



TRABAJO FIN DE GRADO

Estudio exploratorio sobre la valoración de los contenidos científicos por los maestros de Educación Infantil y sobre los obstáculos que se encuentran en el aula para tratarlos mediante actividades experimentales.

Alumnas: Lorena Artés Muñoz

Myriam Márquez Rodríguez

Tutora: Marta Cruz-Guzmán Alcalá

Facultad Ciencias de la Educación

Grado en Educación Infantil

Departamento: Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales

Opción: Diseño de Investigación

Septiembre, 2018

Índice

1. Resumen y palabras clave (en español e inglés)	4
2. Introducción y justificación del TFG	6
3. Objetivos del TFG	9
4. Marco Teórico	10
4.1. La Ciencia en Educación Infantil.	11
4.2. Los contenidos de Ciencia que se deben enseñar en Educación Infantil según la legislación.	17
4.3. Las Actividades Experimentales en Educación Infantil.	25
4.4. Formación científica del docente de Educación Infantil.	29
5. Metodología empleada en el TFG	34
5.1. Pasos seguidos en la elaboración del TFG	34
5.2. Contexto y participantes.	36
5.3. Instrumentos de diagnóstico y de análisis utilizados.	37
6. Resultados y discusión de hallazgos	39
6.1. Datos recabados de las maestras de Educación Infantil en ejercicio.	39
6.1.1. Importancia que otorgan a los contenidos científicos	39
6.1.2. El uso de las AEx como recurso educativo para trabajar la Ciencia en Educación infantil.	40
6.1.3. Obstáculos de las maestras de Educación Infantil para trabajar con las actividades experimentales en el aula	41
6.1.4. Contenidos mínimos científicos básicos a tratar en Educación Infantil según las maestras en ejercicio.	44
6.2. Datos recabados de las maestras de Educación Infantil en formación.	46
6.2.1. Importancia que otorgan a los contenidos científicos.	46

6.2.2. El uso de las AEx como recurso educativo para trabajar la Ciencia en Educación infantil.	47
6.2.3. Contenidos mínimos científicos básicos a tratar en Educación Infantil según las maestras en ejercicio.	48
7. Conclusiones, implicaciones y limitaciones	52
8. Bibliografía.	57

Nota: Este documento utiliza lenguaje no sexista. Las referencias a personas o colectivos o citados en los textos en género masculino, por economía del lenguaje, debe entenderse como un género gramatical no marcado. Cuando proceda, será igualmente válida la mención en género femenino.

1. Resumen y palabras clave.

El presente Trabajo de Fin de Grado, de carácter exploratorio, tiene como fin último acercarnos un poco más hacia las causas y el origen de una problemática observada en el aula, la falta de tratamiento de contenidos científicos en el aula de Educación Infantil y la poca utilización de las actividades experimentales. Para conocer estas posibles causas, este trabajo pretende conocer i) con qué obstáculos se encuentran los maestros en ejercicio para tratar los contenidos relacionados con la Ciencia mediante actividades experimentales en Educación Infantil, ii) el valor que le asignan tanto los maestros en ejercicio como en formación a los contenidos científicos comparándolo con el que le otorgan a contenidos de otras áreas (lectoescritura, arte, etc.) y además iii) saber qué contenidos priorizan los maestros en ejercicio y en formación a la hora de enseñar Ciencia.

Se han elaborado dos entrevistas distintas, una dirigida a 22 maestras en ejercicio y otra a 33 maestras en formación (último curso del Grado de Educación Infantil). Tras la implementación de forma individual de estas, se ha procedido al análisis y comparación de los resultados.

El trabajo recaba una serie de conclusiones que nos parecen de gran importancia. Así, a pesar de la valoración positiva que otorgan las maestras en ejercicio al contenido científico, los resultados muestran que estas no llevan a cabo actividades experimentales por una serie de obstáculos, como son el número de alumnos contemplados por aula o la falta de personal de apoyo. Además vemos que existe una falta de formación, tanto de las maestras en ejercicio como en formación, sobre contenidos científicos concretos a desarrollar en Educación Infantil.

Palabras clave: Indagación escolar, Ciencias Experimentales, actividades experimentales, contenidos, Educación Infantil.

Abstract

The aim of this Final Degree Project, which is exploratory in nature, is to get closer to the causes and origin of a problem observed in the classroom, the lack of treatment of scientific content in the Early Childhood classroom and the lack of use of experimental activities.

To know these possible causes, this work aims to know i) what obstacles teachers are in practice to deal with the contents related to Science through experimental activities in Pre-Primary, ii) the value assigned by both teachers in practice and in training to the scientific contents comparing it with the one that they grant to contents of other areas (reading, writing, art, etc.) and iii) know what content teachers prioritize in practice and in training when teaching Science. Two different interviews have been prepared, one aimed at 22 practicing teachers and the other at 33 teachers in training (last year of the Degree in Pre-Primary). After the individual implementation of these, we proceeded to the analysis and comparison of the results. The work gathers a series of conclusions that seem to us of great importance.

The work gathers a series of conclusions that seem to us of great importance. Which is that despite the positive assessment given by the teachers in practice to the scientific content, the results show that they do not carry out experimental activities for a series of obstacles, such as the number of students contemplated by the classroom or the lack of support staff. We also conclude that there is a lack of training, both of the teachers in training and in training, on specific scientific content to develop in Pre-Primary.

Keywords: School Inquiry, Experimental Sciences, Experimental Activities, content, Pre-Primary.

2. Introducción y justificación del TFG

Hoy en día cada vez está más en auge trabajar contenidos científicos en las aulas de Educación Infantil. A pesar de que en esta etapa educativa son obligatorios por ley, estos contenidos se imparten con menos frecuencia que el resto de materias, algo que no ocurre en niveles de educación superiores (Primaria, Secundaria, etc.)

Por ello, el problema de investigación de este Trabajo de Fin de Grado (TFG en adelante) nos surge tras haber cursado la asignatura de Taller de Exploración del Entorno Natural en la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Sevilla. Gracias a la cual hemos sido conscientes de la importancia de trabajar los contenidos científicos en el aula de infantil y, a su vez, la poca valoración que se les otorga normalmente en las aulas de este nivel educativo.

Por lo tanto, pretendemos realizar un trabajo de carácter exploratorio, para así poder conocer la realidad de la práctica educativa hoy en día en Educación Infantil. Así, nos preguntamos: ¿Con qué obstáculos se encuentran los maestros hoy en día para tratar los contenidos relacionados con la Ciencia mediante actividades experimentales en Educación Infantil? Tanto los maestros en ejercicio, como los que están en formación, ¿les dan valor a los contenidos científicos en este nivel educativo? ¿Qué contenidos priorizan los maestros a la hora de enseñar Ciencia? Dando respuesta a estas preguntas (dentro de nuestras posibilidades), pretendemos acercarnos un poco más hacia las causas y el origen, para así poder llegar a indagar y entender las razones de esta problemática. Nuestra intención es aportar luz a la comunidad educativa sobre

la serie de obstáculos reales con los que los maestros de hoy en día se encuentran a la hora de llevar a cabo actividades con contenido científico; además de sobre la importancia que otorgan los maestros a estos con respecto al resto de contenidos trabajados en infantil, como por ejemplo los de lecto-escritura y lógico-matemáticos.

Con todo ello, queremos hacer conscientes a la comunidad educativa de que existe esta problemática, para que a raíz de este trabajo (si fuera posible) se pueda investigar o plantear propuestas de mejora en los planes de estudio para la Facultad de Ciencias de la Educación y contribuir a la mejora de la formación inicial de los futuros docentes.

En nuestra investigación hemos realizado una serie de entrevistas dirigidas a 22 maestras en ejercicio procedentes de 11 centros de Educación Infantil y a 33 maestras en formación del Grado de Educación Infantil de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Sevilla.

Siendo dos personas las autoras de este TFG, una ha realizado entrevistas en centros públicos y en centros privados-concertados; conociendo centros con metodologías tradicionales y otros con metodologías más innovadoras. Mientras que la otra se ha centrado en las entrevistas a las maestras en formación.

Los centros que han sido seleccionados para realizar las entrevistas, han sido tanto por la cercanía y la facilidad de acceso, como el haber realizado las prácticas profesionales en ellos, o por el trato más cercano con algunas de las maestras de dichos centros.

Este TFG cierra nuestra formación en el Grado de Educación Infantil, una etapa en la que hemos conocido diferentes tipos de metodologías, formas de trabajo en el

aula y nos ha servido para adquirir competencias tales como las desarrolladas con las siguientes asignaturas:

Diagnóstico en educación: la Observación y Entrevista en Educación Infantil cursada en 1º: GT2, GI02, GI04, EI1.

Didáctica General cursada en 1º: GI02, GI03, GI04

Conocimiento del entorno social en Educación Infantil cursada en 3º: GT2, GI04, GI13.

Enseñanza del Entorno Natural en la Etapa de 0 a 6 años cursada en 3º: GI04, GI13, EI01, M1.

Taller de Exploración del Entorno cursada en 4º: GT2, GI02, GI13, EI11.

✚ Competencias generales:

- GT. 2 Concebir la profesión docente como un proceso de aprendizaje permanente adaptándose a los cambios científicos, pedagógicos y sociales a lo largo de la vida y comprometido con la innovación, la calidad de la enseñanza y la renovación de prácticas docentes, incorporando procesos de reflexión en la acción y la aplicación contextualizada de experiencias y programas de validez bien fundamentada.

✚ Competencias transversales:

- GI02 Capacidad de análisis y síntesis.
- GI03 Capacidad para organizar y planificar.
- GI04 Capacidad para la identificación, toma de decisiones y resolución de problemas.

- GI13: Capacidad, iniciativa y motivación para aprender, investigar y trabajar de forma autónoma.
- ✚ Competencias específicas
- EI01 Conocer los objetivos, contenidos curriculares y criterios de evaluación de la Educación Infantil.
- EI11 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.
- M1 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.

3. Objetivos del TFG

Por todo ello, este proyecto cuenta con dos objetivos principales que engloban a su vez finalidades más concretas:

- *Problemas a investigar en este trabajo:*
 - ¿Con que obstáculos se encuentran los maestros para tratar los contenidos relacionados con la Ciencia mediante actividades experimentales en Educación Infantil?
 - ¿Le dan los maestros en ejercicio y en formación valor a los contenidos científicos en este nivel educativo?
 - ¿Qué contenidos priorizan los maestros (en ejercicio y en formación) a la hora de enseñar Ciencia?

* *Para resolver estos problemas se pretende abordar los siguientes objetivos específicos:*

- Diseñar una entrevista que logre por un lado, diagnosticar las dificultades que encuentran los maestros en ejercicio para la realización de actividades experimentales

en el aula. Por otro lado, que nos sirva para explorar el tratamiento y la importancia que los maestros en ejercicio dan a los contenidos científicos.

- Implementar entrevistas con maestras en ejercicio y analizar sus respuestas, mejorando en el tratamiento de datos mediante Excel.
- Formular una serie de conclusiones sobre lo analizado, discutiendo así los resultados en base a la bibliografía encontrada. Encontrar las implicaciones de los resultados encontrados en la práctica educativa.
- Diseñar una entrevista similar a la anterior, pero al estar destinada a los maestros en formación, no se pregunta por los obstáculos que encuentran en la implementación de las AEx en el aula.
- Implementar las entrevistas, recabar y analizar datos, establecer conclusiones e implicaciones didácticas.
- Mejorar en la búsqueda bibliográfica de documentos que nos ayuden a mejorar en nuestra labor de enseñanza.

4. Marco teórico

Como hemos mencionado anteriormente, este TFG, presenta una investigación acerca de los obstáculos con los que los maestros de hoy en día se encuentran a la hora de llevar a cabo Actividades Experimentales en el aula con los alumnos.

Para el desarrollo de esta propuesta hemos diseñado un marco teórico en el que se expondrá en primer lugar la importancia de la enseñanza de la Ciencia en Educación Infantil, en segundo lugar los contenidos de Ciencia que se deben enseñar según la legislación, seguidamente las Actividades Experimentales en Educación Infantil y por último la formación científica del docente de Educación Infantil.

4.1. La Ciencia en Educación Infantil.

El conocimiento escolar de la Ciencia es necesario que tenga como principal objetivo la mejora de la sociedad. Para enseñar Ciencia Liguori y Noste (2007) dicen que es “fundamental considerar al alumno como sujeto de su propia educación científica y no como objeto pasivo que recepciona información y nos la devuelve mecánicamente para su evaluación” (p.24). Por lo tanto, la educación científica va un paso más allá que la mera consecución memorística de una serie de contenidos. Así pues, son necesarias metodologías más innovadoras que lleven al alumno a pensar y reflexionar por sí mismo.

Según Caravaca (2010) “un acercamiento básico al saber científico puede establecer una base sólida para futuros aprendizajes y proporcionar al niño expectativas que hagan interesante la actividad para el niño.” (p.78). Por el contrario, Delval (1984) afirma que “La auténtica mejora de la inteligencia de los ciudadanos sólo se puede lograr sumergiéndolos en un medio rico intelectualmente, que les plantee problemas y ayude a resolverlos” (p.45).

Gracias a la Ciencia se enriquece y modifica las concepciones científicas que posee el alumnado, ya que las ideas erróneas pueden llevar a una comprensión del mundo que no es la real. Harlen (2012) muestra la importancia que adquiere el enseñar Ciencia en edades tempranas, ya que si no enriquecemos y no modificamos las concepciones científicas que poseen nuestros alumnos, dichas ideas no verificadas, pueden influir negativamente en la forma de comprender el mundo que les rodea. Tal y como afirma este autor “La Ciencia en la escuela básica debe desafiar las ideas intuitivas no científicas de los niños, las cuales, si se dejan sin contrastar, pueden interferir, posteriormente, con la comprensión del mundo” (p.29).

A la hora de enseñar Ciencia en estas edades, lo primero que hay que hacer es tomar como referencia la motivación por parte del alumnado sobre los fenómenos naturales. Según Izquierdo (2012) hay que partir del interés por los fenómenos naturales para poder elaborar los conocimientos científicos, ya sea para intervenir, para obtener algún beneficio, para averiguar su funcionamiento o para comprender el mundo en el que vivimos.

La experiencia personal de los estudiantes acerca de descubrir y realizar nexos entre experiencias nuevas y previas debe hacerles comprender que, a través de la indagación activa, ellos mismos construyen su propio conocimiento, además de generar emoción y satisfacción personal (Harlen, 2012).

Por lo que es necesario que se produzca un cambio que beneficie otras formas de pensar que hagan surgir buenas preguntas en el aula, y que a la vez animen a la investigación facilitando el diálogo entre los niños y los fenómenos, lo que origina la observación y la experimentación. Como nos dice Izquierdo (2012), iniciarse en las Ciencia supone intervenir en los fenómenos, “hacer”, para reflexionar y generar el lenguaje que va unido intrínsecamente.

Resumiendo los motivos de la necesidad de enseñar Ciencia, y tomando como referencia los autores Martí (2012), Pujol (2003) y Liguori y Noste (2007), resaltan que con la ciencia:

- ✓ Se inician en la autonomía del proceso de enseñanza-aprendizaje.
- ✓ Adquieren la habilidad de indagar científicamente, es decir identifican problemas importantes, realizan observaciones e hipótesis, las contrastan científicamente y proponen soluciones alternativas.
- ✓ Promueve el interés y la curiosidad del alumno hacia temas científicos, de tal manera que puedan reflexionar de manera crítica.

- ✓ Mejora la calidad de vida, de manera que cada persona cubra sus necesidades personales.
- ✓ Trabajan en equipo dejando atrás el egocentrismo tan característico de esta etapa educativa.
- ✓ Contribuye a la resolución de problemas de índole social que abarquen temas científicos.

Según Harlen (2012), el aprendizaje de la Ciencia ayuda a tomar decisiones en cuanto a la vida personal de cada individuo, además de alcanzar capacidad de razonamiento y actitudes. Así mismo, considera que la Ciencia refuerza el desarrollo de las habilidades y actitudes científicas. Al mismo tiempo, establece que la escuela debe dar mayor importancia a las ideas que posee el alumnado, que habitualmente se basan en acciones de la vida cotidiana, para poder así desarrollar su comprensión y formar una verdadera educación en Ciencia.

Contar con una buena capacidad de razonamiento y lógica, ayuda a comprender y entender de una forma más cierta cualquier aspecto de todos los ámbitos de la vida, ya que el ser capaz de tomar decisiones no sólo beneficia al campo de la Ciencia, sino que además, también es aplicable a cualquier otro ámbito.

El hecho de observar el entorno y hacerse preguntas por los fenómenos que ocurren en la vida cotidiana de los niños crea un primer interés acerca de la Ciencia. No obstante, es necesario profundizar aún más para llegar a entender los procesos y los conceptos de las Ciencias Naturales. Es decir, partir de ese primer nivel en el cual se relacionan los procesos con los conceptos, permite una inducción esencial para llegar a comprender los fenómenos, y por lo tanto la relación entre las causas y los efectos. (Burtscher, 2011).

Al mismo tiempo, Cabello (2011) afirma que cuando se enseña Ciencia, se incita al alumnado a percibir de una manera mucho más especial los fenómenos naturales. Además, establece que el hecho de partir de la observación y la experimentación, ayuda al alumnado de estas edades a encontrar la manera de solucionar cualquier tipo de problema que se le plantee.

Desde una perspectiva interdisciplinar, Piaget (1973) afirma que “el sistema total de la Ciencia se ajusta al modelo de una espiral cuya circularidad es la expresión de la dialéctica del sujeto y del objeto en su forma más general. El sujeto no conoce los objetos más que a través de sus propias actividades, pero no puede conocerse a sí mismo más que actuando sobre los objetos”. (p. 105). Dicho de otra manera, debemos dejar a los alumnos que toquen los objetos, que los exploren, que investiguen con ellos, ya que solo a través de ellos podrán llegar a entender el mundo que les rodea.

En definitiva, lo que se pretende es crear una nueva generación en la cual no exista el conformismo, sino que haya mentes despiertas, que busquen soluciones nuevas y se planteen hipótesis, etc. para lograr que el niño aplique este tipo de mentalidad en todos los ámbitos de la vida y no sólo en lo referente a la Ciencia. Con esto se intenta evitar frustraciones en etapas posteriores haciendo que el niño tenga una visión positiva en este campo de educación. Así pues, añadir que el aprendizaje a través de la investigación por parte del alumnado, le proporciona la capacidad de entender con mayor facilidad los fenómenos naturales que ocurren en nuestro mundo.

Tras la consulta e investigación de diferentes fuentes documentales acerca de la Didáctica de las Ciencias en edades tempranas, nos cuestionamos el valor que tiene el aprendizaje de la Ciencia en Educación Infantil. Por lo que nos hemos basado en los fundamentos que plantea Harlen (2007) en los que resume el valor de la Ciencia

considerando que han de estar presentes desde edades muy tempranas en la educación.

Estos fundamentos son:

1. Contribuir a la comprensión del mundo que rodea a los niños; considerando la comprensión como una estructura mental en desarrollo que cambia a medida que se amplía la experiencia infantil.
2. Desarrollar formas de descubrir cosas, comprobar las ideas y utilizar las pruebas; el modo de interactuar con las cosas que les rodea apoya su aprendizaje, no sólo en Ciencias, sino también en otras áreas.
3. Instaurar ideas que ayuden, en vez de obstaculizar, al aprendizaje posterior de las Ciencias; lo cual no significa que haya que empezar a aprender los conceptos correspondientes a la formación científica secundaria en la enseñanza primaria, sino la exploración y la investigación dirigidas de tal manera que puedan ponerse en tela de juicio las peculiares ideas de los niños.
4. Generar actitudes más positivas y conscientes sobre las Ciencias en cuanto actividad humana; pues es necesario que los niños experimenten ellos mismos la actividad científica en un momento en que se forman sus actitudes ante ella, las cuales pueden tener una influencia importante durante el resto de sus vidas. (Harlen, 2007, p.22)

Incluso, según Garrido (2008), podemos mencionar algunos de los objetivos de la necesidad de la enseñanza de la Ciencia:

- La alfabetización científica de todos los ciudadanos.
- La comprensión de que la Ciencia no es algo estático, sino un hecho dinámico, que evoluciona, dentro de la sociedad.
- La mejora de la imagen de la Ciencia.

- La comprensión de que la Ciencia no es solo conceptos, sino que, a su vez, también son procedimientos y actitudes. (Garrido, 2008, p.37)

Desde otro punto de vista más práctico, Pujol (2003) ha señalado que los objetivos de la Enseñanza de la Ciencia son los de una Ciencia que enseñe a pensar, a hacer, a hablar, a regular los propios aprendizajes y a trabajar en interacción.

Para poder iniciar a los alumnos en la Ciencia es necesario la exploración y manipulación en actividades relacionadas con la Ciencia desde la más temprana edad. El hecho de hacerse preguntas acerca de la realidad, prepara al alumnado para la exploración, la indagación y para la búsqueda de la solución a los problemas (Izquierdo, 2012).

Por lo que es, entonces, el docente el que debe dar las indicaciones oportunas y contribuir al buen desarrollo de la capacidad de razonamiento y lógica, pues de esta forma el alumnado podrá afrontar las situaciones cotidianas de una manera más objetiva. Así pues, el docente ha de plantearse qué es lo que realmente quiere que los niños exploren, experimenten y desarrollen.

Además ha de tomar un papel secundario actuando como guía del aprendizaje e invitar al alumnado a participar en estas metodologías investigativas, ya que ello, impulsará el gusto por este tipo de actividades. Cuanto antes se inicie la Ciencia con el alumnado de infantil, antes empezarán a tener una visión más tangible sobre lo que ocurre en su entorno más próximo.

Como afirma Harlen (2012), es en las primeras etapas donde el docente debe ayudar al alumnado a desarrollar las actitudes de interés y curiosidad por el mundo que le rodea. Además, mediante ese interés y curiosidad, se fomenta el gusto y disfrute por las actividades científicas que se les presentan al alumnado, con la intención de que comprendan la explicación de los fenómenos naturales que nos

rodean. Por todo ello, considera que la etapa de Educación Infantil es importante a la hora de enseñar y trabajar la Ciencia.

Como sabemos, la ciencia busca explicaciones de por qué ocurren las cosas, estableciendo que cada efecto tiene una causa y una consecuencia.

Para finalizar este apartado, consideramos de gran importancia las palabras de Cabello (2011) como resumen de estas ideas:

(...) a estas edades es necesario manipular, experimentar, ensayar y errar. Las experiencias en las que los niños/as tienen acceso a la manipulación de material son altamente gratificantes e importantes para aprender Ciencia. Las acciones que los niños/as realizan con los objetos de su entorno les van permitiendo adquirir información de todo aquello que “tocan”, “huelen”, “miran”, “pesan”, estableciendo relaciones y comprobando lo que son capaces de realizar. (Cabello, 2011, p.60)

4.2. Los contenidos de Ciencia que se deben enseñar en Educación Infantil según la legislación.

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, implanta las enseñanzas mínimas del segundo ciclo de la Educación infantil. En general, la ley indica que el desarrollo y el aprendizaje en estas edades son procesos dinámicos como consecuencia de interaccionar el niño con el entorno.

La Orden de 5 de agosto de 2008, nos dice que las metodologías seguidas en el aula deben facilitar la inserción, de una manera reflexiva y participativa del alumnado en sus contextos infantiles y además ir favoreciendo el proceso por descubrimiento de los mismos.

Así mismo, y dentro de la misma la Orden de 5 de agosto de 2008 se abordan los contenidos a tratar en el segundo ciclo de Educación Infantil, en el Área de

Conocimiento del Entorno. A través de la interacción con el medio, el niño explora, manipula, indaga, investiga e identifica los elementos del medio físico. Gracias a esta interacción el niño ampliará su conocimiento sobre el mundo y crecerá y desarrollará habilidades, competencias y destrezas nuevas. Los contenidos recopilados en la Orden del 5 de Agosto de 2008 deberán interpretarse en las propuestas didácticas desde la globalidad de la acción y de los aprendizajes.

Conforme a esta misma Orden, por la que se desarrolla el Currículo correspondiente a la Educación Infantil en Andalucía, podemos conocer los objetivos de etapa y los objetivos de área de Conocimiento del Entorno:

Los objetivos de etapa, relacionados con el aprendizaje de la Ciencia serían:

- a) Construir su propia identidad e ir formándose una imagen positiva y ajustada de sí mismo, tomando gradualmente conciencia de sus emociones y sentimientos a través del conocimiento y valoración de las características propias, sus posibilidades y límites.
- b) Adquirir autonomía en la realización de sus actividades habituales y en la práctica de hábitos básicos de salud y bienestar y desarrollar su capacidad de iniciativa.
- c) Establecer relaciones sociales satisfactorias en ámbitos cada vez más amplios, teniendo en cuenta las emociones, sentimientos y puntos de vista de los demás, así como adquirir gradualmente pautas de convivencia y estrategias en la resolución pacífica de conflictos.
- d) Observar y explorar su entorno físico, natural, social y cultural, generando interpretaciones de algunos fenómenos y hechos significativos para conocer y comprender la realidad y participar en ella de forma crítica.

- e) Comprender y representar algunas nociones y relaciones lógicas y matemáticas referidas a situaciones de la vida cotidiana, acercándose a estrategias de resolución de problemas.
- f) Representar aspectos de la realidad vivida o imaginada de forma cada vez más personal y ajustada a los distintos contextos y situaciones, desarrollando competencias comunicativas en diferentes lenguajes y formas de expresión.
- g) Utilizar el lenguaje oral de forma cada vez más adecuada a las diferentes situaciones de comunicación para poder comprender y ser comprendido por los otros.
- h) Aproximarse a la lectura y a la escritura en situaciones de la vida cotidiana a través de textos relacionados con la vida cotidiana, valorando de esta manera el lenguaje escrito como instrumento de comunicación, representación y disfrute.
- i) Conocer y participar en algunas manifestaciones culturales y artísticas de su entorno, teniendo en cuenta su diversidad y desarrollando actitudes de interés, aprecio y respeto hacia la cultura andaluza y la pluralidad cultural.

Los objetivos del Área de Conocimiento de Entorno son:

1. Interesarse por el medio físico, observar, manipular, indagar y actuar sobre objetos y elementos presentes en él, explorando sus características, comportamiento físico y funcionamiento, constatando el efecto de sus acciones sobre los objetos y anticipándose a las consecuencias que de ellas se derivan.
2. Desarrollar habilidades matemáticas y generar conocimientos derivados de la coordinación de sus acciones: relacionar, ordenar, cuantificar y clasificar elementos y colecciones en base a sus atributos y cualidades. Reflexionar sobre estas relaciones, observar su uso funcional en nuestro medio,

verbalizarlas y representarlas mediante la utilización de códigos matemáticos, convencionales o no convencionales, así como ir comprendiendo los usos numéricos sociales.

3. Conocer los componentes básicos del medio natural y algunas de las relaciones que se producen entre ellos, valorando su importancia e influencia en la vida de las personas, desarrollando actitudes de cuidado y de respeto hacia el medio ambiente y adquiriendo conciencia de la responsabilidad que todos tenemos en su conservación y mejora.
4. Participar en los grupos sociales de pertenencia, comprendiendo la conveniencia de su existencia para el bien común, identificando sus usos y costumbres y valorando el modo en que se organizan, así como algunas de las tareas y funciones que cumplen sus integrantes.
5. Conocer algunas de las producciones y manifestaciones propias del patrimonio cultural compartido, otorgarle significado y generar actitudes de interés, valoración y aprecio hacia ellas.
6. Relacionarse con los demás de forma cada vez más equilibrada y satisfactoria, teniendo gradualmente en cuenta las necesidades, intereses y puntos de vista de los otros, interiorizando progresivamente las pautas y modos de comportamiento social y ajustando su conducta a ellos.

En esta área, se establecen dos bloques relacionados con contenidos sobre Ciencia y un tercer bloque más relacionado con las Ciencias Sociales. En este TFG nos centramos en los dos primeros:

- Bloque I: Medio físico: elementos, relaciones y medidas. Objetos, acciones y relaciones
- Bloque II: Acercamiento a la naturaleza

En ambos bloques los contenidos aparecen redactados en párrafos, unidos con actividades e incluso principios metodológicos. Hemos llevado a cabo un proceso de depuración de los mismos, y mostramos a continuación los contenidos mínimos que se proponen.

Con respecto al primer bloque, Medio físico: elementos, relaciones y medidas.

Objetos, acciones y relaciones, los principales contenidos son:

- ✓ Observación y detección de los elementos físicos y de materiales comunes (objetos cotidianos, agua, arena, pintura) y descubrimiento de sus características y propiedades, tales como sabor, color, forma, peso, tamaño, textura, ductilidad, plasticidad, fluidez, dureza, permeabilidad, etc.
- ✓ Acciones que se realizan sobre los objetos y materiales (desplazar, transformar, disolver, calentar, enfriar, etc.)
- ✓ Libre manipulación del niño y niña sobre los objetos.
- ✓ Formulación de hipótesis y conjeturas.
- ✓ Reflexión sobre lo que acontece.
- ✓ Representación mediante el uso de códigos no convencionales o convencionales (tablas, gráfico, etc.).
- ✓ Objetos de uso diario (vajilla, servilletas, cubiertos, etc.)
- ✓ Uso de máquinas sencillas y herramientas (juguetes)
- ✓ Montaje y desmontaje de objetos o de pequeños electrodomésticos
- ✓ Partes de máquinas sencillas (armar y desarmar aparatos).
- ✓ Cuidado y respeto hacia los objetos propios y ajenos.
- ✓ Toma de conciencia de que los recursos son limitados. Recuperación, reutilización, reciclado y aprovechamiento de los objetos y materiales.

En cuanto al “Bloque II. Acercamiento a la naturaleza”, los contenidos que podemos encontrar son:

- ✓ Conocimiento, identificación e interés por los elementos de la naturaleza, tanto de animales y plantas (seres vivos), como de materiales y elementos inertes (rocas, nubes, ríos, Sol, piedras, arena, agua, etc.) Valoración de los materiales y elementos inertes para la vida.
- ✓ Conocimientos de los distintos contextos (campo, mar, montañas, selva, desierto, etc.).
- ✓ Formulación de hipótesis y teorías acerca de cómo suceden las cosas.
- ✓ Observación, discriminación y clasificación de animales y plantas.
- ✓ Conocimiento del ciclo vital: del nacimiento a la muerte.
- ✓ Conocimiento de las características de los seres vivos, funciones vitales: respiración, nutrición, reproducción, etc.
- ✓ Observación de fenómenos del medio natural (lluvia, viento, día, noche).
- ✓ Incorporación de términos y expresiones propias del medio natural (carnívoro, herbívoro, etc.).
- ✓ Respeto y cuidado por la naturaleza.
- ✓ Conocimiento de las fiestas, costumbres o usos vinculados a los ciclos naturales como las fiestas de primavera, o en invierno la Navidad.
- ✓ Apreciación de la diversidad, la riqueza y medio natural.
- ✓ Valoración de forma crítica del efecto que la actividad humana descontrolada está teniendo sobre el clima.

Por otro lado, si atendemos a los tipos de contenidos que debemos enseñar, es útil tomar como referencia la clasificación que hizo la LOGSE en tres dimensiones: conceptual, procedimental y actitudinal. Según Garrido (2008), esto quiere decir que

cuando enseñamos, por ejemplo, el concepto de energía, no tenemos que abordar su definición por separado; sino que debemos prestar también atención a la dimensión procedimental y actitudinal, ya que estas se suelen marginar frente a la dimensión conceptual de los contenidos científicos. Para ayudar a la diferenciación de las tres dimensiones, usaremos la tabla 1, tomada de Garrido (2008).

Tabla 1. Diferenciación de las tres dimensiones del aprendizaje (Garrido, 2008)

Clase de contenido	Tipo de aprendizaje	Criterios y formas de evaluación
CONCEPTUAL hechos, conceptos y principios	Hechos: memorísticos, reproductivo y aislado. Concepto: significativo, relación e integración. Principios: comprensión de relaciones entre conceptos o hechos.	Saber: conocer, analizar, enumerar, explicar, describir, resumir, relacionar, recordar, etc. Definición, exposición, identificación, categorización, etc.
PROCEDIMENTAL distintas acciones y estrategias para resolver objetivos o alcanzar metas	Conocimiento y utilización (funcionalidad, uso y aplicación) de un conjunto de habilidades y estrategias, métodos, regla, destrezas o hábitos a las tareas o situaciones particulares.	Saber hacer: elaborar, aplicar, experimentar, demostrar, planificar, construir, manejar, etc. Uso y aplicación práctica en situaciones apropiadas. Integración de acciones, generalización, contextualización, etc.
ACTITUDINAL Actitudes, valores y normas	Componente afectivo, cognitivo y comportamental. Predisposición a actuar de una determinada forma socialmente deseable.	Valorar: comportarse, respetar, tolerar, apreciar, preferir, sentir, valorar, aceptar, etc. Observación sistemática en sus distintas variantes y situaciones.

Por otra parte, con respecto a los contenidos actitudinales, Pujol (2003) afirma que “hablar de valores, actitudes y normas suponen situarse fundamentalmente en el ámbito moral, un ámbito cuyo desarrollo conlleva interiorizar y elaborar criterios propios sobre lo que está bien y lo que está mal” (p.269). Gracias a la Ciencia se potencia la educación en valores desde edades tan tempranas. A través de la misma,

se desarrollarán la creatividad, la autonomía, el espíritu crítico, la curiosidad, el deseo de encontrar respuestas, etc.

Además De Pro (1998) realiza una clasificación de contenidos procedimentales que se trabajan con la Ciencia, de los cuales hemos realizado una selección de los más importantes:

- ✓ Conocimiento del motivo del problema.
- ✓ Planteamiento de cuestiones.
- ✓ Establecimiento de conjeturas contrastables.
- ✓ Identificación de variables.
- ✓ Selección de pruebas adecuadas para contrastar una afirmación.
- ✓ Establecimiento de una estrategia de resolución de un problema.
- ✓ Descripción de observaciones y situaciones.
- ✓ Registro cualitativo de datos.
- ✓ Utilización de criterios de clasificación.
- ✓ Utilización de estrategias básicas para la resolución de problemas.
- ✓ Organización y representación de datos.
- ✓ Interpretación de las observaciones, datos, medidas, etc.
- ✓ Establecimiento de conclusiones, resultados o generalizaciones.
- ✓ Informe descriptivo sobre experiencias y procesos vividos.

Lo más importante según Pozo y Gómez (2009) es que los alumnos tomen una actitud científica, entendiéndola como “intentar que adopten como forma de acercarse a los problemas los métodos de indagación y experimentación usualmente atribuidos a la Ciencia... Esto conlleva tres tipos de actitudes: hacia la Ciencia, hacia el aprendizaje de la Ciencia y hacia las implicaciones sociales de la Ciencia” (p.41)

A lo largo de la escolaridad obligatoria, las escuelas deberían promover, a través de su programa de Ciencia, el desarrollo y la curiosidad acerca del mundo, y al mismo tiempo a disfrutar de la actividad científica y la mejora de la comprensión de cómo pueden explicarse los fenómenos naturales (Harlen, 2012).

Mediante esta forma y con una intervención educativa apropiada, los niños se acercan al conocimiento del mundo que les rodea y estructuran su pensamiento. Además interiorizan las secuencias temporales, controlan y encauzan acciones futuras, y van adquiriendo una mayor autonomía con respecto a las personas adultas.

4.3.Las actividades experimentales en Educación Infantil.

Según la RAE, experimentar es, “en las Ciencias fisicoquímicas y naturales, hacer operaciones destinadas a descubrir, comprobar o demostrar determinados fenómenos o principios científicos”.

Como ya sabemos, los niños desde bebés tienen la necesidad de tocar, manipular, chupar, dejar caer,... y un sinnúmero de acciones más que les permiten el descubrimiento de diversos fenómenos de su entorno más próximo. La experimentación permite al niño vivir el aprendizaje de forma real y significativa y de esta forma ir alcanzando aprendizajes progresivamente.

Por otro lado, tanto en la Orden del 5 de agosto de 2008 como en el Real Decreto 428/2008 de 29 de julio se menciona la importancia de que los niños experimenten, puesto que no solo basta con observar, sino que el mejor aprendizaje se realiza manipulando, pensando y discutiendo lo que se hace.

Un componente esencial en el momento en el que se está experimentando con algún objeto, es el diálogo. De ahí la importancia del trabajo cooperativo o trabajo en grupo y la estimulación por parte del docente planteándoles preguntas acerca de lo que ocurre.

Según Vila y Cardo (2007) el docente debe procurar establecer un ambiente placentero para que los niños a la vez que aprendan, se sientan cómodos y así logren desarrollar todas sus potencialidades. Es muy importante diseñar actividades relacionados con la vida cotidiana del niño, ya sea mediante actividades de rutina, juego o experimentos, puesto que de esta manera ven la utilidad de las mismas y a su vez le ayudará a construir su conocimiento más fácilmente.

Así mismo, Martí (2012) expone que existen una serie de criterios para que los maestros puedan elegir qué actividades experimentales son las más acordes para realizar con los niños según el momento determinado:

- El maestro debe de estar al tanto de los conocimientos científicos necesarios.
- El experimento implica de forma activa a los estudiantes y lo encuentran divertido.
- Cuando una actividad funciona está enseñando lo que se pretende enseñar.
- El resultado es previsible y ha de ser conocido por el maestro.

Conforme a la explicación de los resultados del experimento son los propios alumnos los que deberán ser los que la piensen y no el maestro el que la haga (p.74).

Por otro lado, gracias a la experimentación se consigue que los niños se planteen los conocimientos que poseían anteriormente con respecto a los contenidos nuevos que estén trabajando.

Según Furman y Zysman (2001), los experimentos han de ser acordes con las temáticas que se estén trabajando. Además deben hacerlo todos los niños para que comprueben si se llega o no a la misma conclusión. Es fundamental que en la experimentación se les propongan otros ejemplos que modifiquen su explicación sobre lo que está ocurriendo y que sean necesarias otras explicaciones alternativas.

Así pues, de esta forma, se estará estimulando el pensamiento divergente de los niños, dando posibilidad a dar más de una respuesta.

A su vez, según estos autores, existen diversos tipos de actividades experimentales, como:

- *Actividades experimentales de observación.* En este tipo de actividades el objetivo es que los niños observen un fenómeno, como podría ser la transformación del gusano de seda en mariposa.
- *Actividades experimentales sensoriales.* Para ello es necesario que los niños hagan uso de los sentidos. Para Furman y Zysman (2001) son esenciales las actividades que permiten a los niños experimentar con sensaciones reales, como oler, ver y tocar, para que les despierte su curiosidad y las ganas de investigar. A través de estas actividades los niños se hacen conscientes de todo lo que pueden descubrir mediante sus propias acciones.
- *Actividades experimentales-comparativas.* Mediante estas actividades los niños han de comparar de distintas formas la comprobación de un mismo fenómeno. Lo importante de estas actividades es que los alumnos sean capaces de concebir preguntas sobre qué sucede en la actividad y de este modo avivar su deseo por descubrirlo y comprenderlo.
- *Actividades experimentales de carácter indagador.* Estas actividades permiten que sea el alumnado el protagonista del proceso de aprendizaje, ya que es él mismo el encargado de buscar respuestas de forma activa a sus preguntas acerca de la Ciencia, para poder así hacer su propia interpretación sobre el mundo que le rodea, consiguiendo de esta manera un aprendizaje más completo.

Merchán y García (1994) y posteriormente Pujol (2003), hacen una secuencia de los pasos a seguir con este tipo de actividades, tomando como referencia el ciclo de

aprendizaje en estas edades. Podemos decir que ambos coinciden en las tres fases, sin embargo Pujol añade una cuarta fase.

- Fase de análisis de ideas previas (IP) y elaboración de hipótesis (Fase 1), en la cual se recogen explícitamente las ideas iniciales del alumnado con respecto al tema que se trabaja. A continuación se pasaría a preguntar, crear dudas y apuntar alternativas.
- Fase de experimentación (AE) (Fase 2). Comprobamos si nuestra hipótesis estaba en lo cierto y en caso de que no podemos crear nuevas hipótesis, modificando nuestras ideas, a la que se van aportando las nuevas ideas, puntos de vista...
- Para cerrar el problema hay que diseñar una fase final (AF) (Fase 3) para que el alumno tenga unas ideas finales (IF), es decir, elabore la solución a la problemática. El niño saca así sus propias conclusiones, construyendo él mismo su conocimiento.
- Fase 4, “de aplicación donde se transfirieren los aprendizajes a otros contextos” (Pujol, 2003).

Partiendo siempre de los objetivos que se quieren conseguir durante todo el proceso de investigación, las preguntas son imprescindibles en cualquier investigación científica, ya que explican lo que se quiere conocer. Para Furman y Zysman (2001) “en el contexto de la investigación, llamamos preguntas a aquellas que pueden ser “contestadas” a través de la observación y la experimentación” (p.37).

Las preguntas deben ser variadas. El maestro irá planteando preguntas en un principio y podrán ir surgiendo otras nuevas. Según Martí (2012) hay que tener en cuenta una serie de características a la hora de formular preguntas:

- Que sean productivas y abiertas, es decir, preguntas que inviten a plantear respuestas diferentes que se puedan poner a prueba, en lugar de establecer una sola respuesta.
- Que sean significativas y que los alumnos las puedan responder, es decir, que no sean difíciles de abordar, ni demasiado obvias.
- Que estén bien formuladas y que realmente pregunten lo que se quiere preguntar, especificando claramente lo que uno quiere que se haga al responder, ya sea justificar, interpretar, describir o comparar.
- Combinar preguntas de qué, y por qué. (p.47)

Finalmente podemos decir que el objetivo de la Ciencia es buscar explicaciones del porqué de las cosas, estableciendo que cada efecto tiene una causa y una consecuencia. En España, Margarita Comas fue una de las pioneras en la defensa de la importancia de la investigación en la enseñanza de la Ciencia de los niños.

Comas (1937) afirmaba que, “si se quería que los alumnos tuvieran el papel de investigadores, no era suficiente con que hicieran algunas experiencias preparadas en las que solo realizaban tareas instrumentales, sino que había que proponerles actividades en las que trabajaran y pensaran como científicos” (p.30). Actualmente, el aprendizaje experimental por indagación está ampliamente defendido en la bibliografía (por ejemplo, Cruz-Guzmán, García-Carmona y Criado, 2017a y 2017b).

4.4.La formación científica del profesorado de Educación Infantil.

La falta de formación del profesorado en Ciencias Experimentales es uno de los obstáculos que puede impedir la aplicación de las Actividades Experimentales en el aula.

García (1993) señala que los docentes deben estar en reciclaje continuo para actualizar sus conocimientos teórico-prácticos y conseguir una mejor cualificación

profesional. Además es fundamental que el profesor sea innovador, algo que señalan Vila y Cardo (2007). El docente debe evolucionar a la par que la educación y la sociedad, que está en continuo cambio, y no quedarse estático en los diseños que realizó en el inicio de su carrera profesional.

Numerosas investigaciones (Vazquez y Manassero, 2015) confirman que los profesores en formación inicial tienden a reproducir los valores, esquemas y métodos tradicionales que han observado en sus propios profesores (Richardson, 1996; Zeichner y Tabachnick, 1981). El principal reto de la formación del profesorado hoy es lograr que los futuros profesores cambien esta concepción tradicional, desarrollando buenas actitudes hacia la Ciencia, lo que implica cultivar la comprensión, en vez de la memorización (Rocard et al. 2007).

Los modelos didácticos transmisivos hacen que el alumnado perciba la Ciencia como un contenido a memorizar y reproducir. Por lo tanto, la única función del alumnado es escuchar, realizar ejercicios repetitivos y tomar apuntes. Con lo cual, de esta manera la Ciencia es poco motivadora para el alumno y hace que este no se sienta sujeto activo en su propio aprendizaje (Bonil y Márquez, 2011).

Según Lyons (2006), para los alumnos los contenidos suelen ser aburridos e irrelevantes y no están vinculados a su vida cotidiana. Y sobre todo destacan que en pocas ocasiones llegan a comprender la necesidad de aprender un determinado contenido.

Finalmente, la Ciencia es considerada como una asignatura sustancialmente difícil debido a la forma en la que se aprende, a la capacidad memorística que esta requiere y a la irrelevancia que se percibe de su contenido, más que por la dificultad del concepto en sí misma. Además, la terminología usada (alfabetización científica)

en Ciencia es poco familiar y muy especializada según los alumnos. Por lo que los maestros que saben guiar a través de este discurso tan enrevesado son valorados muy positivamente por los alumnos (Lyons, 2006).

La formación inicial debe dar la oportunidad a los futuros maestros para que mediante un proceso reflexivo sean conscientes de sus actitudes en relación a las clases de Ciencias, a la formación científica y a la práctica en el aula para que sean capaces de desarrollar su propio modelo didáctico, reestructurando y autorregulando estas mismas (Bonil, 2011). Para ello, es necesario reflexionar acerca del modelo inicial del que parte el alumnado de acuerdo a las clases de Ciencia e ir concretando un conjunto de elementos de influencia educativa que permita que evolucionen sus modelos iniciales con respecto a las nuevas aportaciones de la investigación en Didáctica de las Ciencias.

Dispuestos en este aspecto, cualquier programa de formación inicial del profesorado debe favorecer que los futuros maestros adquieran conocimientos sobre los modelos de enseñanza de las ciencias, sobre el aprendizaje de los alumnos, y sobre el propio significado y el valor de la educación científica. Asimismo es imprescindible “el conocimiento de las disciplinas científicas de referencia que debe entenderse no sólo como el conocimiento de la disciplina sino sobre la disciplina” (Bonil y Márquez, 2011).

En los últimos, el Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad Autónoma de Barcelona ha desarrollado un programa que incluye elementos referidos a tres dimensiones, la ideológica, la conceptual y la actitudinal.

➤ **Dimensión ideológica:** en esta se incluyen los aspectos relacionados con el papel de la ciencia en la sociedad y el papel de la educación científica en la formación ciudadana de la población (Bonil y Márquez, 2011). Como hemos mencionado anteriormente, la educación científica debe incorporar elementos para una buena reflexión crítica y no solo limitarse a la transmisión de unos contenidos que se consideran neutros.

Esta dimensión es fundamental en el conocimiento profesional de los futuros maestros puesto que es la concepción sobre cuáles son las finalidades de la educación científica influirán en qué y en cómo enseñar.

➤ **Dimensión conceptual:** esta dimensión es la más trabajada hasta el momento en los programas de formación, pues se refiere a todos aquellos conocimientos relacionados con el aprendizaje, estrategias metodológicas, contenidos académicos, tanto científicos como psicopedagógicos, tipos de actividades y evaluación.

➤ **Dimensión actitudinal:** esta es un elemento que adquiere una especial importancia en la formación inicial de los maestros, pues en ella se consideran las actitudes científicas de los estudiantes hacia la ciencia y su enseñanza.

Para trabajar esta dimensión se consideran las creencias, los valores y los conocimientos de los estudiantes como punto de partida del proceso formativo. Lo que requiere aplicar estrategias que permitan explicitar estos conocimientos e idear un mecanismo de toma de conciencia de los mismos.

Con respecto al Plan de Estudios del Grado de Educación Infantil de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Sevilla, podemos señalar que tan

solo hay dos asignaturas relacionadas con la Didáctica de las Ciencias Experimentales; siendo tan solo una de ellas de carácter obligatorio, “Enseñanza del Entorno Natural en la Etapa de 0-6 años”, mientras que la otra es de carácter optativo, “Taller de Exploración del Entorno”, y coincidiendo ambas en periodo cuatrimestral contempladas en los dos últimos cursos del Grado. Por lo tanto se puede observar una carencia con respecto a la formación científica inicial del futuro docente.

Según García-Carmona, Cañal y Criado (2014), hoy en día se considera la alfabetización científica como un objetivo principal dentro de la educación. Sin embargo la educación científica fracasa en involucrar e interesar a los jóvenes en la Ciencia, lo que va unido a un fracaso académico y cognitivo como demuestran los resultados de rendimiento y la baja relación entre rendimiento y actitudes de los test PISA que considera que los niños tienen un nivel por debajo en cuanto a conocimientos científicos. Es necesario, por tanto, innovar los objetivos y las estrategias de la educación científica para poder afrontar este fracaso, dando un impulso adecuado de educación científica; el cual debe ser iniciado desde la segunda etapa de educación infantil, ya que dicha etapa es fundamental para conseguir en los niños el primer contacto sobre conocimientos científicos en relación con su entorno. Obviamente, esta innovación afecta directamente a la formación inicial del profesorado de Ciencias.

El Espacio Europeo de Educación Superior (Arias et al., 2013) respalda un nuevo modelo didáctico centrado en el aprendizaje. “Una investigación–acción cooperativa permite al profesorado universitario reflexionar sobre su práctica e introducir mejoras progresivas”. Es necesario un cambio en la formación inicial ya que, tanto el informe ENCIENDE (2011) como las investigaciones en DCE (Pujol, 2003) concuerdan en la

necesidad de hacer un cambio en la enseñanza de las Ciencias que permita desarrollar competencias científicas.

Los informes europeos de Rocard et al. (2007) y el de la fundación Nuffield (Osborne y Dillon, 2008) atribuyen la culpa de la escasa alfabetización científica fundamentalmente a los docentes y creadores de los materiales curriculares (García-Carmona, Criado, & Cañal, 2014). Además, como añade Cañal (2004), no solo el docente que se dedique a la ciencia tiene que saber sobre ella, sino cualquier docente que se encargue de otra materia debe tener una formación mínima para poder contribuir a la alfabetización científica. Así pues, los informes citados anteriormente exponen varias recomendaciones cuyo fin será fomentar una alfabetización científica teniendo en cuenta la sociedad de hoy en día (García-Carmona, Criado, & Cañal, 2014).

5. Metodología empleada en el TFG

5.1. Pasos seguidos en la elaboración del TFG

Para elaborar nuestro TFG, el primer paso en la elaboración fue la decisión acerca del tipo de trabajo a llevar a cabo, una investigación, un diseño de intervención o una elaboración de materiales. Tras una reflexión profunda, decidimos realizar una investigación. Ya que, como anteriormente se ha justificado en su apartado correspondiente, pareció muy importante y necesario conocer cuáles son los obstáculos con los que se encuentran los maestros de Educación Infantil a la hora de poner en práctica las actividades experimentales con el alumnado.

El siguiente paso en el desarrollo de nuestro trabajo, ha sido la búsqueda y consulta de diferentes fuentes documentales como son Fama, Dialnet, o revistas digitales. A su vez, hemos utilizado una selección de libros de diversos autores que hemos recopilado de la biblioteca de la Facultad de Ciencias de la Educación de la

Universidad de Sevilla para el desarrollo del marco teórico. Además, la necesidad de justificar bibliográficamente todo el trabajo nos ha brindado una gran oportunidad para enriquecernos en la búsqueda de información y en la mejora del uso de las normas APA, ya que en la construcción de la bibliografía hemos precisado de muchas citas de diversos autores.

Como tercer paso, se han diseñado dos entrevistas distintas, con un total de 3 preguntas cada una. Estas irán dirigidas a dos muestras de participantes. La primera está formada por 22 maestras en ejercicio. Se pretende conocer cuáles son los posibles obstáculos que estas se pueden encontrar en la práctica de sus tareas docentes a la hora de realizar actividades experimentales en el aula. Además de conocer la importancia que otorgan a los contenidos científicos con respecto a otros de la etapa de Educación Infantil. Estas preguntas las podemos ver en la tabla 3 que mostraremos más adelante en nuestro TFG.

El segundo grupo de participantes se refiere a las 33 maestras en formación del Grado de Educación Infantil de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Sevilla. Con la cual pretendemos conocer la importancia que otorgan a los contenidos científicos con respecto a otros de la etapa de Educación Infantil, si realizarían en sus futuras aulas actividades experimentales, es decir, si las valoran como recurso metodológico, y si sabrían decir que contenidos de Ciencia debería aprender un niño de 5 años antes de pasar a primaria.

Posteriormente hemos llevado a cabo una recopilación de los datos de las entrevistas para analizar los resultados obtenidos. A partir de dicho análisis hemos sacado una serie de conclusiones acerca de la importancia que los maestros otorgan al

contenido científico en la elaboración de su programación y qué obstáculos son los que han de superar para poder realizar actividades experimentales en las aulas.

Para solventar los problemas y las limitaciones encontrados durante la investigación, se realizaron una serie de propuestas de mejora. Por último se ha redactado y revisado este trabajo que ahora se presenta.

5.2. Contexto y participantes.

Los participantes entrevistados en este estudio han sido: a) 22 maestras en ejercicio, correspondientes a 9 centros escolares de educación infantil, de entre los cuales 6 centros públicos y 3 privados-concertados de la provincia de Sevilla y Málaga, como vemos en la tabla 2, pertenecientes al segundo ciclo de Educación Infantil y más concretamente a los niveles de 4 y 5 años. Y b) 33 maestras en formación del último curso del Grado de Educación Infantil, de la Universidad de Sevilla. Todas ellas han cursado previamente la asignatura obligatoria de “Enseñanza del Entorno Natural”, pero solo 20/33 han cursado la asignatura optativa cuatrimestral de “Taller de Exploración del Entorno”.

Tabla 2. Centros y clases colaboradoras en nuestro estudio.

Colegio	Aula	Observaciones
Colegio Escolapios (centro concertado)	I4A, I4B, I5A, I5B, I5C	Este centro es en el que más docentes han colaborado, ya que la entrevista fue realizada tras finalizar el periodo escolar y pudieron dedicarnos más tiempo.
Colegio Arboleda (centro concertado)	I4A, I4B, I5A, I5B y Apoyo	En este centro además de la maestras, quiso participar la maestra de Apoyo puesto que en años anteriores había sido tutora de Aulas de Infantil.
Colegio El Buen Pastor (centro concertado)	I5A	Solo pudo participar la maestra de 5 años porque el resto estaban realizando un test de evaluación a los alumnos.
CEIP Europa (centro público)	I4A, I5A	Solo podían facilitar una maestra por curso, ya que este centro sólo cuenta

		con una línea.
CEIP Huerta de la Princesa (centro público)	I5A, I5B, I5C	Participaron todas las maestras.
CEIP El Pinar (centro público)	I5A, I5B	Participaron las maestras de la línea de 5 años.
CEIP San Luis de Sabinilla (centro público)	I5A	Esta entrevista fue realizada por teléfono debido a la lejanía del centro.
CEIP Manuel Alonso (centro público)	I5A, I5B	Participaron las dos maestras de 5 años.
CEIP Carlos I (centro público)	I5A	La maestra de I5B no pudo hacer la entrevista ya que decía que estaba muy ocupada ultimando los detalles de la finalización del curso.

5.3 Instrumentos de diagnóstico y de análisis utilizados.

En la tabla 3 se muestran las preguntas de las entrevistas que se han realizado a las maestras en ejercicio de los distintos centros anteriormente mencionados.

Estas entrevistas se han implementado de forma individual, personándonos en los centros para llevarlas a cabo, a excepción de dos centros más lejanos, en los que se realizó de manera telefónica. Esta tabla muestra no solo las preguntas planteadas sino también qué pretendemos conocer con cada una de ellas.

Tabla 3. Entrevista dirigida a maestras en ejercicio.

Preguntas	Qué queremos averiguar
<p>1. Puntúa del 1 al 5 la importancia de cada uno de estos contenidos en 5 años de Educación Infantil. (Siendo 1 Nada importante y 5 Muy importante).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Contenidos de Lecto-escritura (del 1 al 5) - Contenidos Lógico-matemático (del al 5) - Contenidos de Arte (del 1 al 5) - Contenidos de Ciencia. (Del 1 al 5) 	Conocer si ven importantes los contenidos de Ciencia con respeto a otros contenidos propios de Educación Infantil.
<p>1. ¿Cuántos experimentos haces por trimestre? Si hace poco: ¿Por qué haces pocos? ¿Cuáles</p>	Conocer si hacen actividades experimentales con los alumnos y con qué obstáculos se encuentran.

son tus obstáculos?	
Si hace bastantes: ¿Por qué haces muchos?	
¿Cómo lo consigues hacer?	
2. ¿Qué contenidos de ciencias debe aprender un niño de 5 años antes de pasar a primaria?	Si realmente conocen contenidos científicos que se deben trabajar a estas edades, además de otros contenidos transversales.

En la tabla 4 se muestran las preguntas de las entrevistas que se han realizado a las maestras en formación del Grado de Educación Infantil de la Universidad de Sevilla.

Tabla 4. Entrevista dirigida a maestras en formación.

Preguntas	Qué queremos averiguar
1. Puntúa del 1 al 5 la importancia de cada uno de estos contenidos en 5 años de Educación Infantil. (Siendo 1 Nada importante y 5 Muy importante).	Conocer si ven importantes los contenidos de Ciencia con respeto a otros contenidos propios de Educación Infantil.
- Contenidos de Lecto-escritura (del 1 al 5) - Contenidos Lógico-matemático (del al 5) - Contenidos de Arte (del 1 al 5) - Contenidos de Ciencia. (Del 1 al 5)	
9. ¿Harías experimentos con niños de 5 años de Educación Infantil? ¿Por qué?	Conocer si valoran el recurso metodológico de las actividades experimentales e, incluso, detectar posibles predisposiciones negativas o positivas hacia ellas.
10. ¿Sabrías decirme qué contenidos de ciencias debería aprender un niño de 5 años antes de pasar a primaria?	Saber si conocen contenidos científicos que se deben trabajar a estas edades, además de otros contenidos transversales.

Tras la implementación de las entrevistas, y con el fin de analizar las respuestas recibidas, estas se han recogido en una tabla de Excel para posteriormente poder analizar los resultados y sacar así una serie de conclusiones.

Con respecto a las respuestas obtenidas con las maestras en ejercicio, en este trabajo no se relacionan las respuestas con el tipo de centro al que pertenece la

maestra en ejercicio, al considerar que la muestra no es lo suficientemente amplia, por lo que todas las respuestas se analizaron de forma conjunta, sin tener en cuenta el centro de procedencia de la maestra.

Así mismo, por la misma razón, las respuestas de las maestras en formación también son analizadas de forma conjunta, sin tener en cuenta cuáles de ellas han cursado una o dos asignaturas relacionadas con la Didáctica de la Ciencia en Educación Infantil.

6. Resultados y discusión de hallazgos: Datos recabados de las maestras de Educación Infantil en ejercicio.

6.1. Datos recabados de las maestras de Educación Infantil en ejercicio.

A continuación mostraremos una síntesis de los datos obtenidos de las entrevistas y realizaremos una serie de comentarios en los que analizaremos los datos y describiremos las conclusiones alcanzadas.

6.1.1. Importancia que otorgan a los contenidos científicos

En la tabla 5 se muestra la puntuación que otorgan las maestras en ejercicio a los contenidos de lecto-escritura, contenidos lógico-matemáticos, contenidos de Arte y contenidos de Ciencia.

Tabla 5. Puntuación de la importancia de contenidos.

	Lecto- escritura	Lógico- Matemático	Arte	Ciencia
Puntúan con 5	17	16	13	8
Puntúan con 4	3	5	7	10
Puntúan con 3	0	1	2	4
Puntúan con 2	2	0	0	0
Puntúan con 1	0	0	0	0
Total de puntuación	101	103	99	92

Con respecto a la información recopilada en la tabla 5, podemos observar que la puntuación más alta obtenida es la del contenido lógico-matemático con 103 puntos. Sin embargo si nos fijamos en la proporción de maestros que otorgan el mayor valor, la mayoría de los docentes puntúan con un 5 al contenido de lecto-escritura, considerándose el contenido por excelencia para trabajar en Educación Infantil. (17/22).

Por lo que se refiere al contenido de Ciencia observamos que es el contenido con menor puntuación, tan solo 92 puntos, y sólo 8 de las 22 maestras entrevistadas le han dado la mayor puntuación. No obstante, a pesar de que es el contenido con menor valor total, casi la mitad de los maestros (10/22) le dan un valor de 4 puntos. Con lo cual podemos concluir que los maestros consideran la Ciencia como un contenido importante para trabajarlos en Educación Infantil.

6.1.2. El uso de las AEx como recurso educativo para trabajar la Ciencia en Educación infantil.

A continuación presentamos la tabla 6 en la cual se muestran el número de actividades experimentales realizadas por trimestre en el aula por los maestros en ejercicio.

Tabla 6. Número de actividades realizadas por trimestre en el aula.

Nº de actividades experimentales			
Nº de AEx por trimestre	Ninguna (0)	Pocas (1-3)	Bastante (6-12)
Nº de maestras	5	15	2

Con respecto a la cantidad de actividades experimentales que realizan los maestros con sus alumnos, observamos q solo 2 de 22 realizan bastantes actividades durante el trimestre, entre 6 y 12 actividades, ya que consideran que trabajando con

actividades experimentales comprenden mejor los conceptos y los alumnos disfrutan a la vez que van aprendiendo.

Es destacable el hecho de que la mayoría de las maestras (15/22) realizan de 1 a 3 actividades experimentales en el aula por trimestre, lo que asegura el desarrollo de las actividad experimental en el aula, si bien parece que no se utilizan como un tipo de actividad más en el aula, sino como un actividad esporádica.

Por otro lado, es importante resaltar que 5 de 22 maestras no realizan ninguna actividad experimental en el aula, lo que indica que cerca de una cuarta parte de las maestras entrevistadas o no valora las actividades experimentales en el proceso de aprendizaje-enseñanza de la Ciencia, o los obstáculos a los que se enfrentan son tan elevados, que no realizan este tipo de actividades en el aula.

Comparando los resultados de esta tabla 6 con los del apartado anterior (tabla 5), vemos que aunque consideran importante trabajar la Ciencia y sus procedimientos, las actividades experimentales en la práctica no son contempladas en la programación.

6.1.3. Obstáculos de las maestras de Educación Infantil para trabajar con las actividades experimentales en el aula.

En la tabla 7, se recogen todos los obstáculos con los que se encuentran las maestras en ejercicio a la hora de llevar a cabo actividades experimentales en el aula. Además de la frecuencia de cada uno de ellos.

Tabla 7. Frecuencia de los obstáculos reconocidos por las maestras en ejercicio

Frecuencia	Obstáculo para el desarrollo de AEx en el aula
10/22	el número de alumnos

8/22	la falta de personal
6/22	el tiempo
5/22	considera la ciencia como poco importante
4/22	la metodología
3/22	está fuera de la rutina
3/22	la falta de recursos / material
2/22	la falta de formación
2/22	el espacio
1/22	más importante los contenidos de lectoescritura y lógico-matemático
1/22	el tener que coordinarse con los compañeros
1/22	las altas temperaturas

En relación a los obstáculos con los que las maestras se encuentran a la hora de llevar a cabo actividades experimentales con los alumnos, detectamos una alta frecuencia en el número de alumnos con el que cuentan en el aula (10/22), ya que la Ley indica una ratio de 25 alumnos por maestro, considerando complicado poder trabajar las actividades experimentales con tal cantidad de alumnos y sin ningún tipo de ayuda o apoyo. Algo que nos recalcan también en las entrevistas, 8 de 22 maestras considera la falta de personal como un gran obstáculo. Este hecho es difícilmente solucionable desde la formación inicial del profesorado, por escapar a sus competencias. Si bien, los maestros han sabido adaptarse a la situación actual de las aulas al realizar otros tipos de actividades. Cursos de formación permanente podría ayudarles con el desarrollo de actividades experimentales en aulas masificadas, con estrategias apropiadas para ello.

Además otra frecuencia a destacar, es que consideran la Ciencia como poco importante, con la contradicción de que en el apartado anterior (6.1.1) ninguna maestra puntuaba con un bajo valor a la misma. Es importante destacar esta contradicción. Parece que la Ciencia en general es valorada por el profesorado, sin embargo al pedirles que detallen los problemas a los que se enfrentan en el aula como docente, reconocen la poca necesidad de esta área de conocimiento en el nivel de Educación Infantil. Una implicación educativa importante, desde nuestra perspectiva, es la mejora de la formación inicial de las maestras de Educación Infantil. Si descubren todo lo narrado en nuestro marco teórico sobre los beneficios de la Ciencia para los niños de Educación Infantil, creemos que va a ser muy difícil que dejen de tratarla en sus futuras aulas, debido a su alta vocación docente y su espíritu de ayuda al desarrollo de los infantes.

A pesar de que no hay una alta frecuencia de maestras en ejercicio que encuentran como un obstáculo para hacer actividades experimentales en el aula la falta de formación (2/22), sí que consideran como un obstáculo el tener que dedicar mucho tiempo (6/22) para su preparación, por lo que proponemos la necesidad de cursos de formación permanente y mejora de la formación inicial, para conocer actividades experimentales sobre los principales contenidos del currículum.

Otro obstáculo que nos mencionan las maestras son las metodologías llevadas a cabo en los centros escolares (4/22), ya que hay centros que dan prioridad a otros aspectos del currículum y no brindan la oportunidad de innovar en el aula o hacer actividades fuera de la rutina. Si bien creemos que, desde la innovación en el aula, llevada a cabo por maestros implicados y convencidos, se pueden llevar a cabo cambios sustanciales en las líneas educativas que siguen los centros.

Obstáculos menos frecuentes son la falta de recursos, el espacio, etc. y que consideran los contenidos de lectoescritura y lógico-matemático como más importantes que los de Ciencia. De nuevo aparece en las respuestas de las maestras, la poca valoración de los contenidos científicos para los niños de 3-6 años.

6.1.4. Contenidos mínimos científicos básicos a tratar en Educación Infantil según las maestras en ejercicio.

En la tabla 8, se recogen todos los contenidos relacionados con la Ciencia reconocidos por las maestras en ejercicio. Además de la frecuencia de cada uno de ellos.

Tabla 8. Frecuencia de los contenidos necesarios relacionados con la Ciencia reconocidos por las maestras en ejercicio

Frecuencia	Contenido mínimo relacionado con la Ciencia
9/22	Dicen contenidos que no están relacionados con contenidos científicos o no concreta
8/22	El ciclo del agua
6/22	El estado y volumen de la materia
3/22	El cuerpo humano
2/22	Los seres vivos e inertes
2/22	Las estaciones
2/22	Los fenómenos atmosféricos
2/22	La forma de los objetos
2/22	El universo
2/22	Causa-efecto de las cosas
2/22	Contenidos actitudinales
2/22	Las medidas

2/22	La organización espacial
1/22	La autonomía
1/22	El tiempo
1/22	Los días de la semana
1/22	Los contenidos procedimentales
1/22	Las texturas
1/22	El uso de la luz
1/22	La mezcla de colores
1/22	Los inventos a lo largo de la historia

En general se observa que las maestras dicen un número bajo de contenidos de Ciencia como vemos en la tabla. Se aprecia que no conocen la amplia diversidad de contenidos científicos mínimos que la legislación vigente establece.

Así, sólo 3 o 4 maestras dicen más de 5 contenidos científicos contemplados en la orden del 5 de Agosto de 2008, y además la mayoría de los entrevistados nos dicen solo 1 o 2 contenidos científicos. Sorprendentemente, entre los pocos que dicen, no suelen coincidir.

Más aún, muchas de las maestras que han sido entrevistadas no saben respondernos a la última pregunta *¿Qué contenidos de ciencias debe aprender un niño de 5 años antes de pasar a primaria?* 9 de 22 maestras responden entre otras cosas "conocimiento del entorno más próximo, acercamiento a la observación en el medio natural, contenidos actitudinales y procedimentales, la indagación, etc.". Por ello, podemos argumentar que en realidad no dicen nada, porque esas respuestas contemplan muchísimos contenidos y no concretan ninguno en particular. Es

importante, por tanto, destacar la falta de conocimiento sobre contenidos científicos concretos a desarrollar en Educación Infantil. Esto nos lleva a reflexionar sobre la necesidad de mejorar la formación inicial del profesorado de Educación Infantil. Nos preguntamos, ¿debería haber más asignaturas obligatorias relacionadas con la enseñanza de la ciencia en Educación Infantil? ¿Debería desarrollarse la única asignatura del Grado relacionada con esos contenidos durante un año escolar en lugar de en un solo cuatrimestre? ¿Debería mejorarse la enseñanza-aprendizaje desarrollada en esa única asignatura cuatrimestral?

Por otro lado, y dentro de los contenidos propuestos por las maestras, los dos con mayor frecuencia encontrados son “el ciclo del agua” (8/22) y “Los estados y volúmenes de la materia” (6/22), lo que indica la importancia que las maestras le dan a estos contenidos, quizás por la cercanía y cotidianidad de estos elementos para los niños, o quizás porque les resulte más fácil tratarlos en el aula, o puede que sobre ellos tengan un mayor conocimiento.

6.2. Datos recabados de las maestras de Educación Infantil en formación.

6.2.1. Importancia que otorgan a los contenidos científicos.

En la tabla 9 se muestra la puntuación que otorgan las maestras en formación a los contenidos de lecto-escritura, contenidos lógico-matemáticos, contenidos de Arte y contenidos de Ciencia.

Tabla 9. Puntuación de la importancia de contenidos

	Lecto- escritura	Lógico- Matemático	Arte	Ciencia
Puntúan con 5	17	22	14	20
Puntúan con 4	11	7	13	11
Puntúan con 3	2	3	3	1
Puntúan con 2	2	1	3	1
Puntúan con 1	1	0	0	0
Total de puntuación	140	149	137	149

Con respecto a la información recopilada en la tabla 9, podemos observar que la puntuación más alta obtenida está repartida entre el contenido lógico-matemático y el contenido de Ciencia con 149 puntos.

También con una proporción similar, y si nos fijamos en la proporción de maestras que otorgan el mayor valor, 22 de las 33 maestras en formación entrevistadas puntúan con un 5 al contenido de lógico-matemática, considerándose el contenido por excelencia para trabajar en Educación Infantil; 20 de 33 son las maestras que se lo dan al contenido científico.

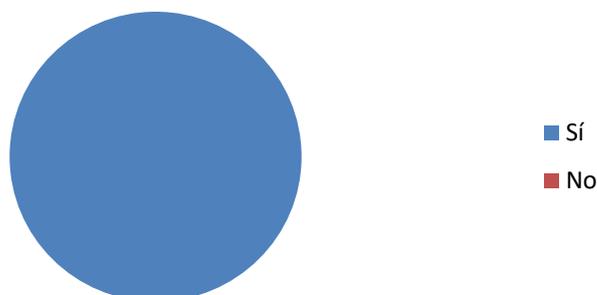
Observando en esta tabla la diferencia de puntuación entre contenidos de lectoescritura y contenidos de Ciencia, vemos que en este caso las maestras en formación otorgan mayor valor a los contenidos de Ciencia con respecto a los contenidos de lecto-escritura. Mientras que, como podemos ver en la tabla 5, en el caso de las maestras en ejercicio ocurría el caso contrario, es decir, los contenidos de lecto-escritura superaban la puntuación a los contenidos de Ciencia, no solo en la puntuación final sino en el número de maestras que le otorgan el mayor valor de importancia.

Por todo, podemos decir, que las maestras en formación valoran más que las maestras en ejercicio los contenidos de Ciencia. Esto nos puede indicar que quizás la formación inicial sí consiga hacer que las maestras valoricen la Ciencia en el aula, pero el ejercicio profesional pueda hacer cambiar esta primera apreciación.

6.2.2. El uso de las AEx como recurso educativo para trabajar la Ciencia en Educación infantil.

A continuación presentamos el gráfico, donde se muestran el porcentaje de maestras en formación que realizaría experimentos con niños de 5 años de Educación Infantil.

¿Harías experimentos con niños de 5 años de Educación Infantil?



En este caso la pregunta formulada a las maestras en formación ha sido “¿Harías experimentos con niños de 5 años de Educación Infantil?”. A lo que obtenemos un cien por cien de respuestas afirmativas, llegando a la conclusión de que todas las maestras en formación están motivadas para llevar a cabo en un futuro próximo actividades experimentales con los alumnos en el aula. Tras realizar esta entrevista todas las futuras maestras consideran importante el hecho de trabajar las actividades experimentales con los niños en el aula.

6.2.3. Contenidos mínimos científicos básicos a tratar en Educación Infantil según las maestras en formación.

En la tabla 10, se recogen todos los contenidos relacionados con la Ciencia reconocidos por las maestras en formación. Además de la frecuencia de cada uno de ellos.

Tabla 10. Frecuencia de los contenidos necesarios relacionados con la Ciencia reconocidos por las maestras en formación.

Frecuencia	Contenido mínimo relacionado con la Ciencia
14/33	Dicen contenidos que no están relacionados con contenidos científicos o no concreta
6/33	Los estados del agua
5/33	Los animales
4/33	La flotabilidad
4/33	El universo
3/33	El ciclo del agua
3/33	El cuerpo humano
	Los fenómenos atmosféricos
3/33	
3/33	La densidad de los líquidos
3/33	El agua
3/33	Las plantas
2/33	La medida
2/33	El aire
2/33	La mezcla de elementos (reacciones químicas)
2/33	El magnetismo
2/33	La basura en el planeta (reciclaje)
1/33	La evolución de los seres vivos e inertes
1/33	Los estados de la materia
1/33	La causa-efecto de las cosas
1/33	Los contenidos actitudinales
1/33	La mezcla de colores
1/33	El ecosistema

1/33	La tierra
1/33	Los sabores
1/33	El ciclo de la vida
1/33	La energía
1/33	Los contenidos matemáticos
1/33	Las propiedades de los objetos y/o elementos
1/33	La oxidación
1/33	La electricidad estática
1/33	El cultivo de alimentos
1/33	La nutrición

En general se observa que las maestras en formación aportan una gran variedad de contenidos mínimos científicos básicos a tratar en Educación Infantil como vemos en la tabla 10. Se aprecia una variedad de contenidos mayor a la aportada por las maestras en ejercicio.

Sin embargo, sólo 8 de 33 maestras en formación entrevistadas nos dicen solo entre 4 y 5 contenidos científicos distintos contemplados en la orden del 5 de Agosto de 2008 (no se muestran los datos por falta de espacio). Se aprecia por lo tanto, que no conocen la amplia diversidad de contenidos científicos mínimos que la legislación vigente establece. Es más, la mayoría de las entrevistadas (25/33) nos dicen sólo 1 o 2 contenidos científicos. Sorprendentemente, entre los pocos que dicen, no suelen coincidir.

Por otro lado, y dentro de los contenidos propuestos por las maestras en formación, los dos con mayor frecuencia encontrados son “el ciclo del agua” (6/33) y

“animales” (5/33), lo que indica el valor que las maestras en formación le dan a estos contenidos, ya sea por la cercanía y cotidianidad de estos elementos para los niños, o quizás porque les resulte más fácil tratarlos en el aula, o puede que sobre ellos tengan un mayor conocimiento.

Más aún, 14 de las 33 maestras en formación que han sido entrevistadas no saben respondernos a la última pregunta *¿Sabrías decirme qué contenidos de ciencias debería aprender un niño de 5 años antes de pasar a primaria?* responden entre otras cosas " aquellos que estén relacionados con su entorno más cercano y puedan aprender de forma divertida", “no sé qué contenidos exactamente, pero me parece importante que los niños puedan desarrollar la investigación y exploración”, “considero que los contenidos tienen que estar en función de lo que demanden los niños”, “para mí todos son importantes y no creo que haya que dar ninguno en concreto para pasar a primaria”, “no sé qué contenidos hay”, “todo aquello que pueda experimentar de forma concreta y que le despierte la curiosidad para el futuro”, etc.

Por ello, podemos argumentar que en realidad no dicen nada y no concretan ninguno en particular. Es importante, por tanto, destacar la falta de conocimiento sobre contenidos científicos concretos a desarrollar en Educación Infantil. Esto nos lleva a reflexionar sobre la necesidad de mejorar la formación inicial del profesorado de Educación Infantil. Es necesario que los futuros maestros sepan qué contenidos relacionados con la Ciencia deben enseñar a sus alumnos de Educación Infantil según la legislación vigente.

Como comentábamos anteriormente en el apartado 1.4 de la formación científica del docente de Educación Infantil, el Plan de Estudios del Grado de Educación Infantil de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Sevilla, sólo

contempla dos asignaturas relacionadas con la Didáctica de las Ciencias Experimentales; siendo tan solo una de ellas de carácter obligatorio, “Enseñanza del Entorno Natural en la Etapa de 0-6 años”, mientras que la otra es de carácter optativo, “Taller de Exploración del Entorno”, y coincidiendo ambas en periodo cuatrimestral contempladas en los dos últimos cursos del Grado. Por lo tanto se puede observar una carencia con respecto a la formación científica inicial del futuro docente, algo que podemos corroborar con el análisis realizado en este trabajo.

7. Conclusiones, implicaciones y limitaciones

Tras cursar los cuatro años de nuestra formación del Grado de Educación Infantil, gracias a los contenidos teóricos y prácticos, hemos podido desenvolvemos como maestras de Infantil en nuestras prácticas profesionales, alcanzando con todo ello los conocimientos y competencias necesarias para poder desarrollar nuestro TFG.

Para continuar con este apartado, debemos tener en cuenta los objetivos del TFG que nos marcamos al principio del mismo. Estos fueron conocer con que obstáculos se encuentran los maestros en ejercicio para tratar los contenidos relacionados con la Ciencia mediante actividades experimentales en Educación Infantil, conocer el valor que le otorgan tanto los maestros en ejercicio como en formación a los contenidos científicos con respecto a otros contenidos y además conocer qué contenidos priorizan los maestros (en ejercicio y en formación) a la hora de enseñar Ciencia.

Para dar solución a estos problemas de investigación, se han llevado a cabo entrevistas a 22 maestras en ejercicio de diferentes centros y a 33 maestras en formación de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Sevilla.

La Ciencia es una temática de estudio bastante ausente en la etapa de Infantil, sobre todo desde un enfoque indagatorio y experimental. No obstante ya hemos

podido corroborar anteriormente en nuestro marco teórico todos los beneficios de la enseñanza de la Ciencia y podemos decir que, gracias a haber cursado asignaturas relacionadas con la Ciencia, como la de Taller de Exploración del Entorno y Enseñanza del Entorno Natural en la Etapa de 0-6 años, hemos tomado conciencia de la importancia de incluir las ciencias experimentales en la etapa de Educación Infantil, ya que favorece en todo momento a que el alumnado desarrolle sus aptitudes científicas desde una temprana edad.

Como muestra el análisis realizado de las respuestas a las entrevistas de las maestras en ejercicio, estas dan una valoración positiva al trabajo de los contenidos científicos en el aula. Sin embargo, en la siguiente fase de la investigación, descubrimos que casi ninguna de las maestras entrevistadas lleva a cabo actividades experimentales en sus aulas por diferentes obstáculos a los que han de enfrentarse en su día a día. Los obstáculos más destacados por las maestras son la gran cantidad de alumnos con los que cuentan en las aulas y la falta de personal de apoyo para poder realizar este tipo de actividades experimentales.

Por otro lado, pensamos que el mayor obstáculo de los maestros en ejercicio es la falta de formación del profesorado en relación a las Ciencias Experimentales; ya que en las respuestas acerca de qué contenidos deberían tener adquiridos los niños de estas edades antes de pasar a la siguiente etapa de primaria, muy pocos han sabido proponer contenidos científicos contemplados en la Orden del 5 de Agosto de 2008. Por lo que creemos conveniente proponer algún tipo de formación continua para la preparación del profesorado.

Conforme a las maestras en formación, hemos visto que sufren de las mismas carencias que las maestras en ejercicio en relación con la Didáctica de la Ciencia. Ya

que, aunque otorgan un gran valor a los contenidos científicos, y sí que harían actividades experimentales, se observa una carencia en el conocimiento de los contenidos que tienen que enseñar a su futuro alumnado. Todo ello nos lleva a proponer un cambio en el Plan de Estudios del Grado de Educación, como por ejemplo la inclusión de asignaturas pertenecientes al Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales desde el primer curso y de formación básica, para una mejora de las competencias que debe adquirir un maestro en formación.

Conforme a las dificultades con las que nos hemos encontrado, una de las primeras fue la elección del tema al inicio de nuestro TFG, pues no teníamos claro acerca de sobre qué queríamos centrar nuestro estudio.

Por otra parte, uno de los obstáculos a superar ha sido la búsqueda bibliográfica necesaria para comprender la base teórica que conforman el marco teórico de nuestro TFG. Con lo que se refiere a la formación científica inicial del maestro de Educación Infantil, para nosotras fue difícil encontrar referencias bibliográficas suficientes para la elaboración del apartado. Además nos ha resultado difícil saber qué era lo verdaderamente importante porque había mucha cantidad de información y toda ella parecía muy interesante, por lo tanto nos hemos tenido que ceñir mucho en la búsqueda de información delimitando las temáticas que se querían trabajar; pero gracias a la colaboración y aportaciones de nuestra tutora, hemos podido superar esta limitación.

Las principales limitaciones encontradas han sido los contratiempos de índole personal que hemos sufrido durante la elaboración de nuestro trabajo. Así mismo, la muestra de las maestras en ejercicio no ha sido suficientemente amplia para reunir una

información completamente fiable de los motivos por los que no se llevan a cabo este tipo de actividades en el aula.

Una de las limitaciones con la que nos hemos encontrado, ha sido las respuestas obtenidas de las maestras en formación, ya que una de las preguntas propuestas (“¿Harías experimentos con niños de 5 años en Educación Infantil?”) no estaba bien formulada, ya que no hemos podido obtener información valiosa, el 100% de los participantes contestó afirmativamente sin ni siquiera tener que justificar la respuesta.

Para solventar estas limitaciones, hemos hecho una serie de propuestas de mejora:

Propuesta de mejora 1: Ampliar la muestra de las maestra en ejercicio para que los resultados sean más específicos y así poder reunir una información más actualizada y fiable

Propuesta de mejora 2: reelaborar una de las cuestiones de la entrevista dirigida a las maestras en formación, sustituyéndola por esta otra: cambiar la pregunta "¿Harías experimentos con niños de 5 años de Educación Infantil?" por "Si fueras maestra de una clase de 5 años, ¿Cuántos experimentos harías con los niños por trimestre? Pon el número de actividades seguido de por qué eliges ese número”.

Tras concluir este trabajo podríamos decir que, hemos tenido la oportunidad de estar en contacto con docentes que viven la realidad de las aulas hoy en día, presentándonos los obstáculos con los que se encuentran. Es algo que nos ha aportado un gran aprendizaje para nuestro futuro profesional, ya que nos han dado sus perspectivas, sus opiniones y han compartido con nosotras parte de sus conocimientos. Por ello, no solo ha sido un trabajo para finalizar nuestra etapa en la universidad, sino para formarnos mejor como futuras docentes satisfaciendo la

necesidad de conseguir una mayor formación con respecto a la ciencia y a como trabajar las actividades experimentales en Educación Infantil.

Todo ello, nos ha hecho que seamos conscientes de la necesidad de trabajar las actividades experimentales y de que debemos seguir formándonos asistiendo a cursos o algunos programas de formación continua, donde pudiéramos adquirir más experiencia acerca de esta metodología, con el fin de que en nuestra futura labor docente las actividades estén mucho más encaminadas a la investigación y al descubrimiento.

Como futuras docentes estamos totalmente de acuerdo con los autores que defienden esta metodología, ya que es necesario que el alumno vaya aprendiendo a partir de la experimentación, la resolución de problemas, la indagación, el análisis reflexivo, etc.

Finalizamos con que la investigación, la manipulación, y la búsqueda de respuestas son fundamentales para la motivación del alumno. quien puede así construir sus conocimientos. Somos guías de su proceso, apoyándoles en el camino que deben recorrer.

En definitiva, este trabajo nos ha servido para adentrarnos y tener experiencia en la aplicación de actividades experimentales con el objetivo de que nuestros alumnos construyan sus propios conocimientos relacionados con la Ciencia desde edades tan tempranas, mediante el descubrimiento, el análisis, la observación, la indagación, la cooperación y la colaboración con sus iguales, favoreciendo un aprendizaje totalmente significativo.

8. Bibliografía.

- Arias, A., Álvarez, M.M. & Álvarez, F.J. (2013). Concepciones del profesorado en formación inicial sobre los roles de docentes y discentes en el aprendizaje de las ciencias en la educación infantil y primaria. En *IX Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias*, Girona.
- BOE No4. Real Decreto 1630/2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas del segundo ciclo de Educación infantil. Boletín Oficial del Estado 4.01.2007
- BOJA No 164. Decreto 428/2008, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas correspondientes a la Educación Infantil en Andalucía. Boletín Oficial de la Junta de Andalucía.
- BOJA No 169. ORDEN de 5 de agosto de 2008, por la que se desarrolla el Currículo correspondiente a la Educación Infantil en Andalucía. Boletín Oficial de la Junta de Andalucía. 26.08.2008
- Bonil, J. y Márquez, C. (2011). ¿Qué experiencias manifiestan los futuros maestros sobre las clases de ciencias? Implicaciones para su formación. *Revista de Educación*, 2001 (354), 447-472.
- Bonnín, F (1999). Roger Bacon y la ciencia experimental. *Revista de Historia y Arte* (4), 27-42. Recuperado de <http://dspace.uah.es/dspace/handle/10017/9414>
- Bunge, M (2009). La Ciencia. Su método y su filosofía. DeBolsillo. Buenos Aires
- Burtscher, I. (2011). *Pequeños grandes científicos*. Madrid, España: Narcea.
- Cabello, M. J. (2011). La importancia de un "rincón de observación y experimentación" o "de los experimentos" en nuestras aulas. *Pedagogía Magna*, (10), 58-63. Recuperado de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3628271>

- Cantó, J. y 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.
- Cañal, P. (2004). Alfabetización científica: ¿necesidad o utopía? *Cultura y Educación*, 16 (3), 245-257.
- Caravaca, I. (2010). Conocimiento del entorno: acercamiento infantil al saber científico. *Revista Digital Innovación y Experiencias Educativas*.
- Cruz-Guzmán, M., García-Carmona, A., & Criado, A. M. (2017). Aprendiendo sobre los cambios de estado en educación infantil mediante secuencias de pregunta-predicción-comprobación experimental. *Enseñanza de las ciencias*, 35 (3), 175-193.
- Cruz-Guzmán, M., García-Carmona, A., Criado, A. M. (2017). An analysis of the questions proposed by elementary pre-service teachers when designing experimental activities as inquiry. *International Journal of Science Education*, 39 (13), 1755-1774.
- De Pro, A. (1998). ¿Se pueden enseñar contenidos procedimentales en la clase de ciencias? *Enseñanza de las Ciencias*, 16 (1), 21-42
- Delval, J. (1984). *Crecer y pensar: la construcción del conocimiento en la escuela*. Barcelona: Laia. 16-85.
- Fernández, R & Bravo, M. (2015). *Las ciencias de la naturaleza en la educación infantil. El ensayo, la sorpresa y los experimentos se asoman a las aulas*. Zaragoza: Pirámides.

- Furió, C.J y Gil, D. (1989). La didáctica de las ciencias en la formación inicial del profesorado: una orientación y un programa teóricamente fundamentados. *Enseñanza de las Ciencias*, 1989, 7 (3), 257-265.
- Furman, M. y Zysman, A. (2001). Ciencias Naturales: Aprender a investigar en la escuela. Buenos Aires, Argentina: Ediciones Novedades Educativas.
- García-Carmona, A., Criado, A., & Cañal, P. (2014). Alfabetización científica en la etapa 3-6 años: un análisis de la regulación estatal de enseñanzas mínimas. *Enseñanzas de las ciencias*, 32 (2), 131-149.
- García, M. D. (1993). Investigaciones y experiencias en Educación Infantil. Córdoba: Servicio de publicaciones Universidad de Córdoba, Actas nº 18.
- Garrett, R. M. (1997). Reflexiones sobre la formación continua de los profesores. Madrid: Universidad de Alcalá.
- Garrido, J.M., Perales, F.J. y Galdón, M. (2008). Ciencias para educadores. Madrid: Pearson Educación.
- Gil, D. (1994). Relaciones entre conocimiento escolar y conocimiento científico. *Investigación en la escuela*, 23, 17-32.
- Harlen, W. (2007). Enseñanza y aprendizaje de las ciencias. Morata. Sexta Edición. Madrid.
- Harlen, W. (Coord) (2010). "Principios y grandes ideas de la educación en ciencias". Madrid: Editorial Popular.
- Jiménez, M. E (2013). El placer y el gusto de la curiosidad infantil como recurso para la iniciación a la investigación científica. *Perspectivas. En primera infancia*, 2 (1), 1- 14.

- Liguori, L. y Noste, M. I. (2007). *Didáctica de las ciencias naturales: enseñar ciencias naturales*. Sevilla, España: MAD.
- Martí, J. (2012). *Aprender ciencias en la Educación Primaria*. Barcelona, España: Grao
- Merchán, J., y García, F. (1994). El proyecto IRES: una alternativa para la transformación escolar. *Signos de una nueva generación*, 13(5), 58-69
- Ministerio de Ciencia e Innovación. (2011). Informe ENCIENDE. Recuperado de http://www.cosce.org/pdf/Informe_ENCIENDE.pdf
- Paramo, E, Ruiz, J, Posse, P, López, V y Medina, J. (1998). *Ciencia a los 5 años. Experiencias de ciencia en educación infantil*. Madrid, España: Santillana.
- Piaget, J. y Inhelder, B. (1973). *Psicología del niño*. Madrid: Ediciones Morata
- Porlán, R, Martín del Pozo, R, Rivero, A, Harres, J, Azcárate, P y Pizzato, M. (2010). El cambio del profesorado de ciencias I: Marco teórico y formativo. *Investigación didáctica*, 28 (1), 33. Recuperado de: <http://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/189094/353373>
- Pozo, J. y Gómez, M. (2009). *Aprender y enseñar ciencia*. Madrid: Ediciones Morata
- Pujol, R. (2003). *Didáctica de las ciencias en la educación primaria*. Madrid: Editorial
- Vázquez, A. y Manassero, M.A. (2015). Hacia una formación inicial del profesorado de ciencias basada en la investigación. *Revista española de Pedagogía*, (261), 343-363.
- Vila, B., & Cardo, C. (2007). *Material sensorial (0-3 años): Manipulación y experimentación*. Barcelona: Graó.