y 1 persona no identificada. A su vez, 10 mujeres y 3 hombres indican “3. Sé bastante”. Por el contrario, 7 mujeres y 1 persona no identificada afirman “1. No sé nada”. De los datos obtenidos, podemos deducir que no se sienten competentes para explicárselo a otra persona.

Figura 1. Respuestas del ítem “Sé cuáles son las finalidades de enseñar ciencias en EI”

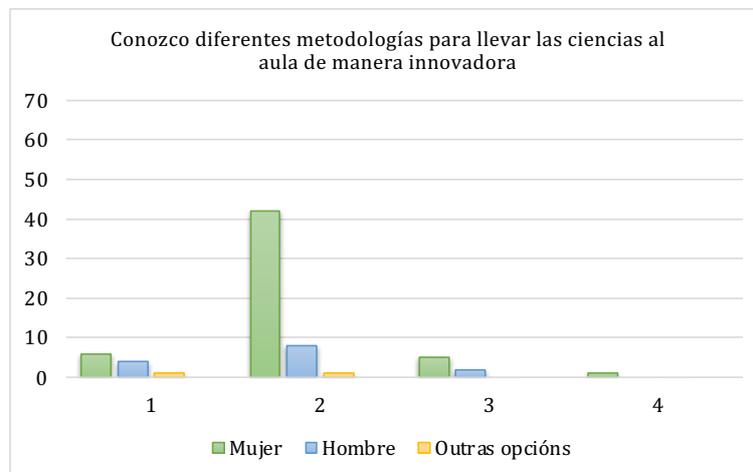


Fuente: Amorín, T, 2022.

4.2. Conozco diferentes metodologías para llevar las ciencias al aula de manera innovadora

En relación con este ítem, la respuesta más señalada es la de “2. Sé algo”, que afirma un total de 42 mujeres, 8 hombres y 1 persona no identificada. Seguido de “1. No sé nada”: 6 mujeres, 4 hombres y 1 persona no identificada. Otras respuestas hacen alusión de manera minoritaria a “3. Sé bastante” 5 mujeres y 2 hombres. Destaca la respuesta de 1 mujer que afirma “4. Se lo podría explicar a otra persona”.

Figura 2. Respuestas del ítem “Conozco diferentes metodologías para llevar las ciencias al aula de manera innovadora”

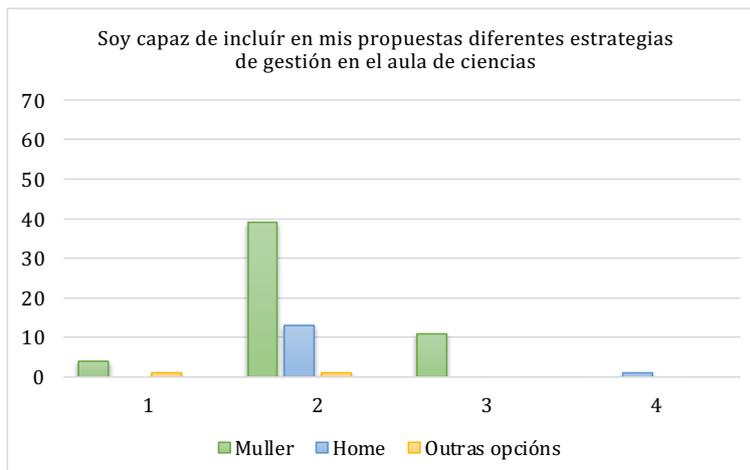


Fuente: Amorín, T, 2022.

4.3. Soy capaz de incluir en mis propuestas diferentes estrategias de gestión en el aula de ciencias

La respuesta mayoritaria es “2. Sé algo”, elegida por 39 mujeres, 13 hombres y 1 persona no identificada. Asimismo, 11 mujeres afirman “3. Sé bastante”. La respuesta “1. No sé nada”, sólo ha sido elegida por 4 mujeres y 1 persona no identificada y sólo 1 hombre manifiesta: “4. Se lo podría explicar a otra persona”.

Figura 3. Respuestas del ítem “Soy capaz de incluir en mis propuestas diferentes estrategias de gestión en el aula de ciencias”

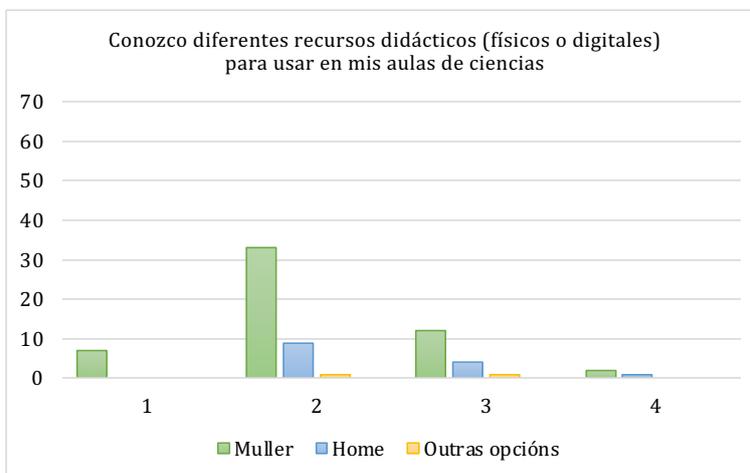


Fuente: Amorín, T, 2022.

4.4. Conozco diferentes recursos didácticos (físicos o digitales) para usar en las aulas de ciencias

La respuesta mayoritaria es “2. Sé algo”, elegida por un total de 33 mujeres, 9 hombres y 1 persona no identificada. Le sigue la respuesta “3. Sé bastante”, con 12 mujeres, 4 hombres y 1 persona no identificada. Las respuestas “1. No sé nada”, es elegida por 7 mujeres y la respuesta “4. Se lo podría explicar a otra persona”, es manifestada por 2 mujeres y 1 hombre.

Figura 4. Respuestas del ítem “Conozco diferentes recursos didácticos (físicos o digitales) para usar en las aulas de ciencias”

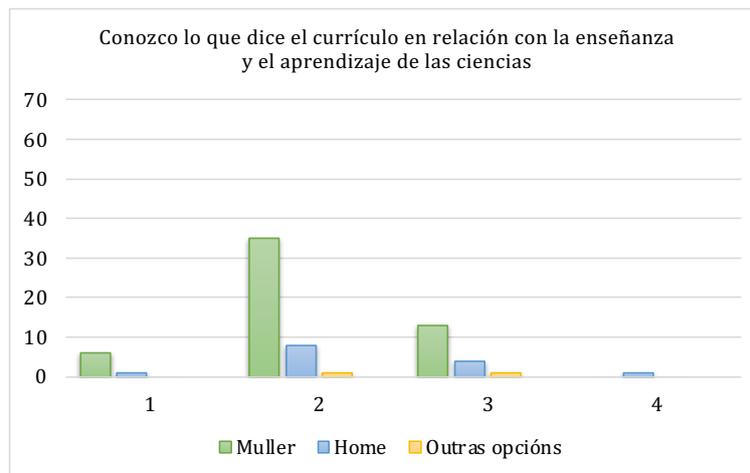


Fuente: Amorín, T, 2022.

4.5. Conozco lo que dice el currículo en relación con la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias

En el último ítem, la respuesta mayoritaria es “2. Sé algo”, que eligen 35 mujeres, 8 hombres y 1 persona no identificada. La respuesta “3. Sé bastante”, ha sido escogida por 13 mujeres, 4 hombres y 1 persona no identificada. Por otro lado, la respuesta “1. No sé nada” ha sido seleccionada por 6 mujeres y 1 hombre y la respuesta “4. Se lo podría explicar a otra persona”, sólo ha sido manifestada por 1 hombre.

Figura 5. Respuestas del ítem “Conozco lo que dice el currículo en relación con la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias”



Fuente: Amorín, T, 2022.

5. Discusión.

Los datos obtenidos constituyen una aproximación al pensamiento del estudiantado del Grado en EI, acerca de qué sabe, o qué cree saber, sobre los ítems formulados: las finalidades de enseñar ciencias en EI, metodologías para llevar las ciencias al aula de manera innovadora, inclusión en sus propuestas de diferentes estrategias de gestión de aula, recursos didácticos (físicos o digitales) para usar en sus aulas de ciencias, y conocimiento del currículo en relación con la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias.

Tabla 2. Total de respuestas a los los ítems formulados

Ítems	Respuestas			
	1	2	3	4
4.1. Sé cuáles son las finalidades de enseñar ciencias en EI	8	49	13	0
4.2. Conozco diferentes metodologías para llevar las ciencias al aula de manera innovadora	11	51	7	1
4.3. Soy capaz de introducir en mis propuestas diferentes estrategias de gestión en el aula de ciencias	5	53	11	1
4.4. Conozco diferentes recursos didácticos (físicos o digitales) para usar en las aulas de ciencias	7	43	17	3
4.5. Sé cuáles son los contenidos del currículo relacionados con la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias	7	44	18	1

Fuente: Amorín, T, 2022.

El PFI percibe de manera mayoritaria que sabe algo (“2. Sé algo”) respecto a los cinco ítems del formulario. Como segunda opción, ha escogido las opciones “1. No sé nada” y “3. Sé bastante”. La respuesta elegida por un menor número de personas ha sido la “4. Se lo podría explicar a otra persona”.

A pesar de que la muestra estaba formada por 70 personas con un perfil heterogéneo y de diversa procedencia académica (bachillerato de Ciencias, bachillerato de Humanidades y Ciencias Sociales y bachillerato de Artes), resulta esclarecedor –y preocupante– que la mayoría se sitúe en la respuesta “2. Sé algo”. Esta respuesta, que implica desconocimiento de lo que se afirma en cada uno de los ítems, puede deberse a la práctica educativa experimentada previamente, caracterizada por una visión tradicional ligada a una tipología de actividades basada en la transmisión-recepción de contenidos, preferentemente de tipo conceptual, y a prácticas científicas sencillas (Domènech, 2020; Zelaya & Campanario, 2001). De ahí que el alumnado elija de manera minoritaria la respuesta “4. Se lo podría explicar a otra persona”, porque si no ha vivenciado actividades innovadoras, encaminadas a propiciar aprendizajes significativos, no ha podido integrar dichos aprendizajes.

Respecto a estas cuestiones, numerosas investigaciones en el campo de la didáctica de las ciencias experimentales indican que el profesorado en formación posee concepciones, modelos, imágenes y creencias que influyen en su modo de promover el aprendizaje y de enseñar, que son transferidas a su alumnado (Ravanel, 2012).

Estas concepciones científicas previas sobre la ciencia y la forma de aprender a enseñarla, y sobre los contenidos que se deben enseñar, se basan en sus experiencias anteriores y actuales e incluyen características explícitas del currículo, conocimientos de carácter conceptual, procedimental y actitudinal, pero también se basan en aspectos menos explícitos como sus valores, la forma de evaluar, la dinámica social del aula, las emociones y sentimientos que les generaron las experiencias (Bonil & Márquez, 2011).

Por su parte, Martín, Prieto y Jiménez (2015) afirman que cuando el futuro profesorado, durante su formación universitaria, no logra replantear sus creencias o cogniciones sobre la ciencia, para elaborar y interiorizar su modelo docente propio, tiende a repetir la metodología de enseñanza recibida en la escuela y en el instituto. Se bloquea, así, la evolución hacia nuevos paradigmas didácticos, la innovación pedagógica e incluso la necesaria auto-formación docente en el posterior ejercicio profesional.

Analizando las percepciones del alumnado con respecto a las cuestiones tratadas y a la formación didáctico-científica en cuanto a las implicaciones didácticas vinculadas a la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias a edades tempranas, Brown, Friedrichsen, & Abell (2013) se cuestionan si es posible modificar dichas percepciones y cómo se puede llevar a cabo ese cambio. Sostienen que los modelos didácticos del profesorado condicionan el tipo de tareas que propone en el aula. Además, los ideales del profesorado sobre la naturaleza de la ciencia, acerca de cómo se produce el conocimiento científico interactúan con su forma de enseñar y con sus ideas acerca de cómo cree que aprende el alumnado. Esta modificación es un proceso más o menos consciente de reestructuración y construcción de nuevos significados, basado en la interacción y el contraste con otras ideas y experiencias (Kind, 2016).

6. Conclusión

De las respuestas del alumnado, parece deducirse la necesidad de reforzar la formación inicial del profesorado acerca de cómo se aprende o cómo proceder para que se produzcan los aprendizajes, aunque no existe una respuesta unívoca. Así, Pujol (2008), Izquierdo (2007), Tardif (2016) señalan, en el caso de la DCE y también en general, que el PFI debe aprender a utilizar diferentes estrategias de enseñanza, aprendizaje y evaluación, a través de la experimentación de modelos y métodos innovadores basados en el paradigma socio-constructivista, tales como proyectos de investigación en el medio, aprendizaje basado en problemas (ABP), o diseño y evaluación de tareas complejas, que en esta investigación parecen ausentes de la mayoría de centros educativos.

Consecuentemente, diversos estudios recogen la necesidad de formular secuencias de aprendizaje con actividades en las que el alumnado tenga un papel activo, a través de las cuales aprenda a comprender, explorar, experimentar, argumentar, tener pensamiento crítico y, también, a interpretar los fenómenos que suceden en su entorno próximo desde edades tempranas (Demir & Abell, 2010, Ferrés, Marbà & Sanmartí, 2015, Romero-Ariza, 2017) al igual que el uso de diferentes materiales, que promuevan la iniciativa y el interés por investigar.

Ya se ha comentado que el futuro profesorado utiliza las mismas estrategias de enseñanza que se utilizaron previamente con él durante las anteriores etapas educativas (Tardif, 2016), así que sería conveniente que su formación inicial les permitiera experimentar modelos innovadores desde un enfoque holístico, que además serán los que favorecerán el desarrollo de competencias profesionales, que implican estrategias, recursos, actividades; gestionar y mejorar procesos desarrollando una evaluación formadora; adaptar su proceder a situaciones escolares complejas y variables que se puedan dar atendiendo a la diversidad; dominar el contenido relacionado con su campo de saber y su didáctica; trabajar en equipo y concretar proyectos conjuntos; ayudar al desarrollo positivo de la institución en la que se integra participando en su gestión, desarrollarse personal y profesionalmente de manera permanente (González, Solbes, & Furió, 2011).

Es necesario que los planes de formación se centren en metodologías específicas, basadas en el aprendizaje colaborativo, en la participación en la resolución de problemas en situaciones de incertidumbre, metodologías que fomenten el pensamiento crítico y la creatividad, que favorezcan el desarrollo de la capacidad de analizar problemas de la sociedad para aportar soluciones y asumir responsabilidades sociales (Michavila, 2016). Todo ello se ha de realizar en un marco que reconsidere la cultura escolar a la luz de valores, que se consideraron tradicionalmente femeninos, como el respeto a la vida, la cooperación el apoyo a las personas. Se ha de mostrar la importancia para la humanidad de tales valores, mientras se rebaja el valor de la competitividad, la violencia y la agresividad (Subirats, 2017).

Recogiendo estas preocupaciones, Álvarez-Lires, Arias-Correa, Pérez-Rodríguez, & Serrallé (2013) señalan que la consecución de las competencias tecnocientíficas demanda una modificación profunda en las metodologías de enseñanza de las ciencias, de modo que se puede avanzar en la configuración de un modelo de formación inicial de profesorado en ciencias, teniendo en cuenta, además, la necesidad de que evolucionen las concepciones del PFI acerca de la naturaleza de la ciencia (NOS) según Clough (2006), y de la necesidad de adquirir conocimientos en didáctica de las ciencias (PSCK), en contra de una opinión muy generalizada de que para enseñar basta con "saber la materia" (Porlán, Martín del Pozo, Rivero, Harres, Azcárate, & Pizzato, 2010).

Por su parte, Clifton, Hamm, & Parker (2015) indican que es preciso conseguir la armonía entre las demandas del profesorado, sus expectativas y su formación integral, a fin de responder a las exigencias de la sociedad. Para

ello, es preciso dotar de competencias profesionales al PFI en tres niveles, cultural, pedagógico y didáctico: las competencias teóricas (qué debe saber), las operativas (el buen hacer) y las de interacción. El personal docente de EI debe ser capaz de crear ambientes de aprendizaje estimulantes, desarrollar relaciones constructivas con el resto del profesorado, las familias y el entorno, poseer las técnicas de la documentación y la observación, diseñar y desarrollar actividades de aprendizaje adaptadas al alumnado y al currículo de la etapa, y asumir los compromisos propios del profesorado de EI. Además, debe conocerse bien y ser consciente de sus puntos fuertes y débiles en relación con el trabajo educativo; asimismo, debe cuestionarse los problemas y dilemas de las aulas, del contorno próximo y los que afectan al planeta en que habita (Mir & Ferrer, 2014). La metodología de trabajo debe fomentar en el PFI la reflexión colectiva y el cuestionamiento de lo que “siempre se ha hecho”, propiciar conexiones con la investigación didáctica e implicarle en la construcción de un nuevo enfoque en la enseñanza de las ciencias, que las contemple como alfabetización científica para transformar el mundo, promover la investigación e innovación educativas e integrar los resultados en la propia acción docente (Furió, Solbes, & Furió-Gómez, 2008).

Se ha de destacar que la metodología de trabajo del profesorado en formación inicial debe fomentar la reflexión colectiva y el cuestionamiento de lo que “siempre se ha hecho”, de modo que se propicien conexiones con las aportaciones de la investigación didáctica e implicando al futuro profesorado en la construcción de un nuevo enfoque en la enseñanza de las ciencias que las contemple como alfabetización científica, que promueva la investigación e innovación educativas a fin de integrar los resultados en la práctica docente (Furió *et al.*, 2008).

Con todo, es importante destacar que esta investigación aporta evidencias de la necesidad de formación que el profesorado tiene en el ecuador de su formación de grado en lo relativo a la enseñanza de las ciencias y las orientaciones metodológicas que deben guiar el desarrollo de prácticas científicas que permitan contribuir al desarrollo de las competencias en su futuro alumnado.

Cada vez son más los estudios sobre cómo se desarrolla la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias en el segundo ciclo de Educación Infantil (EI) en nuestro contexto educativo (FECYT y Fundación Lilly, 2020; Cantó, De Pro, Solbes, 2016; Eurydice, 2014; COSCE, 2011). Estos estudios, nos indican que la aproximación de las ciencias en estas edades (3-6 años), no se desarrolla de manera adecuada, lo que nos ofrece un primero gran resultado: la necesidad de revisar cuál es la concepción que el profesorado en formación inicial, docentes en activo y el personal formador e investigador universitario tenemos sobre lo que significa “enseñar ciencias en educación infantil” e intentar llegar a una intersección común.

Consideramos que los resultados obtenidos son válidos para sacar a la luz, discutir y definir un norte más público y transparente que el habitual para concretar que ha de saber el colectivo docente, qué debe saber hacer y qué compromisos con la educación y la profesión ha de interiorizar y practicar (Escudero & Luis, 2006). Para ello, se ha de completar la presente investigación con un debate en el aula, que contribuirá a profundizar en en pensamiento del PFI, mediante la reflexión conjunta, y a la detección de sus necesidades de formación.

Referencias

- Alaminos, A., & Castejón, J. L. (2006). *Elaboración, análisis e interpretación de encuestas, cuestionarios y escalas de opinión*. Universidad de Alicante.
- Álvarez-Lires, M., Arias-Correa, A., Pérez-Rodríguez, U., & Serrallé, J. F. (2013). La historia de las ciencias en el desarrollo de competencias científicas. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 31(1), 213-233.
- Bonil, J., & Márquez, C. (2011). ¿Qué experiencias manifiestan los futuros maestros sobre las clases de ciencias? Implicaciones para su formación. *Revista de Educación*, 354, 447-472.
- Bourque, L. B. (2004). Cross-sectional research. In M.S. Lewis-Beck, A. Byrman and T.F. Liao (eds). *The SAGE Encyclopaedia os Social Science Research Methods* (230-231). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Brown, P., Friedrichsen, P., & Abell, S. (2013). The development of prospective secondary biology teachers PCK. *Journal of Science Teacher Education*, 24, 133-155.
- Cantó, J., de Pro, A., & Solbes, J., (2016). ¿Qué ciencias se enseñan y cómo se hace en las aulas de educación infantil? *La visión de los maestros en formación inicial. Enseñanza de las Ciencias*, 34(3), 25-50.
- Clifton, R. A., Hamm, J.M. & Parker, P.C. (2015). Promoting effective teaching and learning in higher education. In: Paulsen MB, editor. Higher education: Handbook of theory and research. *Springer International Publishing*, 30, 245-274.
- Clough, M. (2006). Learners' responses to the demands of conceptual change: Considerations for effective nature of science instruction. *Science & Education*, 15(5), 463-494.
- COSCE (Confederación de Sociedades Científicas de España). (2011). *Informe ENCIENDE*. Madrid: Confederación de Sociedades Científicas de España.
- Demir, A., & Abell, S. K. (2010). Views of inquiry: Mismatches between views of science education faculty and students of an alternative certification program. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(6), 716-741.
- Domènech, J. (2020). Aprender ciencias es acercarlas a nuestro entorno y aprender a leer un mundo complejo con ellas. In D. Couso, M. R. Jiménez Liso, C. Refojo, & J. A. Sacristán (Eds.), *Enseñando Ciencia con Ciencia: Pruebas y mitos sobre enseñanza de las Ciencias*.
- Escudero, J. M., & Luis, A. (Eds.). (2006). *La formación del profesorado y la mejora de la educación: políticas y prácticas*. Octaedro.
- Esteban, R. G. (2020). COUSO, D. et al.(coords.). *Enseñando Ciencia con Ciencia*. FECYT & Fundación Lilly. Penguin Random House. Madrid. 2020. 173 p. ISBN: 978-84-010-5931-5. *Didácticas*, 149.
- European Commission/EACEA/Eurydice. (2015). *The European Higher Education Area in 2015: Bologna Process Implementation Report*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Ferrés, C., Marbà, A., & Sanmartí, N. (2015) Trabajos de indagación de los alumnos: instrumentos de evaluación e identificación de dificultades. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 12(1), 22-37.
- Fowler, F. J. (2014). *Survey research methods* (5th ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Furió, C., Solbes, J., & Furió-Gómez, C. (2008). Towards of effective ongoing training programmes for science teachers. *Problems of educations in the 21st Century*, 6, 60-71.
- García, E. G. (2008). La experiencia educativa de la Universidad Autónoma Indígena de México. *Índice de la Publicación*, 349.
- González, E., Solbes, J., & Furió, C. (2011). La formación inicial del profesorado de ciencias a debate ¿Qué finalidades y estrategias? Comunicación presentada en el II *Congreso Internacional de Docencia Universitaria*, Vigo, España.
- Izquierdo, M. (2007). Enseñar ciencias, una nueva ciencia. *Enseñanza de las Ciencias Sociales*, 6, 125-138.
- Kavalari, P.; Kakana, D.M., & Christidou, V. (2012). Contemporary teaching methods and science content knowledge in preschool education: searching for connections. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 46, 3649-3654.
- Kind, V. (2016). Preservice Science Teachers' Science Teaching Orientations and Beliefs About Science. *Science Education*, 100(1), 122-152.
- Levitt, K.E. (2002). An analysis of elementary teachers' beliefs regarding the teaching and learning of science. *Science Education*, 86, 1-22.
- López-Luengo, M. A., Torrego-Egido, L. M., & Vallés, C. (2018). ¿Cómo se forman los docentes de Educación Infantil en Didáctica de las Ciencias? *Campo Abierto. Revista de Educación*, 37(1), 5-18.
- Maier, M.F.; Greenfield, D.B., & Bulotsky-Shearer, R.J. (2013). Development and validation of a preschool teachers' attitudes and beliefs toward science teaching questionnaire. *Early Childhood Research Quarterly*, 28, 366-378.
- Martin, C., Prieto, T., & Jiménez, M. (2015). Tendencias del profesorado de ciencias en formación inicial sobre las estrategias metodológicas en la enseñanza de las ciencias. Estudio de un caso en Málaga. *Enseñanza de las Ciencias*, 33(1), 0167-184.

¿QUÉ SABE EL PROFESORADO EN FORMACIÓN INICIAL DE EDUCACIÓN INFANTIL SOBRE CIENCIAS?

- Mellado, V., & González, T. (2000). La formación inicial del profesorado de ciencias. En F.J. Perales y P. Cañal (Eds.). *Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp 535-556). Alcoy: Marfil.
- Mellado, V., Ruiz, C., Bermejo, M.L., & Jiménez, R. (2006). Contributions from the philosophy of science to the education of science teachers. *Science and Education*, 15(5), 419-445.
- Michavila, F. (2016). Nuevos contenidos, nuevas metodologías. *La Cuestión Universitaria*, 2, 3-5.
- Mir, M., & Ferrer, M. (2014). Aproximación a la situación actual de la formación del profesorado de educación infantil. *Revista electrónica interuniversitaria de formación del profesorado*, 17(2), 255-255.
- OECD (2005). Teachers matter Attracting, Developing and Retaining Effective Teachers Education and Training Policy. Paris: OECD Publications. Recuperado de: www.oecd.org
- OECD (2009). Teaching and Learning International Survey, TALIS. Creating Effective Teaching and Learning Environments. Recuperado de: <http://www.oecd.org/edu/school/oecdteachingandlearninginternationalsurveytalishome.htm>
- ORDEN ECI/3854/2007, de 27 de diciembre, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Maestro en Educación Infantil. (BOE de 29-12-2007).
- Osborne, J., & Dillon, J. (2008). Science education in Europe: Critical reflections (a report to the Nuffield Foundation). London: the Nuffield Foundation. Recuperado de: http://www.nuffieldfoundation.org/sites/default/files/files/Sci_Ed_in_Europe_Report_Final%281%29.pdf
- Porlán, R., Martín del Pozo, R., Rivero, A., Harres, J., Azcárate, P., & Pizzato, M. (2010). El cambio del profesorado de ciencias I: marco teórico y formativo. *Enseñanza de las Ciencias, Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*, 28(1), 31-46.
- Pozo, J. I. (2006). La nueva cultura del aprendizaje en la sociedad del conocimiento. En J. I. Pozo, N. Scheuer, M.P. Pérez Echevarría, M. Mateos, E. Martín, y y M. Cruz de la, (Eds.), *Nuevas formas de pensar la enseñanza y el aprendizaje. Las concepciones de profesores y alumnos* (pp. 29-53). Barcelona: Graó.
- Pro A., & Rodríguez J. (2010). Aprender competencias en una propuesta para la enseñanza de los circuitos eléctricos en Educación Primaria. *Enseñanza de las Ciencias* 28(3), 385-406.
- Pujol, R. M. (2008). Pensar en la escuela primaria para pensar en la formación de su profesorado, desde la DCE, en el marco del nuevo grado. *Ponencia presentada en XXIII Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales*. Almería, España.
- Ravanal, E. (2012). Creencias y práctica en profesores de ciencias: ideas para pensar un programa de desarrollo profesional desde la evaluación docente. *REXE. Revista de Estudios y Experiencias en Educación*, 11(22), 171- 185.
- Romero-Ariza, M. (2017). El aprendizaje por indagación: ¿existen suficientes evidencias sobre sus beneficios en la enseñanza de las ciencias?. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 14(2), 286-299.
- Subirats, M. (2017). *Coeducación, apuesta por la libertad*. Editorial Octaedro.
- Tardif, M. (2016). *Los saberes del docente y su desarrollo profesional*. Narcea.
- Zabalza Beraza, M. Á., & Zabalza Cerdeiriña, M. A. (2011). La formación del profesorado de Educación Infantil. *Participación educativa*, 16, 103-113.
- Zelaya, V., & Campanario, J.M. (2001). Concepciones de los profesores nicaragüenses de física en el nivel de secundaria sobre la ciencia, su enseñanza y su aprendizaje. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 4(1).

Referencias de obras clásicas:

- Young, D. B., & Tamir, P. (1977). Finding Out What Students Know. *Science Teacher*, 44(6), 27-28.