



Revista Eureka sobre Enseñanza y
Divulgación de las Ciencias

E-ISSN: 1697-011X

revista@apac-eureka.org

Asociación de Profesores Amigos de la
Ciencia: EUREKA
España

Cantó-Doménech, José; de Pro-Bueno, Antonio; Solbes, Jordi
¿Qué resultados de aprendizaje alcanzan los futuros maestros de Infantil
cuando planifican unidades didácticas de ciencias?
Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, vol. 14, núm. 3, 2017, pp.
666-688
Asociación de Profesores Amigos de la Ciencia: EUREKA
Cádiz, España

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92052652012>

- ▶ Cómo citar el artículo
- ▶ Número completo
- ▶ Más información del artículo
- ▶ Página de la revista en redalyc.org

¿Qué resultados de aprendizaje alcanzan los futuros maestros de Infantil cuando planifican unidades didácticas de ciencias?

José Cantó-Doménech^{1,a}, Antonio de Pro-Bueno^{2,b}, Jordi Solbes^{1,c}

¹Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales, Universidad de Valencia, Valencia. España.

²Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales, Universidad de Murcia, Murcia. España.

^ajocando@uv.es, ^bnono@um.es, ^cjordi.solbes@uv.es

[Recibido en marzo de 2013, aceptado en enero de 2014]

En este trabajo se analizan los resultados de aprendizaje respecto a las ciencias, que alcanzan los futuros maestros y maestras de educación infantil cuando preparan unidades didácticas. Para ello, se ha construido un instrumento de análisis a partir de los resultados de aprendizaje que cabría esperar teniendo en cuenta las competencias que, para nuestra área de conocimiento, aparecen en la memoria de título de Grado de Maestro/a en Educación Infantil de la Universidad de Valencia. Tres investigadores independientes, haciendo uso de dicho instrumento, han analizado 19 unidades didácticas elaboradas por 76 alumnos del 4º curso durante dos cursos académicos consecutivos, cuando cursan la materia propia de Didáctica de las Ciencias. Los resultados ponen de manifiesto que, según aumenta la especificidad de los resultados de aprendizaje en el área de didáctica de las ciencias, menos consolidados están, lo que plantea una necesaria revisión tanto de los contenidos didácticos planteados, como de su desarrollo en los planes de estudio universitarios, con el fin de mejorar la formación inicial de maestros de educación infantil en el ámbito de la enseñanza de las ciencias.

Palabras clave: educación infantil; enseñanza de las ciencias; formación inicial de maestros; competencias profesionales.

What learning results do future early childhood teachers hope to achieve when they plan science teaching units?

In this paper we analyze the learning results with regard to science that future teachers of early childhood education hope to obtain when they prepare teaching units while studying “Teaching Science Education” as part of their Pre-school Education degree at the Valencia University. In order to carry out this objective, an analytical tool has been created, based on expected learning results, as regards the professional competencies specified by the accredited degree program for our area of knowledge. This tool has been used by three independent researchers to analyze 19 teaching units, prepared by 76 students during the last year of their degree during two academic years, when they studied the subject of Teaching Science. The results show that, as the specificity of expected learning results in the area of science increases, they become the less consolidated, which raises the necessity for a revision of teaching contents and their development in university curricula to improve the training of early childhood teachers in the field of teaching of science.

Keywords: early childhood education; science teaching; initial teacher training; professional competencies.

Para citar este artículo: Cantó Doménech A.J., de Pro Bueno A., Solbes, J. (2017) ¿Qué resultados de aprendizaje alcanzan los futuros maestros de Infantil cuando planifican unidades didácticas de ciencias? Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias 14 (3), 666-688. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10498/19515>

Introducción

Distintos trabajos en la Didáctica de las Ciencias Experimentales (DCE) han puesto de manifiesto la escasez de investigaciones sobre la Educación Infantil (EI) y sobre los docentes que se ocupan de la enseñanza en esta etapa, tanto de los ejercientes como los que están en formación inicial en nuestro sistema educativo (García, 2008; Pro y Rodríguez, 2011; Benarroch, 2012). Pero, por otra parte, hay estudios que señalan la importancia de investigar

en la formación de dichos maestros para invertir esta tendencia histórica (García, 2008; Zabalza y Zabalza, 2011, García-Carmona, Criado y Cañal, 2014).

Ahora bien, la enseñanza de las ciencias en la EI es, por naturaleza, distinta a la que se realiza en el resto de los niveles educativos, como han defendido distintos autores (French, 2004; Eschach y Fried, 2005; Feu, 2009; Cortés *et al.* 2012; Gomez-Montilla y Ruiz-Gallardo, 2016). Incluso, desde el punto de vista legislativo, esta etapa tiene un carácter propio y sus enseñanzas mínimas, para su segundo ciclo (3-6 años), están reguladas por el Real Decreto 1630/2006, con una estructura diferente a las demás. Así, los programas oficiales establecen tres áreas diferenciadas: Conocimiento de sí mismo y autonomía personal; Conocimiento del entorno; y Lenguajes: Comunicación y representación. Como puede apreciarse, no hay una mención específica a ninguna “disciplina clásica” (y, por supuesto, tampoco a las ciencias). Sin embargo, si analizamos los contenidos concretos establecidos por el legislador se recogen, en las tres áreas, muchas temáticas que tradicionalmente se han considerado “científicas”: conocimiento del cuerpo y del esquema corporal, adquisición y práctica de hábitos saludables, propiedades de objetos y materiales, identificación y cuidado de los seres vivos, comunicación de ideas... (Cantó, Pro y Solbes, 2016).

Desde esta perspectiva, el profesorado de EI debería adquirir, a lo largo de su formación inicial y teniendo en cuenta sus intereses (Cantó y Solbes, 2014), una serie de competencias (Perrenoud, 2007; Pérez, 2008; Martínez, 2013) para, entre otras finalidades, ser capaces de trabajar con éxito los distintos contenidos curriculares de carácter científico repartidos en las tres áreas anteriores. No obstante, si admitimos que las ciencias que deben enseñarse en EI son distintas a las de otros niveles educativos, la formación de los futuros maestros y maestras también tendría que ser diferente. Y, además, podemos extraer otra consecuencia que no se debería olvidar: no todos los resultados obtenidos en los últimos años sobre la formación de maestros o de los profesores en DCE, deberían ser trasladados, sin más, a los docentes de estas etapas.

La formación del profesorado de EI en el ámbito de la enseñanza de las Ciencias Experimentales debería tener en cuenta las características de aquellos a los que va dirigida (García, 2008; Arias, Alvarez y Alvarez, 2013; Pablos y Verde, 2013...). Pero, además, muchos son los interrogantes que se plantean en este contexto: ¿estamos pensando lo mismo cuando hablamos de contenidos de ciencias para la EI y para otros niveles educativos? ¿Qué necesidades deben atenderse, en consecuencia, en la formación inicial de maestros de EI desde la DCE? ¿Qué conocimientos de los que trabajamos con los estudiantes del Grado de EI les sirven o les son útiles en las Prácticas de Enseñanza?... Y, en plena “efervescencia” de las competencias, ¿qué competencias profesionales estamos desarrollando realmente con los programas de nuestras asignaturas? ¿Hacemos “alumnos competentes” desde el “primer día” de su práctica docente? ...

Sin duda, son demasiadas y complejas cuestiones a las que se pueda encontrar respuestas con un solo trabajo. En éste, hemos estudiado cómo utilizaban las competencias adquiridas durante su formación inicial en la realización de una actividad habitual y próxima a la práctica profesional: la planificación de unidades didácticas. Y, una vez que analicemos y valoremos sus resultados de aprendizaje en torno a esta tarea, nos planteamos: ¿son suficientes y adecuadas las competencias adquiridas para un maestro de EI en su formación inicial?

Fundamentación teórica

Son muchos los tópicos en los que podríamos enmarcar un trabajo de estas características. No obstante, vamos a referirnos a tres de gran importancia en nuestra investigación.

Los contenidos de ciencias: una forma de establecer prioridades educativas

En nuestra experiencia como formadores de docentes, hemos detectado que, para el profesorado, un elemento clave de cualquier reforma educativa es el contenido objeto de enseñanza. En la práctica diaria, lo primero que suele consultar un profesor novel para dar clases es el libro de texto, el material didáctico o el programa a impartir. No entramos en el valor dado a los objetivos o a los planteamientos teóricos, pero sí constatamos que el contenido –el qué enseñar– es un referente fundamental y condicionante en el proceso de enseñanza y el aprendizaje.

A menudo, los formadores de maestros en el ámbito de la DCE, procedemos de titulaciones de carácter científico. Durante muchos años en la secundaria o en la universidad, hemos vivido y nos han enseñado un tipo determinado de contenidos: los conceptos teóricos y la resolución de ejercicios numéricos de Física o de Biología (Solbes, 2013). La insistencia curricular en estos conocimientos nos ha “acomodado” a una visión determinada de las ciencias.

Sin embargo, algunas veces olvidamos que, en otros contextos, defendemos que no se puede hablar de una ciencia única; no es la misma la que utiliza la comunidad científica que la que precisan los ciudadanos para desarrollar sus actividades. Pero, además, defendemos la importancia de la experimentación, la indagación, la argumentación, las controversias científicas, la adquisición de hábitos saludables... como elementos referenciales actuales en la ciencia escolar. Si admitimos estos postulados, ¿qué ciencia debemos trabajar en EI? ¿Qué diferencias debe tener una experiencia práctica, una sesión de laboratorio, una búsqueda de información o un debate, cuando se dirige a niños de EI y cuando se destina a estudiantes de otro nivel educativo?

Obviamente la respuesta a las cuestiones anteriores debería llevarnos a programas o guías docentes distintas en las materias de DCE que se imparten en la formación inicial de maestros de EI. Incluso, desde la perspectiva de las materias de “tipo disciplinar”, los contenidos a impartir deberían ser diferentes a los incluidos en otras titulaciones porque tratan de atender las necesidades de unos usuarios con unas necesidades específicas. Con independencia de cómo se llamen institucionalmente las materias orientadas a la actualización científica, no se debería olvidar que estamos en un título profesional, en el que probablemente existen unas prioridades y hay que identificarlas. Además, se debe tener en cuenta que muchas de las materias de DCE en los Grados de Maestro tienen como objetivo aumentar el nivel de alfabetización científica de los futuros docentes (Campanario, 1998; Cortés *et al.*, 2012). Pero, además, se debe tener en cuenta que la formación disciplinar no puede desligarse del Conocimiento Didáctico del Contenido (CDC) (Shulman, 1986), aunque con respecto a la formación de maestros/as, los estudios existentes sobre el CDC se focalizan, principalmente en etapas distintas a EI: educación secundaria (Hashweh, 2005; Abell, 2008; Kind, 2009) y, en menor medida, en primaria (McNeill y Knight, 2013).

La planificación de unidades didácticas: una forma de conocer qué piensan y saben los profesores

En nuestro contexto educativo, el término más utilizado cuando queremos planificar una unidad didáctica o unas actividades de enseñanza es el de “programación”. Ésta es una técnica pedagógica en la que se declaran objetivos, contenidos, planteamientos metodológicos, actividades, estrategias de evaluación... Aun admitiendo una cierta consistencia interna, ya señalamos algunas inconsistencias y contradicciones (Pro y Moreno, 2015). Pero, sobre todo, para nosotros su gran problema ha sido que muchas veces se ha convertido en un ejercicio retórico, unas veces de escasa utilidad y otras de excesivo “dogmatismo”. Se ha olvidado lo más importante: qué pretendíamos al programar.

Si dejamos a un lado el carácter de “exigencia administrativa”, pensamos que la planificación puede ser, ante todo, un proceso de reflexión, de integración de conocimientos y experiencias, de puesta en práctica de creencias y planteamientos, de investigación en la acción y de toma de decisiones sobre una realidad y unos problemas educativos concretos. Hemos intentado representarlo en la figura 1. Dicho esquema se ha elaborado teniendo en cuenta los estudios sobre el CDC anteriormente mencionados, entendiendo éste como un continuo que interrelaciona distintos aspectos tanto profesionales como personales e ideológicos del propio docente, basados en su “historia personal y académica” y en sus propias concepciones didácticas.

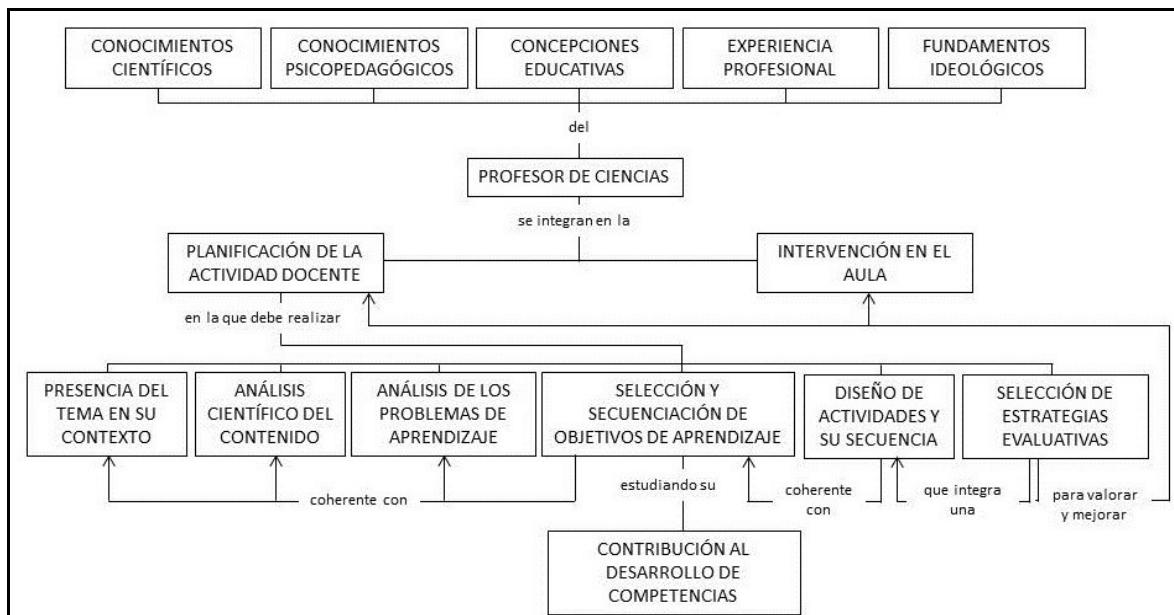


Figura 1. Esquema sobre el proceso de planificación e intervención docente en el aula. (Elaboración propia)

Desde luego siempre existe una distancia entre cualquier planificación docente y la intervención en el aula, efecto que también ocurre en infantil (Trueba, 1997), pero también lo es que la tarea de planificar una unidad didáctica permite plasmar lo que piensan y saben los maestros e indagar sobre las competencias adquiridas por el autor de la misma.

El uso de las competencias: una forma de indagar sobre los resultados de aprendizaje

Ya se ha discutido y reflexionado sobre el término “competencias” en otros trabajos (Cañal, 2012) y, en ellos, se han diferenciado las básicas de las profesionales; en este caso nos hemos centrado en las últimas. Ahora bien, ¿cómo podemos valorar su desarrollo en actividades o programas formativos de carácter profesional?

No cabe duda que la evaluación de las competencias es una cuestión compleja y nada fácil de abordar desde el punto de vista práctico. Sin embargo, podemos realizar una aproximación fiable, si tenemos en cuenta uno de los aspectos sobre el que se insiste más en el paradigma competencial: la utilidad y utilización de conocimientos, experiencias, actitudes, hábitos... y hacerlo en distintas situaciones. Por ello, si queremos valorarlos, es preciso crear situaciones que permita ponerlas en juego, tomar datos sobre su puesta en práctica y analizarlos desde la perspectiva que pretendamos estudiar. La situación que planteemos resulta clave y condicionante en los resultados y no siempre existe coherencia entre lo que se trata de medir y el instrumento utilizado. Por otro lado, la mencionada situación no puede abarcar todos los ámbitos del quehacer profesional. Hay que elegir y nosotros lo hemos hecho: la elaboración de un documento que recoja la planificación de una unidad didáctica.

No es el objetivo de este trabajo evaluar competencias, sino estudiar en qué grado se alcanzan los resultados de aprendizaje (RA) curriculares esperados cuando se cursa una determinada materia en el Grado de Maestro/a en Educación Infantil. Sin lugar a duda, un resultado favorable en los RA contribuye a que el estudiante sea competente en su ámbito profesional pero, por la propia naturaleza competencial, su completa adquisición debe ser analizada desde la globalidad de las materias y no solo desde la perspectiva de la DCE, lo cual excede a las pretensiones de este trabajo.

En cualquier caso, de acuerdo con Mir y Ferrer (2014), los docentes de EI deben de ser competentes en la creación de situaciones de aprendizaje para ofrecer escenarios educativos que cubran adecuadamente el currículo de la etapa. Para ello, es necesario que durante su formación universitaria adquieran herramientas didácticas para llevar a cabo su labor profesional con éxito también en el ámbito de la enseñanza de las ciencias.

Metodología de investigación

El marco empírico viene determinado por los participantes y el contexto donde se realiza la experiencia y por la tarea y el protocolo utilizados para la recogida de información.

Diseño de investigación

Para nuestra investigación, hemos utilizado las 19 unidades didácticas realizadas por 76 alumnos de cuarto curso del Grado de Maestro de Educación Infantil del Campus d'Ontinyent de la Universidad de Valencia. Dichas unidades didácticas se realizaron en grupos -entre 3 y 6 componentes- durante la asignatura Didáctica de las Ciencias Naturales en los cursos académicos 2012-2013 y 2013-2014.

Las características de los participantes eran: 69 mujeres y 7 hombres, de los cuales 54 (71%) han ingresado en el Grado desde Ciclos Formativos, 17 (22%) desde la PAU (sólo 2 provienen del Bachillerato de Ciencias), 3 (4%) desde las pruebas a mayores de 25 años y 2 (3%) desde otra titulación universitaria.

En cuanto al contexto, en otro trabajo (Cantó, Pro y Solbes, 2016), ya describimos el Plan de Estudios de los participantes. Los estudios del Grado de Maestro/a en Educación Infantil incorporan una serie de materias para dotar a los futuros maestros y maestras de las suficientes competencias profesionales para llevar a cabo su tarea docente. Como dijimos, en relación con la formación en DCE, dentro del Módulo Didáctico y Disciplinar, se contemplan dos asignaturas: "Ciencias naturales para maestros" (CNpM) con 9 créditos (anual) y "Didáctica de las ciencias naturales de la educación infantil" (DCN) con 6 (cuatrimestral). Son las únicas materias obligatorias; no llega al 7% de los créditos de la titulación.

La primera está orientada a la actualización científica de los futuros maestros; incluye temas como la Tierra en el Universo, Materia y Energía, Biodiversidad, Educación para la salud y sostenibilidad. Es impartida indistintamente para los del Grado de Educación Primaria y los del Grado de Educación Infantil. La segunda, que es en la que se ha realizado el estudio, es la que específicamente se orienta a la enseñanza de las ciencias en esta etapa educativa e incluye aspectos tanto curriculares como metodológicos.

Algunas cosas nos llaman la atención: misma asignatura para dos grados con necesidades formativas diferentes, mayor peso de la actualización científica frente a la formación específica para enseñar ciencias, escasa presencia de la DCE a pesar de la existencia de dos áreas curriculares -de las tres existentes en el currículum oficial- como el Conocimiento de sí mismo o el Conocimiento del entorno, en las que tiene una presencia importante... No obstante, no vamos a incidir en estos temas, sin duda importantes, pero que no son el objeto de nuestro

trabajo. Pretendemos analizar el grado de adquisición de los RA que se recogen en los documentos del título (ver <https://goo.gl/qcYHZp>).

Estrategia de recogida de información

Como hemos dicho, les pedimos a nuestros estudiantes que debían realizar una Unidad Didáctica sobre la temática que consideraran oportuna, interesante para los niños o simplemente que les gustara, dentro del ámbito de las ciencias, como actividad propia de la asignatura DCN. Deberían hacerla en grupo y usar todos los materiales que quisieran. Sin embargo, dada la pluralidad de modelos de planificación que les habían enseñado a lo largo de la titulación, pensamos que debían contener unos contenidos que nos garantizara la información que buscábamos. Por ello, les dijimos que debían incluir los siguientes apartados:

- A) Contextualización. En éste debían incluir:
 - a. Contexto físico, socio-económico, cultural y lingüístico del centro
 - b. Características principales del centro
 - c. Características del aula a la que va dirigida
 - B) Identificación. En éste debían incluir:
 - a. Identificación de la temática
 - b. Justificación de la temática
 - c. Presencia de la temática en el currículum oficial
 - C) Desarrollo. En éste debían incluir:
 - a. Actividades de iniciación
 - b. Actividades de desarrollo o de aprendizaje de nuevos conocimientos
 - c. Actividades de síntesis o de comprobación de lo aprendido
 - D) Evaluación. En éste debían incluir los instrumentos que consideraran necesarios.
- Además, podían incluir otros aspectos que consideraran necesarios para clarificar su unidad didáctica, incluyendo los materiales de aprendizaje que pudieran utilizar en el aula seleccionada.
- La relación de las unidades didácticas elegidas, junto con alguna información complementaria en cuanto al número y al género de los componentes del grupo autor, se ha recogido en el [Anexo 1](#). No obstante, hemos de señalar dos hechos:
- hubo una tendencia bastante generalizada a elegir “temáticas clásicas”, más cercanas a los contenidos de siempre (los fenómenos meteorológicos, las hormigas, los sentidos, el reciclaje...) que a otros más innovadores o actuales; no queremos especular sobre las posibles causas de este cierto “conservadurismo pedagógico”.
 - todos se ajustaron –según nos dijeron “sin dificultad”- al modelo que les aportamos e incluyeron los cuatro apartados que les propusimos.

Instrumento de análisis de la información

Al tratarse de producciones realizadas al final de la última materia de DCE de la titulación de Grado de Educación Infantil, podemos analizar en qué grado se han adquirido las competencias que la propia memoria de título específica para nuestra área de conocimientos.

Como hemos dicho anteriormente, el análisis del desarrollo competencial es una tarea bastante compleja ya que afecta a todas y cada una de las materias que se cursan. Por lo tanto, hemos decidido que, en lugar de realizar un estudio competencial, analizar los RA que deberían contribuir directamente a la adquisición de cada una de las competencias, según las Guías Docentes de la titulación (Tabla 1). Estos RA se obtienen directamente de las competencias presentes en la Memoria de Verificación del Grado que corresponden al ámbito de la DCE. De esta manera, se quiere evaluar cuál es el grado de adquisición de dichos RA cuando realizan unidades didácticas pensadas para su implementación en las aulas.

Tabla 1. Competencias y resultados de aprendizaje, extraídas de la guía docente de la asignatura DCN.

COMPETENCIA	RESULTADO DE APRENDIZAJE
<i>Competencia de los Títulos de Grado.</i> Expresarse oralmente y por escrito correcta y adecuadamente en las lenguas oficiales de la Comunidad Autónoma.	RA1-Elaborar materiales educativos de manera ajustada a los estándares de corrección gramatical y estilística en cualquiera de las lenguas oficiales.
<i>Competencia 1.</i> Conocer los fundamentos científicos y tecnológicos del currículo de esta etapa así como las teorías sobre la adquisición y desarrollo de los aprendizajes correspondientes.	RA2.- Organizar las propuestas de materiales educativos correctamente de acuerdo a los aspectos formales desde el punto de vista de la planificación. RA3.- Adecuar correctamente las propuestas a los contenidos curriculares propios del área y a las características del alumnado a las que van dirigidas.
<i>Competencia 2.</i> Conocer la metodología científica y promover el pensamiento científico y la experimentación.	RA4.- Fomentar en los materiales educativos el interés y la curiosidad por el conocimiento, así como estimular el pensamiento científico.
<i>Competencia 3.</i> Conocer los momentos más sobresalientes de la historia de las ciencias y las técnicas y su trascendencia.	RA5-Utilizar en los materiales educativos la historia de la ciencia y resaltar su importancia en el desarrollo y en el progreso de la humanidad
<i>Competencia 4.</i> Elaborar propuestas didácticas en relación con la interacción de ciencias, tecnologías, sociedad y desarrollo sostenible.	RA6.- Promover en los materiales educativos actitudes en el alumnado de respeto y de cuidado hacia el medio natural así como explicitar las relaciones CTS.
<i>Competencia 5.</i> Promover el interés y el respeto por el medio natural a través de proyectos didácticos adecuados.	
<i>Competencia 6.</i> Fomentar experiencias de iniciación a las tecnologías de la información y la comunicación, valorando su contribución en la mejora de los aprendizajes y conocer sus implicaciones en la educación de los niños.	RA7-Incorporar las TICs como recurso didáctico en los materiales educativos para fomentar su uso en el alumnado.
<i>Competencia 7.</i> Diseñar, planificar y evaluar procesos de enseñanza y aprendizaje, tanto individualmente como en colaboración con otros docentes.	RA8.-Integrar en el material educativo aspectos y recursos metodológicos propios de la práctica docente contextualizada en educación infantil.
<i>Competencia 8.</i> Estimular la percepción sensorial a través de múltiples experiencias con el propio cuerpo y en el medio natural como base de los aprendizajes.	RA9.- Estimular en los materiales educativos propuestos el contacto con la naturaleza a través de los sentidos y desarrollar la autonomía del alumnado fomentando hábitos saludables y de respeto hacia sí mismo y hacia los demás.
<i>Competencia 9.</i> Despertar el interés y la curiosidad por el propio cuerpo y el de los demás, respetando las diferencias. Desarrollar la autonomía, el cuidado corporal y la conciencia de las diferencias de sexo.	

Teniendo presentes estos RA, se elaboró un instrumento ([Anexo 2](#)) en el que cada uno de ellos se desglosó en indicadores que permitían valorarlos. Se utilizaron unas escalas Lickert con cuatro niveles (para evitar el sesgo hacia el valor central): (1) Totalmente en desacuerdo, (2) En desacuerdo; (3) De acuerdo; (4) Totalmente de acuerdo. A la vista de las producciones de los estudiantes, tres investigadores analizaron los documentos con el instrumento de análisis.

Los tres investigadores realizaron un ensayo piloto con el instrumento para acordar, por consenso, el enunciado definitivo y el significado de cada puntuación en cada RA planteado. De esta manera se pudo llegar a un acuerdo sobre cuándo se consideraba, para cada RA, cada uno de los cuatro valores posibles considerando la unidad didáctica de manera global. Por lo que respecta a la fiabilidad del instrumento se estudió mediante el alfa de Cronbach obteniéndose un valor 0,87. Las valoraciones realizadas por los investigadores de cada uno de los indicadores y de cada una de las producciones, se han contrastado mediante la W de Kendall, obteniendo un valor de concordancia en todos los casos analizados del orden de 0,90 lo cual indica una muy buena concordancia inter-observador y respalda una buena calidad de los datos.

Además del análisis de cada indicador, hemos querido valorar cada RA. El valor asignado se obtiene haciendo las medias de los resultados obtenidos en cada uno de los indicadores en los que se ha descompuesto. Además, para no entrar en una “maraña de números”, las medias de los valores obtenidos entre 1 y 4, se han dividido en cuatro intervalos de adquisición de los RA: de 1 a 1,75 (No Conseguido), de 1,75 a 2,5 (En proceso), de 2,5 a 3,25 (Alcanzado) y de 3,25 a 4 (Consolidado).

Resultados y discusión

A continuación, se muestran los resultados obtenidos para cada uno de los RA. En el análisis de cada uno de ellos se han utilizado una serie de indicadores. La nomenclatura utilizada incluye dos cifras: la primera indica el RA, mientras que la segunda se refiere al indicador. Así, por ejemplo, RA34 sería el indicador 4 correspondiente al RA3.

a) En relación con RA1

El RA1 que desarrolla la competencia común (ver Tabla 1) se refiere a los aspectos formales, gramaticales y de estilo de los trabajos escritos. Para ello se analizan varios indicadores: Redacción, Corrección, Citación, Ilustración, Estructuración, Maquetación.

Tabla 2. Resultados obtenidos para el RA1

RA1-Elaborar los materiales educativos de manera ajustada a los estándares de corrección gramatical y estilística en cualquiera de las lenguas oficiales	3,15	Alcanzado
RA11) La redacción es clara, con estructura coherente y equilibrada entre las distintas partes	3,75	Consolidado
RA12) El lenguaje es correcto desde el punto de vista gramatical	3,89	Consolidado
RA13) Cita correctamente las fuentes bibliográficas usadas	1,82	En proceso
RA14) Presenta ilustraciones que enriquecen la propuesta	2,33	En proceso
RA15) El material presenta un índice que estructura el trabajo de forma lógica	3,37	Consolidado
RA16) La maquetación es adecuada y se mantiene uniforme a lo largo de todo el material (tipo y tamaño de letra, márgenes, justificación, etc.).	3,75	Consolidado

Podemos ver que los indicadores RA11, RA12, RA15 y RA16 han sido “consolidados”, mientras que el RA13 y RA14 se encuentran “en proceso”, lo que pone de manifiesto que las distintas materias cursadas durante el Grado de Maestro/a en Infantil no favorece que los estudiantes citen correctamente (lo que se puede constatar en la realización de los Trabajos Fin de Grado) y tampoco que utilicen las ilustraciones no sólo como elemento estético. En conjunto, podemos decir que el resultado de aprendizaje de elaborar los materiales educativos de manera ajustada a los estándares de corrección gramatical y estilística ha sido “alcanzado”, pero no consolidado. Se debe tener en cuenta que el RA1 nace de una competencia general, por lo que se ha trabajado en diferentes materias a lo largo del grado.

b) En relación con RA2

El RA2 (ver Tabla 3) se refiere a los aspectos formales desde el punto de vista de la planificación. Para ello se analizan varios indicadores: Formulación, Número, Especificidad, Normativa, Distinción e Instrumentos.

Tabla 3. Resultados obtenidos para el RA2

RA2.- Organizar los propuestas de materiales educativos correctamente de acuerdo a los aspectos formales desde el punto de vista de la planificación.	2,70	Alcanzado
RA21) Los objetivos se formulan de forma adecuada	3,56	Consolidado
RA22) El número de objetivos es adecuado	2,63	Alcanzado
RA23) Los objetivos son suficientemente específicos	3,02	Alcanzado
RA24) Se relaciona adecuadamente la propuesta con la normativa curricular de la etapa	2,89	Alcanzado
RA25) Se distingue adecuadamente entre contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales	2,05	En proceso
RA26) Se presentan claramente los instrumentos de evaluación con los que se va a comprobar si se han alcanzado los objetivos propuestos	2,07	En proceso

Sólo el indicador RA21 ha sido “consolidado”. Los indicadores RA22, RA23 y RA24 han sido conseguidos, pero los RA25 y RA26, referidas a aspectos tan importantes como la distinción entre contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales y la presentación de los instrumentos de evaluación, sin los cuales no se puede comprobar si se han alcanzado los objetivos propuestos, sólo están “en proceso”. En conclusión, el resultado de aprendizaje de organizar las propuestas de materiales educativos correctamente de acuerdo a la planificación ha sido “alcanzado”, pero no consolidado.

c) En relación con RA3

El RA3 (ver Tabla 4) se refiere al grado de adecuación de la propuesta con respecto a los objetivos, a los contenidos, a la evaluación, a los recursos y a la temporalización. Para ello los indicadores a analizar son: Objetivos, Contenidos, Evaluación, Recursos, y Temporalización.

Los indicadores RA32, RA34 y RA35 se han “consolidado”, el RA31 se ha “alcanzado” y el RA33, relativo a los instrumentos de evaluación (en coherencia con el resultado del indicador RA26) se encuentra “en proceso”. En conjunto, el resultado de aprendizaje de adecuar correctamente las propuestas a los contenidos curriculares del área y a las características del alumnado es el que ha sido “alcanzado” en mayor grado, pero sin llegar a ser consolidado.

De nuevo, al igual que el RA1, el RA2 y RA3 nacen de la Competencia 1 que no es específica de DCE y que, por lo tanto, se habrá trabajado a lo largo de las distintas asignaturas del Grado, puesto que en varias de ellas deben de desarrollar unidades didácticas.

Tabla 4. Resultados obtenidos para el RA3

RA3.- Adecuar correctamente las propuestas a los contenidos curriculares propios del área y a las características del alumnado a las que van dirigidas.	3,21	Alcanzado
RA31) Los objetivos presentados son adecuados para el alumnado al que está dirigido	3,21	Alcanzado
RA32) Las actividades a realizar son adecuadas para el alumnado al cual están dirigidas	3,49	Consolidado
RA33) Los instrumentos de evaluación son adecuados y suficientes para comprobar si los objetivos planteados se han conseguido	2,02	En proceso
RA34) Los recursos propuestos son adecuados y suficientes	3,61	Consolidado
RA35) La temporalización es adecuada	3,70	Consolidado

d) En relación con el RA4

El RA4 (ver Tabla 5) se refiere a en qué medida la propuesta fomenta actitudes científicas y sobre la ciencia en el alumnado. Para ello se analizan varios indicadores: Preguntas, Observación, Identificación, Tabulación, Contraste, Explicitación y Medida.

Tabla 5. Resultados obtenidos para el RA4

RA4.- Fomentar en los materiales educativos el interés y la curiosidad por el conocimiento, así como estimular el pensamiento científico.	2,25	En proceso
RA41) Se fomenta constantemente la participación del alumnado mediante la formulación de preguntas	3,39	Consolidado
RA42) Se promueve continuamente las actividades de observación	2,47	En proceso
RA43) Se proponen constantemente actividades de identificación de propiedades básicas de cuerpos, sustancias, materiales, fenómenos...	2,79	Alcanzado
RA44) Se trabaja habitualmente la organización de la información (gráficos, tablas, esquemas...)	2,40	En proceso
RA45) Existe una presencia importante de actividades de contraste de ideas	1,47	No conseguido
RA46) Se intenta constantemente que el alumnado explice su aprendizaje de acuerdo con sus posibilidades.	1,72	No conseguido
RA47) Se utiliza habitualmente la medida como método de obtener información	2,23	En proceso

Aparece el indicador RA41 como “consolidado” y el RA43 como “alcanzado”. En cambio, el RA42 y el RA44 se encuentran “en proceso”, mientras que el RA45 y RA46 no se han conseguido. Podemos decir, por tanto, que este resultado de aprendizaje, uno de los propios de la “Didáctica de las ciencias naturales de la educación infantil”, consistente en fomentar en los materiales educativos el interés y la curiosidad por el conocimiento y estimular el pensamiento científico se encuentra “en proceso”. Se debe hacer notar que, a diferencia de todos los RA anteriores, nos encontramos con el primero específico de DCE y que los resultados, nos indican que no conseguimos estimular suficientemente el pensamiento científico en nuestros estudiantes, a la vista de lo que realizan en las producciones académicas analizadas en este trabajo.

e) En relación con el RA5

El RA5 (ver Tabla 6) se refiere a los contenidos de Historia de la Ciencia. Se intenta saber en qué medida y con qué profundidad se presenta la ciencia mediante el trabajo de los científicos y científicas y de sus descubrimientos. También se pretende saber si se toma en consideración

que el progreso de la humanidad se debe en gran parte a la labor de la ciencia. Para ello se analizan varios indicadores: Personajes, Biografías, Descubrimientos y Progreso.

Tabla 6. Resultados obtenidos para el RA5

RA5-Utilizar en los materiales educativos la historia de la ciencia y resaltar su importancia en el desarrollo y en el progreso de la humanidad	1,01	No conseguido
RA51) Aparecen constantemente personajes relevantes de la Historia de la Ciencia	1,00	No conseguido
RA52) Se hace uso frecuentemente de biografías de científicos o científicas ilustres	1,00	No conseguido
RA53) Aparecen constantemente descubrimientos o fenómenos trascendentales en la Historia de la Ciencia	1,00	No conseguido
RA54) Se intenta remarcar constantemente la importancia de la ciencia como motor de progreso de la humanidad	1,05	No conseguido

En este caso, ninguno de los indicadores ha sido conseguido, con lo cual el resultado de aprendizaje de utilizar en los materiales educativos la historia de la ciencia y resaltar su importancia en el desarrollo y en el progreso de la humanidad no ha sido conseguido en absoluto. Esto nos permite afirmar o que el profesorado de la materia no ha abordado estos contenidos o que los alumnos no han sido nada receptivos a la misma. También debemos de ser críticos con la idoneidad de la presencia de este RA (y en consecuencia de la Competencia 3) en esta etapa educativa frente a otras. En nuestra opinión, el mal resultado cosechado en el RA5 tiene mucho que ver con este aspecto.

f) En relación con el RA6

El RA6 (ver Tabla 7) se refiere a si se promueven actitudes positivas hacia el medio natural y su conservación, además de ver si se ponen de manifiesto las relaciones CTS. Para ello se analizan varios indicadores: Respeto, Acciones, Hábitos, Relaciones y Evolución.

Tabla 7. Resultados obtenidos para el RA6

RA6.- Promover en los materiales educativos actitudes en el alumnado de respeto y de cuidado hacia el medio natural así como explicitar las relaciones CTS	1,61	No conseguido
RA61) El respeto hacia el medio natural tiene una presencia importante en los objetivos	2,09	En proceso
RA62) Se fomentan continuamente acciones concretas de conservación del medio natural en el desarrollo de las actividades	1,74	No conseguido
RA63) Se propicia continuamente en la propuesta la detección y el cambio de hábitos perjudiciales hacia el medio natural	1,58	No conseguido
RA64) Se muestran constantemente las relaciones e interconexiones CTS	1,26	No conseguido
RA65) La evolución de los comportamientos del alumnado hacia la conservación del medio aparece de forma significativa en el proceso de evaluación	1,37	No conseguido

Sólo el indicador RA61 se encuentra “en proceso”. El resto, en mayor o menor grado, tampoco se han conseguido, con lo cual el resultado de aprendizaje de promover en los materiales educativos actitudes en el alumnado de respeto y de cuidado hacia el medio natural, así como explicitar las relaciones CTS, tan propio de la “Didáctica de las ciencias naturales” tampoco se ha conseguido, lo cual nos parece muy preocupante y nos debe de llevar a reflexionar hacia el modelo de docente que estamos formando ya que, a diferencia del RA anterior, nos encontramos con un aspecto fundamental a conseguir en la etapa de EI: el

respeto por la naturaleza y las múltiples interrelaciones que existen entre el medio natural y el social y cultural. Prueba de ello es que una de las tres áreas en las que se divide el currículo de EI se refiera a éstas específicamente.

g) En relación con RA7

El RA7 (ver Tabla 8) se refiere a la promoción del uso de las TICs como herramienta didáctica con intención educativa más allá de la destreza del uso de las mismas. Para ello se analizan varios indicadores: Informativo, Formativo, Actividades y Soporte.

Tabla 8. Resultados obtenidos para el RA7

RA7-Incorporar las TICs como recurso didáctico en los materiales educativos para fomentar su uso en el alumnado.	1,71	No conseguido
RA71) Se hacen uso de las TICs predominantemente como recurso informativo	1,98	En proceso
RA72) La utilización de las TICs aparece como un elemento formativo central de la propuesta	1,35	No conseguido
RA73) La propuesta ofrece constantemente actividades TICs en las que el alumnado tiene un papel activo	1,72	No conseguido
RA74) Los materiales presentan constantemente propuestas concretas de actividades en soporte TICs	1,77	En proceso

Los indicadores RA71 y RA74 se encuentran “en proceso”, aunque el RA72 y el RA73 no se han conseguido. Por ello, el resultado de aprendizaje de incorporar las TICs como recurso didáctico en los materiales educativos para fomentar su uso en el alumnado no se ha conseguido, aunque ha estado cerca de encontrarse “En proceso”. Creemos que este “mal resultado” puede deberse más al bajo conocimiento del uso de programas digitales específicos para la creación de contenidos digitales didácticos que tienen nuestros estudiantes, que a los medios tecnológicos que se tienen en nuestras aulas universitarias. También puede influir un posible sesgo que los maestros en formación puedan tener, sobre la capacidad de los niños y niñas de infantil de hacer uso de las TICs frente a otros recursos más “tradicionales” (dibujos...).

h) En relación con el RA8

El RA8 (ver Tabla 9) se refiere a si se tienen en cuenta en el diseño los aspectos básicos propios de esta etapa educativa (globalización e interdisciplinariedad) así como el uso de metodologías activas (rincones, talleres, proyectos...) y salidas fuera del aula. Para ello se analizan varios indicadores: Globalización, Interdisciplinariedad, Activo y Triángulo.

Tabla 9. Resultados obtenidos para el RA8

RA8.- Integrar en el material educativo aspectos y recursos metodológicos propios de la práctica docente contextualizada en educación infantil	2,81	Alcanzado
RA81) La propuesta tiene en cuenta constantemente aspectos globalizadores de las tres áreas curriculares de educación infantil	2,75	Alcanzado
RA82) Existe en la propuesta un predominio de elementos interdisciplinares	3,09	Alcanzado
RA83) El modelo metodológico empleado es fundamentalmente activo respecto al alumno/a (rincones, talleres, experiencias, proyectos...)	3,40	Consolidado
RA84) Aparecen frecuentemente actividades para relacionar el triángulo aula-alumno-familia	2,00	En proceso

El indicador RA83 se ha consolidado y sólo el RA81 y el RA82 se han “alcanzado”, mientras que el RA84 se encuentra “en proceso”. Es decir, el resultado de aprendizaje sobre la integración en el material educativo de aspectos y recursos metodológicos propios de la práctica docente contextualizada en educación infantil podemos decir que ha sido “alcanzado”. De nuevo, nos encontramos con un RA que proviene de una competencia que ha sido trabajada a lo largo de distintas materias del grado, lo que repercute positivamente en el resultado obtenido.

i) En relación con el RA9

1 RA9 (ver Tabla 10) se refiere a si se fomenta la autonomía del alumnado y los hábitos saludables mediante el estudio y uso del propio cuerpo. Además trata de la educación hacia la diferencia y la diversidad como elemento enriquecedor de la educación y sus implicaciones sociales. Para ello se analizan varios indicadores: Autonomía, Hábitos, Descubrimiento, Sentidos, Respeto y Contacto.

Tabla 10. Resultados obtenidos para el RA9.

RA9.- Estimular en los materiales educativos propuestos el contacto con la naturaleza y desarrollar la autonomía del alumnado fomentando hábitos saludables y de respeto hacia sí mismo y hacia los demás.	2,32	En proceso
RA91) Se fomenta contantemente la autonomía del alumnado	2,95	Alcanzado
RA92) Predominan actividades que promueven la adquisición de hábitos saludables	2,05	En proceso
RA93) Se realizan continuamente actividades de descubrimiento del propio cuerpo	1,89	En proceso
RA94) Se propicia constantemente la percepción sensorial como forma de obtención de información	2,30	En proceso
RA95) Se tienen en cuenta continuamente las actitudes de respeto hacia los demás	2,25	En proceso
RA96) Se promueven contantemente actividades de contacto con la naturaleza y salidas del aula	2,49	En proceso

Sólo el RA91 se ha conseguido, los indicadores restantes han sido conseguidos parcialmente y están “en proceso”. En consecuencia, el resultado de aprendizaje de estimular en los materiales educativos el contacto con la naturaleza y desarrollar la autonomía del alumnado fomentando hábitos saludables y de respeto hacia sí mismo y hacia los demás se ha conseguido parcialmente. En esta ocasión, a pesar de ser un RA general y no específico de la DCE, no se obtiene el mismo resultado que el RA anterior, aunque las medias son notablemente más altas.

Resultados globales

En las figuras 2 y 3 se muestran los porcentajes obtenidos globalmente si analizamos los indicadores y si lo hacemos con los RA. Una síntesis de los resultados en cada competencia se recoge en la Tabla 11.

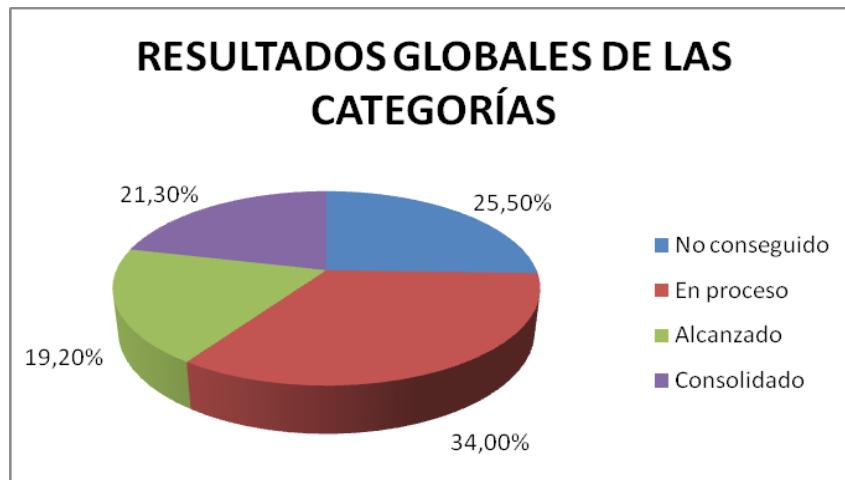


Figura 2. Porcentajes globales en cuanto a los indicadores analizados

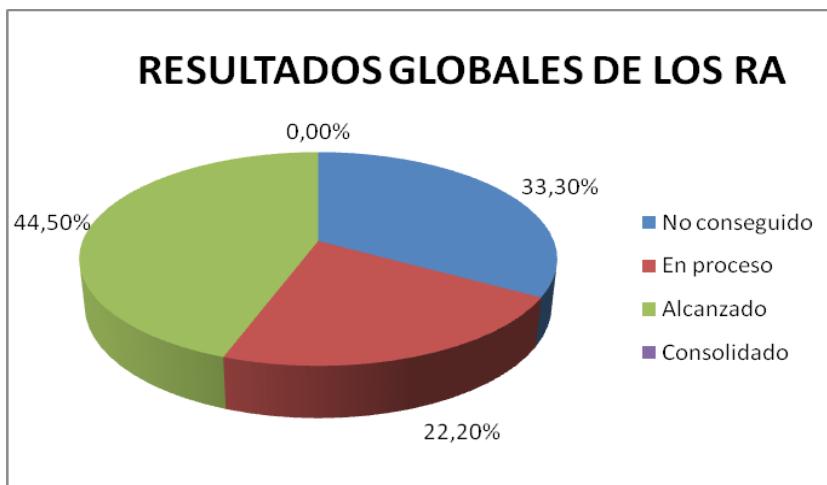


Figura 3. Porcentajes globales en cuanto a los RA analizados

Tabla 11. Resultados globales en cuanto a las competencias

COMPETENCIA	RESULTADO DE APRENDIZAJE	VALORACIÓN
Competencia COMÚN.	RA1	ALCANZADO
Competencia 1.	RA2 RA3	ALCANZADO
Competencia 2.	RA4	EN PROCESO
Competencia 3.	RA5	NO CONSEGUIDO
Competencia 4. Competencia 5.	RA6	NO CONSEGUIDO
Competencia 6.	RA7	NO CONSEGUIDO
Competencia 7.	RA8	ALCANZADO
Competencia 8. Competencia 9.	RA9	EN PROCESO

De su lectura se puede decir que, de los nueve RA, ninguno ha sido consolidado; 4 se han “alcanzado”, 2 se encuentran “en proceso” y 3 no se han conseguido. Aunque, en principio, pudiera considerarse un resultado aceptable, esta percepción se diluye cuando se proyecta a nivel competencial, ya que ninguna de las competencias de ámbito científico está consolidada. Además, si eliminamos la competencia común, sólo dos competencias se han alcanzado, estando el resto o en proceso, o no conseguidas. Este resultado es preocupante ya que, si a estas alturas no se han alcanzado, difícilmente lo podrán hacer puesto que se trata de las últimas asignaturas de su período formativo obligatorio.

Este hecho nos plantea, entre otras, dos cuestiones fundamentales: si el número de créditos de ámbito científico dentro del plan de estudio de los futuros maestros y maestras de EI, son los suficientes para alcanzar el nivel competencial expresado en las memorias de verificación del grado; y, por otra parte, si las competencias indicadas en dichas memorias contienen competencias que no son relevantes para educación infantil. En nuestra opinión, los resultados mostrados indican una mezcla de ambas situaciones: por una parte, dos materias (que representan un poco más del 6% de los créditos del Grado dedicado a las ciencias dentro del plan de estudio) son del todo insuficiente para alcanzar los RA planteados en el ámbito de las ciencias (fundamentalmente los RA4 y RA6); y, por otra parte, seguramente, hay algunas competencias que no se corresponden al ámbito de EI como, por ejemplo, la situación que nos plantea los resultados obtenidos en el RA5.

Conclusiones y perspectivas

Los resultados anteriormente expuestos ponen de manifiesto que:

- Ningún RA parece consolidado.
- Los RA que se han alcanzado son los más genéricos. En concreto, “elaborar los materiales educativos de manera ajustada a los estándares de corrección gramatical y estilística en cualquiera de las lenguas oficiales”; “organizar las propuestas de materiales educativos correctamente de acuerdo a los aspectos formales desde el punto de vista de la planificación”; “adecuar correctamente las propuestas a los contenidos curriculares propios del área y a las características del alumnado a las que van dirigidas”; e “integrar en el material educativo aspectos y recursos metodológicos propios de la práctica docente contextualizada en educación infantil”.
- Los RA más propios de “Didáctica de las ciencias naturales de la educación infantil” se encuentran en proceso: “fomentar en los materiales educativos el interés y la curiosidad por el conocimiento, así como estimular el pensamiento científico”; y “estimular en los materiales educativos propuestos el contacto con la naturaleza y desarrollar la autonomía del alumnado fomentando hábitos saludables y de respeto hacia sí mismo y hacia los demás”. O no han sido conseguidos como: “utilizar en los materiales educativos la historia de la ciencia y resaltar su importancia en el desarrollo y en el progreso de la humanidad”; “promover en los materiales educativos actitudes en el alumnado de respeto y de cuidado hacia el medio natural, así como explicitar las relaciones CTS”; e “incorporar las TICs como recurso didáctico en los materiales educativos para fomentar su uso en el alumnado”.

Es decir, los resultados obtenidos ponen de manifiesto, entre otras cosas, que:

- El número de horas asignado al ámbito científico en los estudios de grado de Maestro/a en Educación Infantil, no parece suficiente para conseguir los resultados de aprendizaje y las competencias que se pretenden, en particular, los más propios de

didáctica de las ciencias. También se debe analizar si el nivel competencial asignado por las memorias de verificación, se adecúa o no a la realidad de lo que los maestros y maestras de EI necesitan para abordar sus tareas docentes dentro del ámbito de la DCE. Sería necesario realizar un análisis comparativo entre los distintos planes de estudios de las universidades españolas para conocer si se trata de un caso particular o es generalizable.

- Las carencias encontradas podrían atribuirse también a la baja formación científica de los graduados de educación infantil; en este sentido, habría que revisar qué contenidos se abordan y cómo se hace en la asignatura CNpM que ya hemos señalado. En particular, creemos que no es adecuada la existencia en el grado de maestro de una asignatura que aborde únicamente contenidos disciplinares, sin tener en cuenta sus aspectos didácticos.
- Algunos autores (Solbes, Monserrat y Furió, 2007) señalan que el tipo de enseñanza de las ciencias (formalista, descontextualizada, dogmática, etc.) recibida en los últimos años de primaria y los de secundaria puede haber contribuido a que no vean las ciencias como algo necesario para favorecer que los niños de infantil comprendan su entorno y vida cotidiana y, por ello, la consideren menos útil que las Lenguas, las Matemáticas o incluso la Expresión Musical o Plástica, lo cual debería plantearse como elemento de reflexión en las asignaturas de CNpM y DCN, a la vez que se debería investigar sobre si nuestros estudiantes presentan estas visiones sesgadas.

Los resultados aquí obtenidos, indican que es necesario realizar una revisión general y más profunda tanto sobre el CDC en ciencias necesarios en educación infantil para su desarrollo profesional (a la vista del despliegue curricular y normativo de la etapa) como, en su consecuente reflejo en los planes de estudio del grado correspondiente.

Referencias bibliográficas

- Abell, S.K. (2008) Twenty Years Later: Does pedagogical content knwoledge remain a useful idea? *International Journal of Science Education*, 30(10), 1405-1416.
- Arias, A., Álvarez, M., Álvarez, F.J. (2013) Concepciones del profesorado en FI sobre los roles de docentes y discentes en el aprendizaje de las ciencias en EI y EP. IX Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias. Girona: *Revista Ens.Cien.* (núm. extra), 194-201.
- Benarroch, A. (2012) La investigación en Didáctica de las Ciencias Experimentales en las etapas educativas de Infantil y Primaria. *XXIV Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp. 32-52). Baeza: Ser. Pub. Univ. Jaén.
- Campanario, J.M. (1998) ¿Quiénes son, qué piensan y qué saben los futuros maestros y profesores de ciencias?: Una revisión de estudios recientes. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 33, 121-140.
- Cantó J., Solbes J. (2014) ¿Qué les interesa a los futuros maestros de infantil de la ciencia? *Actas de los XXVI Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales*. Huelva. Universidad de Huelva.
- Cantó Doménech, J., de Pro Bueno, 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, pp. 25-50

- Cañal, P. (2012) Saber ciencias no equivale a tener competencia profesional para enseñar ciencias. En E. Pedrinacci (Ed.). *Once ideas clave para el desarrollo de la competencia científica*, (pp. 197-215). Barcelona: Graó.
- Cortés A.L., Gándara, M. de la, Calvo, J.M., Martínez, M.B., Ibarra, J., Arlegui, J., Gil, M.J. (2012) Expectativas, necesidades y oportunidades de los maestros en formación ante la enseñanza de las Ciencias en la Educación Primaria. *Enseñanza de las Ciencias*, 30 (3), pp. 155-176.
- Eshach, H., Fried M.N. (2005) Should science be taught in early childhood? *Journal of Science Education and Technology*, 14(3), 315-336.
- French, L. (2004) Science as the center of a coherent, integrated early childhood curriculum. *Early Childhood Research Quarterly*, 19, 138-149.
- Feu, M.T. (2009) Experimentar con materiales en 0-6. *Revista Aula de Infantil*, 52, 7-10.
- García, S. (2008) La formación del profesorado de Educación Infantil. En la obra de Jiménez (eds.): *Ciencias para el Mundo Contemporáneo y Formación del Profesorado en DCE*. 246-255. Almería: Editorial Universitaria.
- García-Carmona, A., Criado, A. M., 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.
- Gómez-Montilla, C., Ruiz-Gallardo, J.R. (2016) El rincón de la ciencia y la actitud hacia las ciencias en Educación Infantil. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 13 (3), 643–666.
- Hashweh, M.Z. (2005) Teacher pedagogical constructions: a reconfiguration of pedagogical content knowledge. *Teachers and Teaching: theory and practice*, 11(3), 273-292.
- Kind, V. (2009) Pedagogical content knowledge in science education: potential and perspectives for progress. *Studies in Science Education*, 45(2), 169-204.
- Martínez, A. (2013) Análisis de las competencias en las prácticas escolares de Grado en Educación Infantil. *Revista de Educación Inclusiva*, 6(2), 21-39.
- Mcneill, K., 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.
- Mir M.L., 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), 235-255.
- Pablos, M., Verde, A. (2013) Influencia de la procedencia de los alumnos en los resultados obtenidos en DCE (Grado de EI). IX Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias. Girona: *Revista Enseñanza de las Ciencias* (núm. extra), 2632-2638.
- Perrenoud, PH (2007) *Diez nuevas competencias para enseñar*. Barcelona: Graó.
- Pérez, MP (2008) Competencias adquiridas por los futuros docentes desde la formación inicial. *Revista de Educación*, 347, 343-367.
- Pro, A., Rodríguez, J. (2011) La investigación en la Didáctica de las Ciencias Experimentales. *Educatio Siglo XXI*, 29, 1, 248-255.

- Pro Bueno, A. J., & Moreno, J. R. (2015) Propuestas de actividades para la enseñanza de una fuente de energía. *Alambique: Didáctica de las ciencias experimentales*, (80), 17-28.
- Real Decreto 1630/2006, de 29 de diciembre (2007) Enseñanzas mínimas del segundo ciclo de Educación infantil. BOE, 4, 474-482.
- Shulman, L.S. (1986) Those who understand: knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.
- Solbes J., Montserrat R., Furió C. (2007) El desinterés del alumnado hacia el aprendizaje de la ciencia: implicaciones en su enseñanza. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, 21, 91-117.
- Solbes J (2013) Contribución de las cuestiones sociocientíficas al desarrollo del pensamiento crítico (I): Introducción. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 10 (1) 1-10.
- Trueba, B. (1997) Modelos didácticos y materiales curriculares en Educación Infantil. *Investigación en la Escuela*, 33, 35-46.
- Zabalza M.A., Zabalza M.A. (2011) *La formación del profesorado de Educación Infantil*, CEE Partic

Anexo 1

Relación de unidades didácticas analizadas y datos en cuanto al número y al género de los componentes de los grupos que las realizaron.

Curso 2012-2013			
TÍTULO	COMPONENTES	HOMBRES	MUJERES
El cos humà: així són	5	1	4
Un viatge a la Terra	3	0	3
Els sentits	5	0	5
L'aigua és vida	5	1	4
Què mengem?	3	0	3
Les abelles	5	0	5
Curso 2013-2014			
TÍTULO	COMPONENTES	HOMBRES	MUJERES
El cuerpo humano	3	0	3
El món de les pedres	5	0	5
El mussol: el rei de la nit	6	1	5
El viatge espacial	3	0	3
Ens il·luminem	3	1	2
La gran aventura de l'aigua	3	0	3
L'aigua al món	4	0	4
Las hormigas	3	1	2
El mundo de las setas	6	2	4
Les fabulosas formigues	3	0	3
L'oratge	3	0	3
Reciclar es de sabios	3	0	3
Xip xap fa l'aigua	5	0	5
TOTAL	79	7	69

Anexo 2

Instrumento utilizado en la investigación

INSTRUMENTO PARA ANALIZAR LOS MATERIALES EDUCATIVOS REALIZADOS POR EL ALUMNADO EN CUANTO A SU CONTRIBUCIÓN A LA ADQUISICIÓN DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE.

A partir de los resultados de aprendizaje extraídos de un análisis de las Competencias Específicas del Grado de Maestro/a en Educación Infantil, se intenta concretar en qué medida están contribuyendo a su adquisición. Para ello, una vez analizada la unidad didáctica, se pide que exprese su opinión sobre cada afirmación marcando la opción de los cuatro niveles cuyos significados son:

1. Totalmente en desacuerdo
2. En desacuerdo
3. De acuerdo
4. Totalmente de acuerdo

Puede indicar las observaciones que considere pertinentes.

RA1-ELABORAR LOS MATERIALES EDUCATIVOS DE MANERA AJUSTADA A LOS ESTÁNDARES DE CORRECCIÓN GRAMATICAL Y ESTILÍSTICA EN CUALQUIERA DE LAS LENGUAS OFICIALES.

El RA1 se refiere a los aspectos formales, gramaticales y de estilo de los trabajos escritos. Para ello se analizan varios indicadores: Redacción, Corrección, Citación, Ilustración, Estructuración, Maquetación

RA11) La redacción es clara, con estructura coherente y equilibrada entre las distintas partes	1	2	3	4
RA12) El lenguaje es correcto desde el punto de vista gramatical	1	2	3	4
RA13) Cita correctamente las fuentes bibliográficas usadas	1	2	3	4
RA14) Presenta ilustraciones que enriquecen la propuesta	1	2	3	4
RA15) El material presenta un índice que estructura el trabajo de forma lógica	1	2	3	4
RA16) La maquetación es adecuada y se mantiene uniforme a lo largo de todo el material (tipo y tamaño de letra, márgenes, justificación, etc.).	1	2	3	4
Observaciones:				

RA2.- ORGANIZAR LOS PROPUESTAS DE MATERIALES EDUCATIVOS CORRECTAMENTE DE ACUERDO A LOS ASPECTOS FORMALES DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LA PLANIFICACIÓN.

El RA2 se refiere a los aspectos formales desde el punto de vista de la planificación. Para ello se analizan varios indicadores: Formulación, Número, Especificidad, Normativa, Distinción e Instrumentos.

RA21) Los objetivos se formulan de forma adecuada	1	2	3	4
RA22) El número de objetivos es adecuado	1	2	3	4
RA23) Los objetivos son suficientemente específicos	1	2	3	4
RA24) Se relaciona adecuadamente la propuesta con la normativa curricular de la etapa	1	2	3	4
RA25) Se distingue adecuadamente entre contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales	1	2	3	4
RA26) Se presentan claramente los instrumentos de evaluación con los que se va a comprobar si se han alcanzado los objetivos propuestos	1	2	3	4
Observaciones:				

RA3.- ADECUAR CORRECTAMENTE LAS PROPUESTAS A LOS CONTENIDOS CURRICULARES PROPIOS DEL ÁREA Y A LAS CARACTERÍSTICAS DEL ALUMNADO A LAS QUE VAN DIRIGIDAS.

El RA3 se refiere al grado de adecuación de la propuesta con respecto a los objetivos, a los contenidos, a la evaluación, a los recursos y a la temporalización. Para ello se analizan varios indicadores: Objetivos, Contenidos, Evaluación, Recursos, y Temporalización.

RA31) Los objetivos presentados son adecuados para el alumnado al que está dirigido	1	2	3	4
RA32) Las actividades a realizar son adecuadas para el alumnado al cual están dirigidas	1	2	3	4
RA33) Los instrumentos de evaluación son adecuados y suficientes para comprobar si los objetivos planteados se han conseguido	1	2	3	4
RA34) Los recursos propuestos son adecuados y suficientes	1	2	3	4
RA35) La temporalización es adecuada	1	2	3	4
Observaciones:				

RA4.- FOMENTAR EN LOS MATERIALES EDUCATIVOS EL INTERÉS Y LA CURIOSIDAD POR EL CONOCIMIENTO, ASÍ COMO ESTIMULAR EL PENSAMIENTO CIENTÍFICO.

El RA4 se refiere a en qué medida la propuesta fomenta actitudes científicas y sobre la ciencia en el alumnado. Para ello se analizan varios indicadores: Participación, Preguntas, Observación, Identificación, Tabulación, Contraste, Explicitación y Medida.

RA41) Se fomenta constantemente que la participación del alumnado mediante la formulación de preguntas	1	2	3	4
RA42) Se promueve continuamente las actividades de observación	1	2	3	4
RA43) Se proponen constantemente actividades de identificación de propiedades básicas de cuerpos, sustancias, materiales, fenómenos...	1	2	3	4
RA44) Se trabaja habitualmente la organización de la información (gráficos, tablas, esquemas...)	1	2	3	4
RA45) Existe una presencia importante de actividades de contraste de ideas	1	2	3	4
RA46) Se intenta constantemente que el alumnado explique su aprendizaje de acuerdo con sus posibilidades.	1	2	3	4
RA47) Se utiliza habitualmente la medida como método de obtener información	1	2	3	4
RA41) Se fomenta constantemente que la participación del alumnado mediante la formulación y de preguntas	1	2	3	4
Observaciones:				

RA5-UTILIZAR EN LOS MATERIALES EDUCATIVOS LA HISTORIA DE LA CIENCIA Y RESALTAR SU IMPORTANCIA EN EL DESARROLLO Y EN EL PROGRESO DE LA HUMANIDAD

El RA5 se refiere a los contenidos de Historia de la Ciencia. Se intenta saber en qué medida y con qué profundidad se presenta la ciencia mediante el trabajo de los científicos y científicas y de sus descubrimientos. También se pretende saber si se toma en consideración que el progreso de la humanidad se debe en gran parte a la labor de la ciencia. Para ello se analizan varios indicadores: Personajes, Biografías, Descubrimientos y Progreso.

RA51) Aparecen constantemente personajes relevantes de la Historia de la Ciencia	1	2	3	4
RA52) Se hace uso frecuentemente de biografías de científicos o científicas ilustres	1	2	3	4
RA53) Aparecen constantemente descubrimientos o fenómenos trascendentales en la Historia de la Ciencia	1	2	3	4
RA54) Se intenta remarcar constantemente la importancia de la ciencia como motor de progreso de la humanidad	1	2	3	4
Observaciones:				

RA6.- PROMOVER EN LOS MATERIALES EDUCATIVOS ACTITUDES EN EL ALUMNADO DE RESPETO Y DE CUIDADO HACIA EL MEDIO NATURAL ASÍ COMO EXPLICITAR LAS RELACIONES CTSA.

El RA6 se refiere a si se promueven actitudes positivas hacia el medio natural y su conservación, además de ver si se ponen de manifiesto las relaciones CTSA. Para ello se analizan varios indicadores: Respeto, Acciones, Hábitos, Relaciones y Evolución.

RA61) El respeto hacia el medio natural tiene una presencia importante en los objetivos	1	2	3	4
RA62) Se fomentan continuamente acciones concretas de conservación del medio natural en el desarrollo de las actividades	1	2	3	4
RA63) Se propicia continuamente en la propuesta la detección y el cambio de hábitos perjudiciales hacia el medio natural	1	2	3	4
RA64) Se muestran constantemente las relaciones e interconexiones CTS	1	2	3	4
RA65) La evolución de los comportamientos del alumnado hacia la conservación del medio aparece de forma significativa en el proceso de evaluación	1	2	3	4
Observaciones:				

RA7-INCORPORAR LAS TICS COMO RECURSO DIDÁCTICO EN LOS MATERIALES EDUCATIVOS PARA FOMENTAR SU USO EN EL ALUMNADO.

El RA7 se refiere a la promoción del uso de las TICs como herramienta didáctica con intención educativa más allá de la destreza del uso de las mismas. Para ello se analizan varios indicadores: Informativo, Formativo, Actividades y Soporte.

RA71) Se hacen uso de las TICs predominantemente como recurso informativo	1	2	3	4
RA72) La utilización de las TICs aparece como un elemento formativo central de la propuesta	1	2	3	4
RA73) La propuesta ofrece constantemente actividades TICs en las que el alumnado tiene un papel activo	1	2	3	4
RA74) Los materiales presentan constantemente propuestas concretas de actividades en soporte TICs	1	2	3	4
Observaciones:				

RA8.- INTEGRAR EN EL MATERIAL EDUCATIVO ASPECTOS Y RECURSOS METODOLÓGICOS PROPIOS DE LA PRÁCTICA DOCENTE CONTEXTUALIZADA EN EDUCACIÓN INFANTIL

El RA8 se refiere a si se tienen en cuenta en el diseño los aspectos básicos propios de esta etapa educativa (globalización e interdisciplinariedad) así como el uso de metodologías activas (rincones, talleres, proyectos...) y salidas fuera del aula. Para ello se analizan varios indicadores: Globalización, Interdisciplinariedad, Activo y Triángulo.

RA81) La propuesta tiene en cuenta constantemente aspectos globalizadores de las tres áreas curriculares de educación infantil	1	2	3	4
RA82) Existe en la propuesta un predominio de elementos interdisciplinares	1	2	3	4
RA83) El modelo metodológico empleado es fundamentalmente activo respecto al alumnado/a (rincones, talleres, experiencias, proyectos...)	1	2	3	4
RA84) Aparecen frecuentemente actividades para relacionar el triángulo aula-alumnado-familia	1	2	3	4
Observaciones:				

RA9.- ESTIMULAR EN LOS MATERIALES EDUCATIVOS PROPUESTOS EL CONTACTO CON LA NATURALEZA Y DESARROLLAR LA AUTONOMÍA DEL ALUMNADO FOMENTANDO HÁBITOS SALUDABLES Y DE RESPETO HACIA SÍ MISMO Y HACIA LOS DEMÁS.

El RA9 se refiere a si se fomenta la autonomía del alumnado y los hábitos saludables mediante el estudio y uso del propio cuerpo. Además trata de la educación hacia la diferencia y la diversidad como elemento enriquecedor de la educación y sus implicaciones sociales. Para ello se analizan varios indicadores: Autonomía, Hábitos, Descubrimiento, Sentidos Respeto y Contacto.

RA91) Se fomenta contantemente la autonomía del alumnado	1	2	3	4
RA92) Predominan actividades que promueven la adquisición de hábitos saludables	1	2	3	4
RA93) Se realizan continuamente actividades de descubrimiento del propio cuerpo	1	2	3	4
RA94) Se propicia constantemente la percepción sensorial como forma de obtención de información	1	2	3	4
RA95) Se tienen en cuenta continuamente las actitudes de respeto hacia los demás	1	2	3	4
RA96) Se promueven contantemente actividades de contacto con la naturaleza y salidas del aula	1	2	3	4
Observaciones:				