

¿CÓMO ENSEÑAR CIENCIA EN TIEMPOS DE PANDEMIA A LOS/AS FUTUROS/AS MAESTROS/AS DE EDUCACIÓN INFANTIL?

Golías Pérez, Yolanda¹; Rivadulla-López, Juan-Carlos²; Fuentes Silveira, María Jesús³

¹Universidade da Coruña, Departamento de Pedagogía e Didáctica, Facultade de Ciencias da Educación, <http://orcid.org/0000-0001-9420-2081>

²Universidade da Coruña, Departamento de Pedagogía e Didáctica, Facultade de Ciencias da Educación, <http://orcid.org/0000-0002-5756-4371>

³Universidade da Coruña, Departamento de Pedagogía e Didáctica, Facultade de Ciencias da Educación, <http://orcid.org/0000-0002-4862-6518>

RESUMEN

En este trabajo se presenta la adaptación a la docencia virtual de la asignatura Enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza (2º Curso del Grado de Educación Infantil). El número de estudiantes fue de 138 matriculados. La metodología empleada se caracteriza por un *aprendizaje colaborativo* orientado de forma presencial. El problema principal fue: *¿Cómo adaptar la docencia de una materia tan práctica y en tan poco tiempo?* Los objetivos que, con la adaptación y el rediseño de las actividades, se pretendían alcanzar eran: vivenciar las prácticas en casa como si se llevasen a cabo en el laboratorio, desarrollar habilidades científicas y desarrollar competencias científicas y didácticas propias de un/a maestro/a de Educación Infantil. Para ello, se diseñan y reelaboran guiones mucho más descriptivos pensando materiales cotidianos de casa y se comparten recursos online a través del campus virtual. Como aspectos positivos, los/as estudiantes manifiestan que el seguimiento de la materia ha supuesto un disfrute y entretenimiento en la realización de los experimentos. En cuanto a los aspectos negativos, debemos destacar la falta de interacción docente-alumnado y las escasas visualizaciones de las sesiones asincrónicas. Por lo que consideramos que una materia tan práctica requiere, especialmente, de la presencialidad.

PALABRAS CLAVE: profesorado en formación; educación infantil; educación científica; metodología activa

CITA RECOMENDADA:

Golías Pérez, Yolanda; Rivadulla López, Juan Carlos; Fuentes Silveira, María Jesús (2021): ¿Cómo enseñar ciencia en tiempos de pandemia a los/as futuros/as maestros/as de Educación Infantil?. En García Naya, J.A. (ed.) (2021). *Contextos universitarios transformadores: a nova normalidade académica. Leccións aprendidas e retos de futuro. V Xornadas de Innovación Docente*. Cufie. Universidade da Coruña. A Coruña (pág. 189-202).

DOI capítulo: <https://doi.org/10.17979/spudc.9788497498180.189>

DOI libro: <https://doi.org/10.17979/spudc.9788497498180>

ABSTRACT

This paper presents the adaptation to virtual teaching of the subject Teaching Natural Sciences, 138 students were enrolled in the Degree in Early Childhood Education. The methodology is characterised by collaborative learning. Group work inside and/or outside the classroom and in addition to face-to-face classes. The main problem was: How to change face-to-face teaching to virtual in a short time? The learning goals were to do the experiments at home as in the lab and developed scientific and didactic skills and scientific abilities of a teacher of Early Childhood Education. In order to achieve this aims, teacher design and rewrite the scripts, but much more descriptive, and include everyday objects from home and share virtual resources. On the positive side, students have had fun with the subject, however, on the negative side, it has to highlight the lack between teacher and pupils and few videos were seen. The results suggest that this subject should be taught face-to-face teaching because it is very practical.

KEY WORDS: teacher training; early childhood education; science education; active learning

1. INTRODUCCIÓN

El Grupo Innovación Educativa (GIE) “Innovación en la formación de maestro/as en Ciencias Experimentales”, formado por 4 docentes pertenecientes al área de Didáctica de las ciencias experimentales y, además, pertenecientes al Grupo de Investigación: “Innovación en Enseñanza de las Ciencias y de las Matemáticas (IECM) en la Facultad de Ciencias de la Educación”, persigue dos objetivos en su labor docente: revisar la planificación general de las actividades formativas y evaluar la progresión del aprendizaje adquirido por los estudiantes.

Las materias que son impartidas por los docentes en los Grados de Educación Infantil son *Enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza y Enseñanza del Cuerpo Humano y de Hábitos Saludables* y en el Grado de Educación Primaria *Enseñanza y aprendizaje de las Ciencias de la Naturaleza I*.

La competencia científica se entiende como la capacidad de dar soluciones en diferentes contextos a problemas reales para lo que será necesario disponer de valores, conocimientos y destrezas (Cañas, Martín-Díaz y Niedo, 2007). Como es lógico, la adquisición de competencias profesionales adecuadas para enseñar ciencias, que el futuro maestro no posee por hallarse en período de formación, demandan un conocimiento científico y didáctico riguroso para lo que es necesario: partir de sus propias preconcepciones (Hewson et al., 1999), organizar la formación en torno a equipos, trabajar con tópicos relevantes y con problemas reales y significativos, aproximar los contenidos científicos mediante una trasposición didáctica, etc. Es decir, vivenciar experiencias y fenómenos que permitan alcanzar la deseada competencia científica y trasladarla al aula.

La visión negativa al comienzo de la formación en didáctica de las ciencias experimentales (Amat y Sellas, 2017) y el escaso conocimiento en ciencias (Garrido y Couso, 2015) ponen de manifiesto la importancia de que en la formación inicial del profesorado se proporcionen herramientas más autónomas para que puedan seguir formándose en su trayectoria profesional (Sanmartí, 2001).

En esta línea Couso, Jimenez-Liso, Refojo, C. y Sacristán (2020) proponen que la mejor manera de aprender ciencia es practicándola. Además, las prácticas científicas más recomendadas por los/as autores/as en didáctica de las ciencias para aprender ciencia escolar son la indagación (observar, formular preguntas, diseñar experimentos, etc.), la modelización (explicar fenómenos o usar modelos) y la argumentación.

Bargiela, Puig y Blanco (2018) en un estudio sobre las prácticas científicas en el marco curricular y formación de maestros/as de infantil en ciencias ponen de manifiesto la necesidad de promover acciones formativas, tanto en formación inicial como permanente, orientadas a la enseñanza de las prácticas científicas.

En esta línea el equipo de docentes-investigadores busca el equilibrio y la integración de conocimientos científicos y didácticos en la formación de maestros/as. En las universidades españolas predominan los contenidos conceptuales lo que provoca el rechazo de estas materias (García-Barros. 2016). En los últimos años, se ha empleado metodologías activas caracterizadas por llevar a cabo un conjunto de procedimientos de enseñanza-aprendizaje orientados de forma presencial: en el laboratorio, el aula y actividades fuera de la facultad en las que se busca el desarrollo de las competencias profesionales y científicas (Golías y Rivadulla, 2019). La interacción docente-estudiante es difícilmente sustituible en un modelo docente virtual, pero, al igual que el resto de docentes, hemos tenido que adaptarnos.

A continuación, se presenta la transformación llevado a cabo en el Grado de Educación Infantil en la materia Enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza perteneciente al 2º curso del Grado de Educación Infantil en el curso 2019-20.

2. DESCRIPCIÓN DA EXPERIENCIA

2.1 CONTEXTO

La materia Enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza de 6 créditos, se imparte en el 2º cuatrimestre del 2º Curso del Grado de Educación Infantil, siendo esta la única materia

vinculada a la Didáctica de las Ciencias carácter obligatorio. La docencia se organiza en dos grandes grupos para las clases expositivas presenciales (aproximadamente 60 por grupo) y en 30 subgrupos de 4 a 5 participantes para los seminarios y las prácticas de laboratorio. El número de estudiantes el curso 2019-2020 era de 138 matriculados.

La metodología empleada se caracteriza por un *aprendizaje colaborativo* que consiste en un conjunto de procedimientos de enseñanza-aprendizaje orientados de forma presencial (en el laboratorio o en el aula) con soporte de tecnologías de la información y de la comunicación, basados en la organización de la clase en pequeños grupos en los que el alumnado trabaja conjuntamente en la resolución de tareas asignadas por la profesora para optimizar su propio aprendizaje y colaborar en la del resto de miembros del grupo. Se incluye en este tipo de metodologías: los eventos científicos y/o divulgativos (asistencia a seminarios, jornadas...), lecturas de libros, artículos y otros textos; salidas de campo o actividades fuera de la facultad, etc. Se plantean la solución de problemas a partir de los contenidos trabajados en las sesiones o bien de casos de actualidad científica. Además, las sesiones magistrales se emplean para introducir nuevos conocimientos científicos/didácticos. Por último, los trabajos tutelados y la prueba mixta son actividades, en las que el alumnado organizado en pequeño grupo o de forma individual respectivamente, realiza tareas sobre el contenido de la materia en la que refleje la adquisición de competencias profesionales y científicas. Se trabajan contenidos contextualizados en diferentes ámbitos de la vida, relevantes para los futuros maestros/as y, también, para los/as niños/as de Educación infantil.

2.2 ¿CÓMO ADAPTAR LA DOCENCIA DE UNA MATERIA TAN PRÁCTICA Y EN TAN POCO TIEMPO?

La emergencia sanitaria provocada por la COVID-19 ha puesto en jaque a la sociedad, siendo el sistema educativo uno de los más afectados por la pandemia. Los/as docentes y estudiantes nos vemos avocados a utilizar modalidades a distancia y online en un tiempo record.

El problema principal ante el que nos encontramos fue: *¿Cómo adaptar la docencia de una materia tan práctica y en tan poco tiempo?*

Para adaptar la metodología a la docencia virtual, en primer lugar, se opta por grabar las sesiones expositivas (*Screencast-o-matic, Stream*) y se establecen canales de comunicación con el alumnado (foro, correo electrónico, sesiones síncronas para resolver dudas, tutorías virtuales individuales y grupales, etc.) Además, la prueba mixta se sustituye por un trabajo individual para lo que se diseña un guion de trabajo y, además, se rediseñan los guiones del resto de trabajos colaborativos (seminarios, prácticas de laboratorio y trabajo tutelado grupal) siendo adaptados para que las actividades se pudiesen llevar a cabo en casa. Por último, se da la posibilidad de poder realizar los trabajos individualmente en el caso de que presente dificultades para hacerlos de forma grupal debido a problemas de conexión o cualquier otra circunstancia derivada de la situación de pandemia

2.3 OBJETIVOS

Los objetivos que, con la adaptación y el rediseño de las actividades, se pretendían alcanzar eran:

- Vivenciar las prácticas/experiencias en casa como si se llevasen a cabo en el laboratorio.
- Desarrollar habilidades científicas propias de la práctica científica (observar fenómenos, diseñar estrategias, plantear hipótesis, extraer conclusiones, etc.)
- Aprender ciencia “haciendo ciencia”, es decir, desarrollar competencias científicas y didácticas propias de un/a maestro/a de Educación Infantil.

En este proceso de adaptación se pretendía que el alumnado vivenciase las experiencias de la forma más parecida a como se realizarían en el laboratorio/aula y, para mantener la interacción directa con la profesora, se abrieron canales de comunicación (foros, sesiones síncronas a través de Teams, etc.) El propósito era que el alumnado pudiese desarrollar habilidades científicas, es decir, aprender ciencia “haciendo ciencia” en contextos de la vida cotidiana:

cocina, el baño, el salón o el momento de los aplausos de las 20 horas. El confinamiento, como ventaja, permite realizar indagaciones en las que el alumno/a observa que sucede durante un periodo de tiempo más largo, por ejemplo, preparar materiales el día antes de realizar la experiencia o hacer una toma de datos más allá de la hora y media que sería el tiempo del que disponemos en una sesión de laboratorio.

Se trató de que las actividades, en la medida de lo posible, fuesen una forma de aprender ciencia, de forma divertida, entretenida, motivadora, provocando curiosidad, satisfacción o asombro, en una situación tan especial en la que no se podía salir de casa.

2.4 DESARROLLO:

Para alcanzar los objetivos se tomaron decisiones como rediseñar los guiones, seleccionar materiales que el alumnado tuviese en sus casas y ofrecer recursos online:

- a) *Se diseñan los trabajos individuales y se reelaboran los guiones* de las prácticas, seminarios y trabajos tutelados grupales, en esta ocasión se trata de guiar el proceso en la distancia por lo que son mucho más descriptivos e incluyen aquellas preguntas de reformulación que se harían en una práctica de interacción alumnado-profesora real. Además, en todos los guiones se solicita que reflexionen científica y didácticamente sobre el desarrollo de dicha actividad y su puesta en práctica.
- b) El guion *se adapta pensando aquellos materiales* que puede haber en casa, por ejemplo, en la cocina: se experimentan los cambios de estado (nevera, congelador, agua, hielo, sal, etc.); en el baño: se observan fenómenos como la condensación; en el salón: se propone visualizar una película que aborda dos temas: astronomía y discriminación por género y raza. En esta tarea, el alumnado debe reflexionar sobre la necesidad de referentes femeninos desde de edades tempranas y diseñar actividades para infantil empleando como contenido la astronomía.
- c) Por último, en el campus virtual se comparten *recursos online* a través de la herramienta *Genially*: laboratorios virtuales, Scape Room-Coronavirus-, Blog,

observación remota, simuladores, APP, etc. Por ejemplo, realizan una toma de datos de la intensidad de sonido en diferentes lugares de la casa y en los aplausos de las 20 horas para la que tuvieron que descargarse una APP del móvil o bien se incluyen juegos interactivos como una Scape-room sobre el coronavirus.

3. RESULTADOS

Se muestran algunos resultados de las actividades llevadas a cabo por el alumnado en sus casas:

- 1- Investigación sobre astronomía para revisar las ideas fundamentales sobre fenómenos astronómicos y, posterior diseño de una propuesta educativa para el alumnado de EI.
- 2- Diseño de experimentos en la práctica del sonido:
 - a) Se reelaboran los guiones con propuestas menos cerradas, es decir, se proponen actividades en las que el alumno/a puede emplear los materiales sugeridos: vasos de plásticos, hilo, etc. o cualquier otro material que tuviesen por casa para diseñar experimentos dirigidos al alumnado de EI que muestren como se transmite el sonido. (véase *Imagen 1 y 2*)



Imagen 1: Foto de experimentos sobre el sonido



Imagen 2: Foto de puesta en práctica de una experiencia en casa

- b) Planificar una indagación en la que se pretende encontrar el mejor diseño de una trompetilla para lo que tuvieron que desarrollar habilidades científicas (elegir una variable: diferentes tipos de papel o diferentes tamaños, planificar el experimento: selecciona el material, organiza el proceso, haz una toma de datos adecuada, proponer hipótesis, refutarla y establecer conclusiones, etc.) (véase Imagen 3).



Imagen 3: Se muestran los resultados de dos indagaciones

- c) Emplear una APP del móvil para realizar una audiometría (véase Imagen 4)

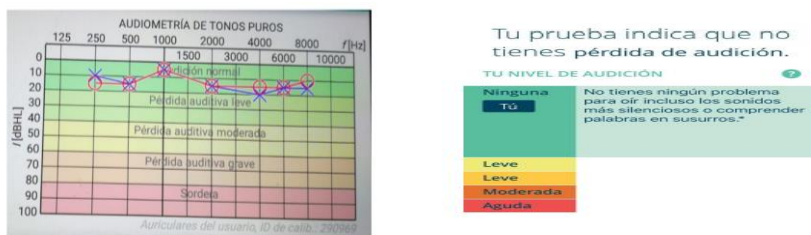


Imagen 4: Resultados de audiometría tras emplear la APP: Prueba de audición

Esta actividad se lleva a cabo en modalidad presencial pero la toma de datos obtenida y comparada con datos de años anteriores, permitió reflexionar sobre varias cuestiones de actualidad científica como la disminución de la contaminación acústica en las ciudades durante el confinamiento. Además de la importancia de controlar la voz (intensidad, tono, volumen, etc.) en un maestro/a y su influencia en el alumnado de infantil.

3. Se reelaboran los guiones del trabajo. Se decide emplear como hilo conductor el tópic del agua, por un lado, porque es un tema muy empleado en Educación Infantil y por otro lado porque permite llevar a cabo experiencias en casa, utilizando material sencillo y accesible. Se proponen experimentos relacionados con las propiedades del agua, diferentes comportamientos de mezclas con agua y cambios de estado. Los guiones constan de cuatro partes diferenciadas:

- ✓ *¿Qué se pretende en esta actividad?:* Se detallan los objetivos científicos y didácticos.
- ✓ *Introducción:* se profundiza sobre el contenido científico.
- ✓ *Experimento/s:* Se guía el proceso a través de preguntas generales: *¿Qué vamos a hacer?, ¿Qué necesitamos?, ¿Qué vamos a hacer para comprobarlo?, Aplicación y Se revisan las ideas y conclusiones y*, en cada apartado, se incluyen preguntas más concretas para guiar el proceso.
- ✓ *Reflexiones científicas y didácticas:* En este apartado se pretende que se aúne y se demuestren las competencias científicas y didáctica que se han adquiridas en el proceso enseñanza-aprendizaje.

Antes de realizar los experimentos se indican los pasos que debe seguir el alumno/a:

1. Lee el guion entero de cada práctica antes de experimentar. 2. Busca los materiales y el lugar donde realizar el experimento (se recomienda la mesa de la cocina, el baño o un lugar al aire libre) 3. Toma notas de todo lo que observes con lápiz y papel (evita tener dispositivos electrónicos cerca del agua) 4. Primero podéis hacer el experimento por separado y luego una puesta en común o bien experimentar a la vez e ir comentando que sucede en cada casa. Es importante que anotéis lo que va sucediendo. 5. Anota las dudas. 6. Responde a todas las preguntas del guion. 7. Si tienes alguna duda-y solo después de experimentar- podrás visualizar los videos de la carpeta de recurso del Moodle – se mostrarán sólo después de plantear las dudas en la sesión virtual-.

A continuación, se presentan algunos ejemplos de experimentos realizados en el trabajo tutelado:

- a) Actividad experimental tipo POE (Predicción-Observación- Explicación): *¿Tiene piel el agua?* para identificar la tensión superficial en los líquidos. La diferencia con respecto a la práctica del laboratorio es que han podido investigar más líquidos de los propuestos y establecer comparaciones (*véase Imagen 5*)
- b) Experimentos para estudiar las mezclas (homogéneas y heterogéneas), por ejemplo, la actividad *¿Dónde va la sal?* para estudiar las disoluciones (*véase Imagen 6*). La ventaja de llevar a cabo la experiencia en casa permite que el alumnado pueda poner en práctica diferentes estrategias para dar solución a las preguntas propuestas, por ejemplo, ante la pregunta: *¿podríamos conseguir que la sal se disuelva?* Cada grupo puso en práctica soluciones diferentes: meter en el microondas, calentar en la vitro/fuego, etc.
- c) Experimentos sobre cambios de estado para estudiar los factores que influyen en el aumento y/o disminución de la velocidad de la fusión del hielo. La planificación de la indagación permite que el alumnado realice tareas que, normalmente hace la docente el día antes de la práctica por cuestiones de tiempo, por ejemplo, la preparación de cubitos de hielo con las mismas dimensiones para que la investigación sea lo más precisa posible o la elección de los lugares de la casa en los que se decide dejar los cubitos con y sin sal (nevera, congelador, salón, baño, cocina, jardín, etc.). El objetivo era realizar una indagación en la que se diesen respuesta a las siguientes preguntas: *¿qué sucede si dejamos hielos en diferentes lugares de la casa?, ¿cómo puedo acelerar el proceso de fusión?, ¿cómo puedo ralentizar que un hielo se derrita?, ¿existen sustancias que pueden acelerar/ralentizar el proceso?* El estudiante realiza una toma de datos cualitativa (foto/s y descripción de lo observado) y cuantitativa (tiempo que tarda en fundirse

y temperatura en cada espacio), interpreta los datos, establece conclusiones y las comunica. (véase *Imagen 7*)



Imagen 5: ¿Tiene piel el agua?

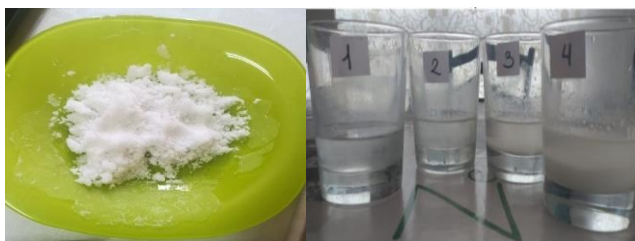
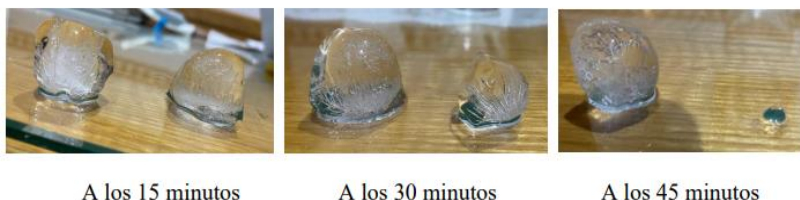


Imagen 6: Foto del experimento sobre la disolución



A los 15 minutos

A los 30 minutos

A los 45 minutos

Imagen 7: Foto experimento de la fusión

4. CONCLUSIONES

La transformación a la docencia virtual de la materia *Enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza* del Grado de Educación Infantil perseguía que el alumnado pudiese desarrollar competencias científicas y didácticas a través de las prácticas científicas en un contexto cotidiano, como es la casa, y empleando materiales sencillos y accesibles. Como aspectos positivos, tal y como nos manifiesta el alumnado el seguimiento de la materia ha supuesto un

disfrute y entretenimiento en la realización de los experimentos. Asimismo, nos transmite que una metodología tan práctica, basada en la integración de conocimientos científicos y didácticos, ha supuesto para ellos/as la adquisición de herramientas (habilidades, conocimientos, destrezas, etc.) que consideran muy importantes para poder desarrollar su futura labor docente. Por último, se puede señalar que algunos/as alumnos/as han cambiado su visión sobre la ciencia que inicialmente era muy negativa.

En cuanto a los aspectos negativos, debemos destacar que la falta de interacción docente-alumnado dificulta enormemente el proceso de enseñanza aprendizaje. Los canales de comunicación establecidos apenas fueron empleados por el alumnado: en las clases síncronas apenas había interacción para lo que se empleaba a las delegadas como interlocutoras y en las sesiones asíncronas se detectaron escasas visualizaciones. Por todo ello, consideramos que una materia tan práctica requiere especialmente de la presencialidad.

5. REFERENCIAS

- Amat, A. y Sellas, I. (2017). *Las emociones de los estudiantes de magisterio en relación con los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias y de las matemáticas*. Enseñanza de las Ciencias, n° extraordinario, pp. 2053-2058.
- Cañas, A, Martín-Díaz, M.J. y Nieda, J. (2007). *Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico. La competencia científica*. Madrid: Alianza
- Couso, D., Jimenez-Liso, M.R., Refojo, C. & Sacristán, J.A. (Coords) (2020) *Enseñando Ciencia con Ciencia*. Madrid: Penguin Random House.
- García-Barros, S. (2016). Conocimiento científico Conocimiento Didáctico. Una tensión permanente en la formación docente. *Campo Abierto*, 35(1), pp. 31-44.
- Garrido, A. y Couso, D. (2015). Socio-scientific issues (SSI) in initial training of primary school teachers: Pre-service teachers' conceptualization of SSI and appreciation of the value of teaching SSI. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 196, pp. 80-88.

- Golías Pérez, Y. y Rivadulla-López, J. C. (2019) Propuesta científica de innovación con perspectiva de género dirigida a futuros/ as maestros/as de Educación Infantil. XV Congreso Internacional Gallego-Portugués de Psicopedagogía, A Coruña, 4-6 de septiembre de 2019
- Hewson, P.W., Tabachnick, B.R., Zeichner, K.M., Blomker, K.B, Meyer, H., Lemberger, J., Toolin, R. (1999). Educating Prospective Teachers of Biology: Introduction and Research Methods. *Science Education*, 83(3) pp. 247-273.
- Mosquera Bargiela, I., Puig, B., & Blanco Anaya, 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), pp. 7-23.
- Sanmartí, N. (2001). Enseñar ciencias en secundaria: un reto muy complicado. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 40, pp. 31-48.